

Reijo Solantie

Ilmasto ja sen määrämät
luonnonolot Suomen asutuksen ja
maatalouden historiassa



JYVÄSKYLÄ STUDIES IN HUMANITIES 196

Reijo Solantie

Ilmasto ja sen määräämät
luonnonolot Suomen asutuksen
ja maatalouden historiassa

Esitetään Jyväskylän yliopiston humanistisen tiedekunnan suostumuksella
julkisesti tarkastettavaksi yliopiston Historica-rakennuksen salissa H320
joulukuun 19. päivänä 2012 kello 12.



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

JYVÄSKYLÄ 2012

Ilmasto ja sen määräämät
luonnonolot Suomen asutuksen
ja maatalouden historiassa

JYVÄSKYLÄ STUDIES IN HUMANITIES 196

Reijo Solantie

Ilmasto ja sen määräämät
luonnonolot Suomen asutuksen
ja maatalouden historiassa



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

JYVÄSKYLÄ 2012

Editors

Ilkka Nummela

Department of History and Ethnology, University of Jyväskylä

Pekka Olsbo, Ville Korkiakangas

Publishing Unit, University Library of Jyväskylä

Jyväskylä Studies in Humanities

Editorial Board

Editor in Chief Heikki Hanka, Department of Art and Culture Studies, University of Jyväskylä

Petri Karonen, Department of History and Ethnology, University of Jyväskylä

Paula Kalaja, Department of Languages, University of Jyväskylä

Petri Toiviainen, Department of Music, University of Jyväskylä

Tarja Nikula, Centre for Applied Language Studies, University of Jyväskylä

Raimo Salokangas, Department of Communication, University of Jyväskylä

URN:ISBN:978-951-39-5009-5

ISBN 978-951-39-5009-5 (PDF)

ISBN 978-951-39-5008-8 (nid.)

ISSN 1459-4323 (nid.), 1459-4331 (PDF)

Copyright © 2012, by University of Jyväskylä

Jyväskylä University Printing House, Jyväskylä 2012

ABSTRACT

Solantie, Reijo

The role of the climate and related nature conditions in the history of the Finnish settlement and agriculture

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2012, 301 p.

(Jyväskylä Studies in Humanities

ISSN 1459-4323 (nid.), 1459-4331 (PDF); 196)

ISBN 978-951-39-5008-8 (nid.)

ISBN 978-951-39-5009-5 (PDF)

The role of climate and related natural conditions in Finland in the history of settlement and agriculture was studied from the first evidence of settlement there in the hologenic climatic optimum up to the present. After the optimum, the climate then cooled again, reaching its present level around the beginning of the present era. This cooling caused the withdrawal of the initial agricultural settlement to the southwestern corner of Finland. Thereafter, a new growth of agriculture took place as the use of iron made it profitable: in the new, colder climate, log shelters for cows and the collection of sufficient hay for the winter were needed, the effort required being reasonable only when using iron tools. The main cereals were barley and rye, and until 1200 CE, only those restricted areas were settled where the climatic risks for both of these crops were sufficiently low. After 1200 CE, a new variety of rye, juureinen (root rye), enabled agricultural settlement to expand into regions where the ordinary Scandinavian rye suffered from snow mould fungi on unfrozen ground under snow cover. By the 16th century, agricultural settlement had reached its climatic limit in respect of temperature. During the period from 1550 to 1695, Finns were challenged by both continuous wars and a harsh climate. During this period the population of southern Finland even decreased. It appears that hunger and diseases accounted for only about 18 % of the total loss of population, while war victims accounted for 23 % and emigration 58 %. After these hard times, finally ending with the termination of the Russian occupation in 1720, a period began in which there were only short wars. During this more peaceful period, wildernesses beyond the climatic limit of sustainable agriculture were settled mainly by tar burning for export. On the other hand, the extensive nature of the traditional agriculture met with difficulties (analysed thoroughly by modelling) due to increasing population, which in turn decreased yields, increased climatic risks and hindered the growth of population. As a result, the centre of gravity of the area of Finnish settlement moved into regions with a harder climate and, so, sensitivity to weather events increased independently of climate, resulting in the severe famine of 1868. In spite of the cooler climate period of 1870–1930, hunger has been absent since 1870 until the present time (except for the war years of 1918 and 1942) due to a radical change in the national economy, ridding Finland of its previous dependence on agricultural yields.

Keywords: boreal climate and population, boreal climate and agriculture, boreal climate and land use, adaption to boreal climate, Nordic settlement, iron and agriculture, boreal lakes and history

Author's address Reijo Solantie
Sylvesterin 3 B 00370 Helsinki
Reijo.Solantie@elisanet.fi

Supervisor Prof. Ilkka Nummela
Department of History and Ethnology
University of Jyväskylä
PO Box 35, FI-40014 Jyväskylän yliopisto
Ilkka.nummela@jyu.fi

Reviewers Doc. Jorma Keränen
Tikanpesä 12, 40520 Jyväskylä
Jormas.keranen@gmail.com

Prof. Kari Mielikäinen
The Finnish Forest Research Institute
PO Box 18, FI-01301 VANTAA
Kari.mielikainen@metla.fi

Opponent Doc. Jorma Keränen
Tikanpesä 12, 40520 Jyväskylä
Jormas.keranen@gmail.com

ESIPUHE

Kuinka jouduinkaan taloushistorian tohtorinturnajaisiin vanhoilla päivilläni? Tieytysti sen pohjana on oma elämänura tutkimuslaitoksessa ja viehtymys poikkitieteelliseen tutkimukseen, mutta tutkijantyön jatkuminen tuplatohtoriuteen asti ei olisi onnistunut ilman eräiden elämäntiellä kohtaamieni ihmisten kannustusta ja monenlaista muutakin tukea. Kun nuorena meteorologina olin jo harrastanut historiaa ja eräissä arikkeleissakin ajatuksiani esiintuoden, kohotti eräs matka paitsi kehoni, myös mieltäni. Matka kesti puoli minuuttia ja suoritin sen hissillä Porthaniassa. Matkaseurakseni hypähti pohjakerroksessa Eino Jutikkala, joka katsoi minua silmiin ja oitis tokaisi ponnekkaasti, että päivää, tähän olette se meteorologi Solantie, mielestäni Teidän pitäisi ottaa sivuaineeksi historia. En ällistykseltäni ehtinyt siihen mitään vastata, ennenkuin professori jo hyppäsi ulos historian laitoksen pysäkillä, ja mutisi poistuessaan. Jaa, ehkä se ei kuitenkaan olisi hyvä aineyhdistelmä.

Meteorologia on ala, jota sovelletaan mitä erilaisimmilla yhteiskunnan aloilla, ja tutustutti minut siksi työssäni Ilmatieteen laitoksilla muiden alojen ihmisiin ja heidän ilmastollisiin ongelmiinsa. Maataloustieteeseen perehdyin niin pohjoismaisessa maatalousmeteorologisessa työryhmässä kuin kasvinviljelyprofessori Jaakko Mukulan johtamassa Climatic risks-työryhmässä. Kun Mukulalta kysähteli jostain tutkimusasiasta, saikin seuraavan kahden tunnin aikana häneltä yksityisluennon maataloustieteen alalta. Luonnon ymmärtämiselle laajana kokonaisuutena ovat professori Leena Hämet-Ahdin kasvimaantieteelliset perustyöt antaneet minulle tukevan pohjan.

Viranhoidossani oli historian alalta harvoin asiakkaita, joitakin joskus, kuitenkin. Niinpä aihepiiristä ilmasto ja historia julkaisemani artikkelit valmistelin tietysti pääosin vapaa-aikoinani. Kuitenkin esimieheni, tri Erkki Laitinen ja prof. Mikko Alestalo, suhtautuivat harrastukseeni myönteisesti sikäli, että saatoinkin käyttää työpaikan tekniikkaa ja tutkimusavustajan viimeistelytyötä avukseni, ja he myös lähettivät minut virkamatkallekin muutamaaan historiaa ja ilmastoa käsittelevään konferenssiin. Ilmatieteen laitos on myös antanut luvan piirittää tähän väitöskirjaan tekemiäni kuvia puhtaaksi tutkimusavustaja Jaakko Forsiuksella, josta hänelle kiitos.

Meteorologien ja hydrologien piirissä on alojen laajojen sovellutusten ja ammatin luonteeseen kuuluvan laajojen asiakokonaisuuksien hahmottamisen takia monitieteisyyttä harrastava ja ymmärtävä kulttuuri. Siksi useat työtoverini ovat minua kiinnostuneina kannustaneet, samoin alamme ammatillis-aatteellinen yhdistys Geofyysikkojen liitto. Minulla on ollut myös onni turvautua englantilaissyntyisen mutta Suomessa työuransa tehneen kollegani Robin Kingin perusteelliseen ja taitavaan, ja mikä parasta substannista kiinnostuneena tekemään englanninkielen tarkastukseen

Jutikkalan tavoin oli prof. Ilkka Nummela havainnut askeleeni historian saralla, ja niinpä hän kerran kehoitti minua sivuväitöskirjan tekoon. No, mikäpä siinä, ajattelin, kun nyt on eläkkeellä aikaa ja eräitä uusia tutkimusideoita oli siinnyt päässäni. Ilkan juohevassa ohjauksessa olen avartanut laajalti ja syvästi

tietämystäni, mikä on jatkuvasti sytyttänyt uusia oivalluksia ja auttanut mieltä askarrutavien kysymysten ratkaisemisessa. Esitarkastajikseni olen onnekseni saanut dosentin (Jorma Keränen) ja professorin (Kari Mielikäinen), jotka ovat kiinnostuneita aiheesta ja tunnettuja monitieteellisestä tutkimusotteestaan.

Vaimoni Annikki Solantie on ollut keskeinen tuki väitöskirjatyössäni. Hän on sallinut minun uppoutua pitkinäkin jaksoina tieteen maailmaan, vaikka monet minulle kuuluvat kotityöt ovat jääneet monin ajoin hunnigolle.

Helsingissä 18. marraskuuta 2012

Reijo Solantie

KUVAT

KUVA 1	Touko-syyskuun keskilämpötilan kymmenvuotiskeskiaarvot Upsalassa 1722–2000 poikkeamina koko kauden keskimääräisestä, sekä yli 1,5 asteen negatiiviset poikkeamat yksittäisinä vuosina.....	47
KUVA 2	Sirkumpolaarinen boreaalinen ilmastollis-ekologinen päävyöhyke Suomessa ja Ruotsissa alavyöhykkeineen Ahdin, Hämet-Ahdin ja Jalaksen (1968) mukaan.....	54
KUVA 3	Sirkumpolaarinen boreaalinen ilmastollis-ekologinen päävyöhyke Suomessa ja Ruotsissa alavyöhykkeineen Sjörsin (1967) mukaan..	55
KUVA 4	Metsien luontainen puuntuotto (m ³ /ha vuodessa) metsäkasvillisuusvyöhykkeittäin	56
KUVA 5	Viljelyvyöhykkeet Suomessa osa-alueineen.	58
KUVA 6	Aikaisen ohran, kauran ja kevätvehnän viljelyn ilmastolliset edellytykset Suomessa, edellisen aluejaon mukaan.	59
KUVA 7	Nuorakeraamisen kulttuurin (3200–2000 e.Kr.) laajin levinneis mukaan ja rajautuminen nykyisen lumipeitekauden pituuden mukaan	61
KUVA 8	Rukiin kadon kokonaisriskin 10 prosentin isoviiva sekä viikinkiajan agraariasituksen muinaishaudat n. 800–1050 j.Kr..	72
KUVA 9	Uudenmaan leikkautuminen paksun lumipeitteen alla olevan roudat-toman maan yleisyyden mukaan.	74
KUVA 10	Alue Uudenmaan rajan ulkoreunalla, jossa kaksi peräkkäistä katovuotta sattuu useammin kuin kolmesti vuosisadassa eli vuosittainen riski on suurempi kuin 18 %.....	75
KUVA 11	Keski-Ruotsin metsäsuomalaisen kaskiseudun ilmaston yhteydessä.....	116
KUVA 12	Suomen peltojen vallitsevat maalajit.....	138
KUVA 13	Suomen asutus 1560-luvulla.....	148
KUVA 14	Kuvan 13 pelto- ja kaskiviljelyalueet.....	149
KUVA 15	Tervanpolttoalue 1850 vinoviivoitettuna sekä raja, jossa rukiin katoriski on yli 25 %.....	169
KUVA 16	Vuosien 1867–1868 väestökriisi ilmaston ja maaperän yhteydessä.....	224
KUVA 17	Eduskuntavaaleissa 1919–1958 eniten kannatusta saaneet puolueet kunnittain Sami Borgin (2007) mukaan..	242
KUVA 18	Esimerkki ilmaston perinteisen merkityksen jatkumisesta nykyajan yhteiskunnassa.	244
KUVA 19	Esimerkki ilmaston perinteisen merkityksen jatkumisesta nykyajanyhteiskunnassa.	245
KUVA 20	Pakkasherran vuosisataiset kesäretkikohteet. Hallavahingot 1952 sekä etelä- ja keskiboreaalinen raja.....	250
KUVA 21	Maatalousmeteorologiset vyöhykkeet ja alueet agraari-Suomessa (alueet A–J), ja sen pohjoispuoliset ilmastoalueet (K–N)	259

KUVA 22	Esimerkki asutetun Suomen rajoittumisesta erämaihin 1600-luvulla: Etelä-Pohjanmaa vuonna 1650.....	278
---------	--	-----

TAULUKOT

TAULUKKO 1	Yhteenvedoa väestötappioista kaudelta 1540–1696 eräissä Uudenmaan pitäjissä.....	108
TAULUKKO 2	Suomalaisten muuttajien määrä Ruotsin eri alueille suurvaltasotien aikana, sekä suomalaisväestö niissä vuonna 1700.....	118
TAULUKKO 3	Väentiheydet Keski-Ruotsin maakunnissa vuonna 1700 koko alueella, ruotsalalaiskylissä ja suomalaismetsissä sekä vastaavat suhteelliset pinta-alaressurit.....	118
TAULUKKO 4	Suomen asutushistorialliset alueet 1550–1865, niiden asutustilanne 1750 sekä niiden asuttamisen ilmastolliset ja ilmastollisista luonnonoloista riippuvat edellytykset.....	140
TAULUKKO 5	Tietoja metsistä ja soista alueittain.....	140
TAULUKKO 6	Asutushistoriallisten alueiden pinta-alat, väestöt ja väentiheydet vuonna 1695	142
TAULUKKO 7	Väkiluku ja sen kasvu Keski- ja Pohjois-Suomessa 1749–1865 alueittain	147
TAULUKKO 8	Väestön ja väentiheyden kehitys kautena 1750–1865 alueittain autonomian alueen rajoin, lopussa myös eriteltynä Venäjän ja Ruotsin puoleisiin osiin vuonna 1750	150
TAULUKKO 9	Alueelliset väestöt ja alueiden pinta-alat prosenttiosuuksina koko Suomen luvuista autonomian ajan rajoin 1750, 1815 ja 1865, sekä alueelliset väestönkasvut prosentteina vuodessa 1750–1815 ja 1815–1865	151
TAULUKKO 10	Viljakaskien alueet.....	153
TAULUKKO 11	Kaskikäytössä eli kaskikierrossa olevien metsien alat alueittain tuhansina neliökilometreinä sekä prosenttiosuuksina valtakunnallisesta 1750, 1815 ja 1865 (koko Suomessa % maan pinta-alasta), sekä kestävänsä kaskeamisen mukaisina resursseina että todellisina aloina.....	153
TAULUKKO 12	Kaskiresurssien käyttöastetta ja merkitsevyyttä koskevaa tietoa 1750, 1815 ja 1865 autonomian ajan alueella.....	154
TAULUKKO 13	Peltoalat sekä pellon osuudet maa-alasta alueittain 1750, 1815 ja 1865	156
TAULUKKO 14	Pellon osuus Suomen peltoalasta alueittain sekä pellon määrä viljelijäväestön henkeä kohti vuosina 1750, 1815 ja 1865.	158
TAULUKKO 15	Demografisia perustietoja Suomen väestöstä ja sen kehityksestä 1751–1900	176

TAULUKKO 16	Syntyvyys, kuolleisuus ja luonnollinen väestönkasvu ja niiden ajallinen kehitys Suomessa alueittain Suomessa 1800-luvun jälkipuoliskolla Strömmerin (1969) maakunnittaisista arvoista yhdisteltynä.....	214
TAULUKKO 17	Peltoalan kehitys ja pellonraivuu Suomessa 1865–1959	232
TAULUKKO 18	Peltoalan kehitys 1941–1959.....	234
TAULUKKO 19	Nautayksiköiden määrä tuhansina 1865–2005.....	237
TAULUKKO 20	Vantaan valuma-alueen väestö- ja maankäyttötilastoa	253
TAULUKKO 21	Maatalousilmastollista perustietoa ilmasto-alueittain	260
TAULUKKO 22	Tärkeimpien viljalajien ja niiden keskiarvojen Ely-alueittaiset vuosittaiset keskisadot 1998–2011 satotasojen mukaisessa järjestyksessä, tonnia/ha.	265
TAULUKKO 23	Viljan kylvöalojen jakautuminen viljojen kesken alueryhmittäin (%).....	269
TAULUKKO 24	Viljalajien satotasot taulukon 19 alueryhmissä	269
TAULUKKO 25	Muiden peltokasvien kuin viljojen Ely-alueittaiset keskisadot 1998–2011 (viljakasvien satotasojen mukaisessa järjestyksessä, kg/ha.....	270

SISÄLLYS

ABSTRACT
ESIPUHE
KUVIOT JA TAULUKOT
SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	15
1.1	Ilmaston alueellisten piirteiden tarkastelun mittakaavoista ja luokituksesta ilmaston alueellisen ja ajallisen vaihtelun yhteydessä.....	15
1.2	Suomen ilmaston ja maatalouden yhteys pääpiirteittäin neljän viime vuosituhannen aikana.....	16
1.3	Mitä, miten ja miksi tutkittiin	19
1.4	Väitöskirjan rakenne.....	22
1.5	Väitöskirjan aihepiiriin liittyvät aikaisemmat artikkelini sekä niitä täydentävät osat	25
1.6	Tutkimuksellinen lähtötilanne (oppihistoriaa)	28
I	ILMASTON VAIHEET	35
2	SUOMEN ILMASTON VAIHEET PROKSIDATAN JA ILMASTOHAVAINTOJEN PERUSTEELLA SEN JÄLKEEN.....	37
2.1	Vaihtuva keinovalikoima: Proksidatojen synteesistä lustotutkimusten kautta meteorologisiin havaintoihin	37
2.2	Proksimenetelmien synteesistä lustojen tulkintaan	38
2.3	Kasvukauden ilmasto meteorologisten havaintojen mukaan.....	45
2.4	Talven ja kevään ilmastosta uudella ajalla proksidatan ja meteorologisten havaintojen mukaan.....	46
II	ASUTUKSEN JA MAATALOUDEN ALKUVAIHEET BOREAALISESSA POHJOIS-EUROOPASSA	51
3	EUROOPPALAISEN AGRAARITALOUDEN SOPEUTUMINEN BOREAALISILLE ÄÄRIRAJOILLEEN	53
3.1	Pohjois-Euroopan boreaalinen ilmastovyöhyke ja sen rakenne	53
3.2	Maatalouden haparoivat ensiaskeleet boreaalisessa Euroopassa.....	60
3.3	Perinteisen maatalouden ja rautakautisen asutuksen synty sekä raudan ratkaiseva merkitys	62
4	SUOMEN TOINEN ASUTTAMINEN JA ALUEELLISTEN VIILJELYKULTTUURIN MUOTOUTUMINEN ILMASTON EHDON	71
5	ETELÄBOREAALIN TÄYTTYMINEN.....	77
5.1	Rautakautisen asutuksen peruskuvio.....	77

5.2	Agraariasutuksen suurten aukkojen täyttyminen keskiaikana	78
5.3	Suomen agraariasutus 1560 suhteessa ilmaston alueellisiin piirteisiin.....	81
5.4	Viimeinen vaihe: Eteläborealin pohjoisreunan asuttaminen 1500-luvun puolivälissä	82
6	ERITYISTARKASTELUJA IHMISEN JA LUONNON VÄLISESTÄ SUHTEESTA	85
6.1	Vanhan kansanrunoutemme historiallista tulkintaa luonnontieteen näkökulmasta	85
6.2	Järvet ja esivanhempamme	87
III	UUDENAJAN ALKU: KANSA JA SEN ELINEHDOT ILMASTON JA SODAN KOETELTAVINA	91
7	ILMASTON VAIHTELUN VAIKUTUS UUDENAJAN SATOTASOON JA KARJAMÄÄRÄÄN	93
8	HISTORIAN VAIKEA TASANNE	100
8.1	Kansa koetteilla: Sopeutuminen jatkuvaan sotaan ja vaikeaan ilmastoon.....	100
8.2	Väestötappiot Uudellamaalla ja Etelä-Hämeessä: Kovan ilmaston vaikutus jäännösterminä	103
8.3	Väestötappiot Savossa	113
8.4	Suurvaltasotien ajan suomalainen uudisasutus Ruotsissa	115
8.5	Suurvaltasotien ajan suomalainen uudisasutus Virossa ja Liivinmaalla	121
8.6	Katsaus Suomesta kaikkiaan muuttaneisiin	123
8.7	Katajainen kansamme: taipuu vaan ei murru	124
8.8	Uusia koettelemuksia: Nälänhätä ja Suuri Pohjansota	124
8.9	Pohjanmaan vanhan rannikkoasutuksen selviytymiskeinot.....	128
8.10	Keskiborealin sisämaa 1550–1750: Hento uudisasutus saarekkeina erämaiden keskellä	132
8.11	Suomen asutus 1695–1750 ilmaston tarkasti määräämänä	136
IV	VANHAN MAATALOUDEN KEHITYSKAARI SUUREN POHJANSODAN JÄLKEISESTÄ NOUSUSTA SEN SISÄSYNTYISEEN LOPPUKRIISIIN.....	143
9	SUURTEN MUUTOSTEN AIKA 1750–1865 SEKÄ ETELÄN JA POHJOISEN ERIYTYVÄ KEHITYS.....	145
9.1	Muutosten peruspiirteet	145
9.2	Väestö ja sen kehitys 1750–1865	147
9.3	Kaskiviljelyn, peltoalan ja viljaomavaraisuuden kehitys 1750–1865....	151
9.4	Keskiborealin nousu: Ei yksin leivästä vaan enemmänkin tervasta..	163
9.5	Väestön kehitys keskiboreaalissa ja eteläborealin reunalla	166

9.6	Etelä-Suomen vaisu kehitys.....	169
9.7	Pellontarve, raivuutahti ja väestönkasvu malthusilaisesta näkökulmasta	170
9.8	Kasvatavat yhteiskunnalliset vaikeudet Etelä-Suomessa.....	172
9.9	Kuolleisuus ja sen maantiede	176
9.10	Ilmasto ja avioituneisuus.....	177
9.11	Suomen yhteiskunnan alueellisen kahtiajaon vankistuminen ilmastollista päälinjaa myöten.....	181
10	KASKI- JA PELTOVILJELY BOREAALISESSA POHJOIS-EUROOPASSA ILMASTON EHDON JA VÄENTIHEYDEN FUNKTIONA	183
10.1	Rukiin asema agraarikulttuurissa.....	183
10.2	Kaski- ja peltoviljelyalue-käsitteiden uusi tulkinta	187
10.3	Alueelliset peltoviljelymenetelmät luonnon ehdoin.....	188
10.4	Niitty ja karja peltoviljelyn välttämättömänä tukena	190
10.5	Vanhojen viljelymenetelmien oivallisuus nälkävuosien vähentäjänä	192
10.6	Vanhan maatalouden matemaattinen mallitus.....	192
10.7	Toukovilja kesantopuolella	196
10.8	Esimerkki mallin soveltamisesta pelto- ja kaskialojen laskemisessa: Lohja 1540-1775.....	198
10.9	Metsien hävitystä ja sen pelkoa.....	202
11	POIKKEAMAT VILJANTUOTANNON OMAVARAISUUDESTA 1700-1850.....	207
11.1	Karjatalousalueet.....	207
11.2	Pietarin talousalue	208
11.3	Pellavanviljelypitäjät	209
11.4	Tervabuumi: Hallasta viisi!	209
12	VANHAN MAATALOUDEN LOPPUKRIISI 1848-1868	213
12.1	Kriisin merkit demografiassa: Kuolleisuus suurin Uudellamaalla, pienin Lapissa ja Ahvenanmaalla.....	213
12.2	Kriisi maataloudessa	216
V	VANHAN MAATALOUDEN JÄLKEINEN OMAVARAISUUDESTA RIIPPUMATON AIKA	227
13	MAA- JA METSÄTALOUDEN KEHITYS VIIMEISENÄ 150 VUOTENA SUHTEESSA ILMASTOON JA MUUTTUVAAN YHTEISKUNTAAN ..	229
13.1	Uudistuva maa- ja metsätalous ja sen suhde ilmastoon.....	229
13.2	Vanhan agraaritalouden perintö nyky-Suomelle: Yhteiskunnan alueellinen kahtiajako pitkin ilmastosaumaa	239
14	HALLINNOLLISET JA ILMASTOLLISET ALUEKOKONAISUUDET ...	247

15	SUOMI KIIKKULAUTANA. MAATALOUDEN JA VÄESTÖN PAINOPISTEEN HEILAHTELU POHJOIS-ETELÄSUUNNASSA	251
16	ILMASTO JA MAATALOUS NYKYAJASSA JA TULEVAISUUDESSA.	255
16.1	Maatalous-ilmastolliset alueet nykyisyyteen muokattuna ja ilmastollisesti analysoituna	255
16.2	Ilmaston ja lannoituksen vaikutus nykyiseen satotasoon ja maankäyttöön alueittain, myös verrattuna vanhaan maatalouteen ja nyky-Ruotsiin	265
16.3	Tulevaisuudennäkymiä	273
	SUMMARY	280
	KIRJALLISUUS	288

1 JOHDANTO

1.1 Ilmaston alueellisten piirteiden tarkastelun mittakaavoista ja luokituksesta ilmaston alueellisen ja ajallisen vaihtelun yhteydessä

Ilmasto ja sen vaikutuksia käsiteltäessä on olennaista muistaa, että ilmastoa tarkastellaan asiayhteydestä riippuen useassa eri mittakaavassa. Makroskaala käsittää sekä jaon leveysasteiden mukaisiin päävyöhykkeisiin, jotka ovat ilmaston ja luonnon suuria vuorovaikutussysteemejä (nemoraalinen~lehtimetsävyöhyke, boreaalinen~havumetsävyöhyke ja arktinen~tundra) että pituusasteiden mukaisen jaon sektoreihin (mantereiset ilmastot, väli-ilmastot ja mereiset ilmastot, aloiltaan miljoonia neliökilometrejä). Mesoskaala käsittää taas näiden päävyöhykkeiden ja sektoreiden alajaot. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan boreaalista pohjois-Euroopan väli-ilmastoa erityisesti sen mesoskaalan alueyksiköittäin, jotka ovat alaltaan Suomessa muuttamia kymmeniä tuhansia ja Pohjois-Euroopassa satoja tuhansia neliökilometrejä. Tähän keskeiseen mesoskaalan aluejakoon palataan yksityiskohtaisemmin boreaalisen vyöhykkeiden osavyöhykkeiden osalta luvussa 3.1 ja Suomen aluejaon osalta luvuissa 5.3 ja 16.1. Mikroskaala tarkoittaa yksittäisiä maastokohtia (mäkiä, järvenrantasijainteja yms, alaltaan karkeasti neliökilometrin suuruusluokkaa).

Erityisesti on syytä muistuttaa siitä, että mikroskaalassa yksittäisten mäki-en laet ovat ympäristöönsä nähden ilmastollisesti edullisia, koska kylminä, tyyninä ja selkeinä öinä ne jäävät maanpinnan lähelle muodostuvan kylmän ilmakerroksen yläpuolelle. Koska ilma ylensä kuitenkin jäähtyy ylöspäin, ihanteellisimmat mäet sijaitsevat 20–50 m ympäristöönsä korkeammalla. Toisaalta, tarkasteltaessa satojen neliökilometrien laajuisia tai niitä laajempia seutuja keskenään, ylävämmät seudut ovat niin päivä- kuin yölämpötilojen osalta kylmempiä kuin alavammat.

Sademäärän alueelliseen jakautumaan Euroopan boreaalisen vyöhykkeessä vaikuttaa makroskaalassa etäisyys Atlantista siten, että sademäärä vähenee Atlantin rannikolta aina Itä-Siperian sisämaahan asti, kuitenkin siten, että Köli-

vuoriston sekä Itämeren matalapaineita aktivoivan ja niiden kulkua ohjaavan vaikutuksen takia Atlantin läheinen, sadeilmaston mereisyyttä luonnehtiva sademaksimi jakautuu Kölin länsirinteiden voimakkaaseen mutta kapeaan maksimiin sekä hieman heikompaan vaikka laajempaan Itämeren itäpuoliseen maksimiin, jonka akseli suuntautuu Uudeltamaalta Kainuun vaaraseuduille; nämä ovat akselin runsassateisimmat kohdat. Nämä kaksi sademaksimia taas johtuvat siitä, että maaston keskikorkeus nousee näillä alueilla jyrkästi vallitsevien tuulten suunnassa; tämä ns. orografinen efekti on suurin loka-huhtikuussa, kun suhteellinen kosteus ilmakehän alimmassa kerroksessa on suurin. Tämän mereisen sademaksimin kahden maksimiakselin väliin jää erityisesti kylmänä vuodenaikana korostuva, vähäsateisempi eli sadeilmastoltaan mantereisempi vyöhyke Pohjanlahden ympäristössä. Vähäsateisuutensa takia alue on pakkaasiin nähden edellä mainittuja sademaksimeja vähälumisempi ja siten niitä paksuroutaisempi, ja sen metsät siksi vähätuottoisempia.

Ilmaston ajallisia vaihteluita tutkittaessa pyritään mesoskaalan tarkkuuteen, mutta mitä kauemmas ajassa taaksepäin mennään, joudutaan yhä enemmän tyytymään makroskalaan. Ilmaston alueellisia eroja pystytään kuitenkin rekonstruoimaan kaikissa skaaloissa sellaisinakin kausina, joilta ei ole havaintoja, sillä ilmaston alueellisiin piirteisiin vaikuttavista tekijöistä leveys- ja pituusaste, järvisyys, mereisyys sekä maaston korkeussuhteet ovat käytännössä ilmaston ajallisista vaihteluista riippumattomia vakioita. Siten samaa aluejakoa voidaan käyttää koko ajan, vaikka ilmasto ja kasvillisuus kullakin alueella 'elääkin'. Koska maatalouden ja asutuksen kehitys on ollut kiinteästi sidottu ilmastoon sekä sen määräämään luonnon tuotantopotentiaaliin ja katoriskeihin, on tämän kehityksen ymmärtämiselle ensiarvoisen tärkeää, että käytetään luonnon omia aluejakoja ja hylätään kerta kaikkiaan hallinnolliset aluejaot, jotka perustuvat yleensä siihen, mistä keskuksista käsin alueita hallitaan, olkootpa ne sitten linnaläänien keskuslinnoja tahi ely- ja metsäkeskuksia.

1.2 Suomen ilmaston ja maatalouden yhteys pääpiirteittäin neljän viime vuosituhannen aikana

Vuotta 1500 ennen saadaan proksidatan eli muun kuin ilmatieteellisiin havaintoihin pohjautuvan ilmastotiedon avulla paljolti vain kvalitatiivista tietoa pitkien periodien ilmastonvaihtelusta. Kuitenkin jääkauden viimeisen jäätiköitymisvaiheen jälkeinen lämpökausi sen jälkeinen jäähtyminen mukaan lukien on kiistatta suurempi ilmastonmuutos kuin mikään sen jälkeen sattunut; sen vaikutukset ovat luettavissa niin siitepölyistä kuin järvisedimenttien vuosilustoistakin. Erityisesti Fennoskandiassa jäähtymistä korosti Itämeren vesimassan ja pinta-alan pieneneminen ja jääpeitteen kasvu.

Proksidatan eli epäsuoran ilmastosta kertovan aineiston ja 1720-luvulta lähtien myös ilmastohavaintojen avulla on voitu rekonstruoida ilmaston vaiheet ajan kuluessa yhä tarkemmin. Tässä tutkimuksessa suhteutettiin puunlus-

ton ajalliset vaihtelut touko-syyskuun keskilämpötilan ajallisiin vaihteluihin ja ne taas satotason vaihteluihin. Puiden lustokronologiasta sekä viljojen sadoista on kaudelta 1500–1721 jo tyydyttävän tarkat tiedotniin, että kylmät jaksot ja niiden vaikutukset satotasoon voidaan tunnistaa ja arvioida suuruusluokalleen kvantitatiivisestikin. Vuodesta 1722 päästiin jo yksityiskohtaiseen tarkasteluun vuositasolla. Myös talvi-ilmastoa on proksidatan avulla voitu approksimoida 1500-luvuta lähtien.

Talvien jäähtyminen noin vuodesta 2800 eKr. ajanlaskumme alkuun asti pani lämpökauden loppupuolella Suomessa pienkarjaa pitäneen, nuorakeraamisen kulttuurin kuuluneen väen väistymään kohti lounasta ja lopettamaan pronssikautena viljanviljelyyn, paitsi aivan lounaisrannikolla. Tämä johtui siitä, että talvirehun ja hirsisten navettojen teko oli liian työlästä kivisin tai pronssisin sirpein ja kirvein. Vasta rautaisin työkaluin viljelijät kykenivät uudelleen aloittamaan Suomen valloituksen nuoremasta rautakaudesta alkaen. Keskiajan loppuun mennessä kehittyivät täällä vanhan maataloutemme peruspiirteet ja viljelyyn päätoimisesti tukeutuva asutus kolmivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa perusviljana oli ohra, mutta rautakauden kuluessa vahvistui rukiin asema ohran rinnalle. Tähän viittaa rautakautisen agraariasutuksen sijoittuminen tarkoin rukiin ilmastollisten vaatimusten mukaan, samoin kuin se että 1500-luvulla rukiin osuus pohjolassa oli ylivoimaisesti suurin Etelä-Suomessa ja vastaavalla alueella keski-Ruotsissa. Keskiaikana tuli mukaan vielä juureisruis ja sen huuhtaviljely, mikä mahdollisti agraariasutuksen laajenemisen alueille, missä peltoruukiin talvehtiminen oli epävarmaa. Kehityksen myötä pystyttiin selviytymään, vaikka erätalouden merkitys asutuksen tihetessä väheni.

Kun ilmasto on viimeiset kaksi vuosituhatta pysynyt suurin piirtein ennallaan, olivat alueiden väliset erot paljon suurempia kuin suurimmatkaan vaihtelut vuosikymmenestä toiseen alueiden välillä. Tämä näkyi selkeästi niin agraariasutuksen leviämisessä kuin maatalouden jakautumisessa alueellisiin alakulttuureihin, jotka pääosin muotoutuivat keskiajan loppuun mennessä satovarmuuden perusteella. Vanhimpien ja suurimpien kylien sijainneissa syvänteiden äärellä yhdistyi niin ilmaston, kulkemisen ja puolustettavuuden suotuisuus.

Alueelliset viljelymenetelmät vuosisatojen mittaan sellaisiksi, että ne pysyivät joustavuudellaan lieventämään ankarien sääjaksojen paineita. Kansa selviytyi ilman nälänhätää ja tautiepidemioita jopa pienen jääkauden kylmyyden ja suurvaltasotien yhtäaikaisista pitkäkestoisista koettelemuksista. Koska tilaa oli väljästi, vanhan maatalouden maankäyttö oli voinut olla ekstensiivistä ja pinta-alatuotoltaan heikohkoa. Maatalouden ekstensiivisyys teki siitä myös haavoittuvan. Viljelymenetelmien joustavuus edellytti vähäistä asukastiheyttä etenkin alueilla, joissa ilmasto suosi sitä, että kaskella oli pellon lisäksi merkittävä roolinsa. Keskiajan lopulla väentiheys Uudellamaalla, Kanta-Hämeessä, Etelä-Savossa ja Etelä-Karjalassa oli vielä niin pieni, että joustavuus toimi hyvin, mutta oltiin jo lähellä tilannetta, jossa kaskiviljan satotasoa vakauttavan vaikutuksen oli pakko vähetä.

Kustaa Vaasan hallintokauden päätteeksi 1550-luvulla alkaneiden ja sata vuotta kestäneiden suurvaltasotien aikana Etelä-Suomen väentiheys polki pai-

koillaan, saattoi paikoin hieman laskeakin. Koettelemuksia voitiin lieventää vanhan maatalouden joustavuudella. Väkiluvun pitkäaikaista stagnaatiotakaan ei voida panna kuin osittain väestön sortumisen tiliin. Väestö sopeutui sotiin myös muuttamalla pois kaikkiin ilmansuuntiin, mikä väljensi kotiseudulle jääneiden oloa. Kaskimetsiä riitti hyvin sille väelle, joka keskiaikaisen perhetilajärjestelmän murskautuessa ja taloluvun laskiessa kolmanneksella jäi vaille omia taloja. Kaskeaminen helpotti myös 1600-luvun alkuvuosikymmenten kovasta ilmastosta selviämistä sikäli, että juureisella siemenviljan tarve on satoon nähden pienin; huonojen satokausien koittaessa siemenviljan tarve ei vähene, joten nettosato vähenee sitä jyrkemmin mitä tiheämpää kylvöä viljalaji vaatii. Kun verotus kohdistui peltoihin, kertoo verokymmenysten jyrkkä väheneminen enemmän kansan kyvystä välttää verokuorman ylenmääräistä kasvua käyttämällä hyväksi vanhan agraaritalouden joustavuutta kuin ilmaston huononemisen vaikutuksesta. Lisäksi on huomattava, että väestön ja verokymmenysten pieneneminen alkoi 1570-luvulla, mutta kylmä ilmastovaihe kasvukautena vasta vuosisadan vaihteessa. Tosin ajanjaksolle 1550–1570 sattui äärimmäisen kylmiä talvia, joiden merkitystä karjakuolemille myös tutkin.

Suurvaltasotien loppuminen merkitsi tietysti yhdessä melko edullisen ilmastovaiheen kanssa taloudellista nousua ja kansan vaurastumista. Nousun sisään oli rakennettu kuitenkin aikapommi: Tässä tutkimuksessa analysoitiin vanhan maatalouden kriisiytymistä ja katovuosien esiintymistä suhtautuen kriittisesti perinteiseen historiankäsitelyyn. Vuosisadan päättyessä väentiheys Etelä-Suomessa oli kasvanut sellaiseksi, että vanhan ekstensiivisen maatalouden joustokyky alkoi väijäämättä vähetä. Tämä merkitsi sitä, että kokonaissadon vaihtelu ja sitä myötä ruokaomavaraisuuden herkkyyks sää vaihteluille alkoi kasvaa Etelä-Suomessakin aivan ilmaston vaihteluista riippumatta. Satotasokin heikkeni, myös ilmastosta riippumatta, sillä peltoalan kasvu olisi vaatinut lannoituksen tason ylläpitämiseksi nautakarjan lisäämistä samassa suhteessa, ja tämä taas niittyjen raivaamista kolme kertaa peltoja nopeammin, mihin ei työpanos eivätkä hyvät potentiaaliset niittymaat riittäneet. Kaakon kivisillä moreeneilla pellonraivuu jäi vähemmäksi mitä kaskiresurssien pieneneminen per capita edellytti, mikä johti liikakaskeamiseen ja kaskan tuottavuuden laskuun, taaskin ilmastosta riippumatta.

Valtakunnallisesti tilanne kävi vielä huomattavasti haavoittuvammaksi. Etelä-Suomen uudisasutusmahdollisuuksien tyrehtyminen siirsi väestön painopisteen paljon pohjoisemmaksi. Pohjanmaalla ja Kainuussa oli 1700-luvun loppupuolelle asti asutettu vain ilmastollisesti parhaat saarekkeet, joiden väliin jääneissä laajoissa erämaissa riitti suurriistaakin elämisen tueksi, ja tervarahoilla voitiin ostaa viljaa. Väkiluvun nopeasti kasvaessa alettiin asuttaa laajoja halanarkoja maita soita kydöttämällä, mitä senaatti erityisesti tuki. Väestön kasvun myötä lisääntynyt metsästys hävitti peurat ja hirvet lähes sukupuuttoon. Siten viljan tärkeys ravinnossa kasvoi vuosi vuodelta samalla kun viljelyn ilmastolliset riskit kasvoivat ilmaston ajallisista vaihteluista riippumatta. Koko maan elintarvikehuolto herkiytyi tavanomaiselle ilmaston vaihtelulle, ja tähän

vaihteluun kuuluvat tavallista ankarammat vuodet koettelivat maata paljon kovemmin kuin 1700-luvulla.

Vanha maatalous odotti vain lopullista kuoliniskuaan, jonka luonto sitten järjestikin vuosina 1867–1868. Irtautuminen omavaraisuudesta monipuolisemman talouselämän, elinkeinojen vapauttamisen, maatalouden modernisoinnin sekä elintarvikkeiden ulkomaankapan kasvattamisen keinoin oli pantu alulle jo 1850-luvun lopulta alkaen, mutta liian myöhään ollakseen vielä tarpeeksi tehokas katastrofin välttämiseen. Vanhan maatalouden loppuvaiheen tragediaan liittyy vuoden 1868 väestökatastrofin lisäksi keski-ikäisten, erityisesti naisten suuri kuolleisuus ja yli 65-vuotisen väestön lyhyt elinajanodote maamme kaakoisosissa. Mielestäni tämä voi johtua ihmisten ylenmääräisestä oleskelusta kaskenvierron savussa liikakaskeamisen kautena ja savun pienhiukkasten joutumisesta keuhkoihin.

Kaupallisenkin maatalouden tuotanto on ilmastosta riippuvainen. Tämä riippuvuus liittyy enemmänkin markkinataloudelliseen kannattavuuteen kuin kansan elintarvikehuoltoon. Tällä oli tietysti vaaransa sota-aikojen häiriötilanteissa; elintarviketilanne kriisiytyikin vuosina 1918 ja 1942. Myös tukipolitiikka vaikuttaa maatalouteen. Se on johtanut meijerituotteiden ylituotantoon ja vientivaikeuksiin 1960-luvulla sekä rehuviljan ylituotantoon ja vientivaikeuksiin 2000-luvulla. Viimeksi mainittu suuntaus on johtanut myös sen peltoalan ennennäkemättömään kasvuun, joka on talvella vailla kasvipeitettä ja ravinteiden huuhtoutumiselle alttiina. Viime aikoina on myös EU säädellyt tukipolitiikkaamme. Ilmaston ja muiden luonnonolojen huomioiminen on paketoitu ns. LFA (Less favoured areas) -tukiin, joita laatiessaan komissio on kuitenkin voimakkaasti manipuloinut ilmaston tieteellisiä perusteita vanhojen Keski-Euroopan maiden eduksi Suomen hallituksen ja eduskunnan varauksettomalla kannatuksella.

1.3 Mitä, miten ja miksi tutkittiin

Tutkimuksessa on käsitelty ilmaston merkitystä Suomen maataloudessa ja asutushistoriassa mahdollisimman kokonaisvaltaisesti, niin alueellisesti kuin ajallisesti. Monessa suhteessa on historian ymmärrykselle antoisaa tutkia sitä myös luonnontieteellisestä näkökulmasta – elettiinhan borealisessa Euroopassa pitkään kiinteässä yhteydessä luontoon. Kiinnitän erityistä huomiota tutkimuksessani sen vyyhden selvittämiseen, mikä on ilmaston ja mikä muiden tekijöiden rooli. Näitä muita tekijöitä ovat maaperä, suurvaltapolitiikka ja sodat sekä se kulttuuri, joka antoi ihmiselle keinot sopeutua ympäristöönsä. Vanhan agraaritalouden elinkeinojen muodostama kokonaisuus on myös huomioitu, ja sen eri komponenttien riippuvuus ilmastosta. Luonnon tarjoamat mahdollisuudet olivat agraaritalouden tärkein perusta. Keskeisiä kysymyksiä ovat metsien, peltojen ja niittyjen maataloudellinen tuottavuus hehtaaria kohti kussakin kyseessä olevan alueen ilmastossa, ja se oliko näitä resursseja per capita riittävästi käytettävissä. Siten mallitin resurssit ja niukkuuteen liittyvät riskit väentihedden funktiona.

Kun tutkimuksessa selvitettiin väentihyden rajat resurssien kestävästä käytöstä kannalta kussakin kulttuurissa, voitiin ymmärtää tilanteet, joissa näiden rajojen saavuttaminen johti resurssien liikkakäyttöön, viljelyvarmuuden heikkenemiseen, kulttuurin muuttamiseen uuden tilanteen vaatimusten mukaiseksi, tai muuttoliikkeisiin. On myös muistettava, että väentihyden kasvaessa tukeutuminen pyyntiin ruoan täydentäjänä kävi yhä vaikeammaksi. Luonnontieteissä yleinen matemaattinen mallintaminen osoittautui uusiksi tuloksiksi ja oivalluuksi tuottavaksi työkaluksi.

Olin myös tarkka siitä, että tarkastelinko ilmaston ajallisia muutoksia koko maakunnan tai maan maataloudelle tai ilmaston vaikutusta yksittäisten tilojen maataloudelle. Jonkun seudun maatalouteen, puhumattakaan koko maan maataloudesta, vaikuttaa se, miten tuotanto jakautuu seudun tai maan ilmastollisesti erilaisiin osiin. Pohjois-Euroopassa maatalouden painopiste siirtyi ajan kuluessa yhä huonompaan ilmastoon niin paikallisesti kuin alueellisestikin aivan riippumatta siitä miten ilmasto tarkasteltavan alueen kaikilla paikoilla keskimäärin muuttui.

Jotta ymmärtäisimme kokonaisuuksia Suomessa, on syytä tarkastella myös oloja naapurialueilla, joiden kanssa meillä oli monenlaisia vuorovaikutuksia, riippuvuussuhteita, esivaltoja, sotia ja muuttoliikkeitä. Ruotsia ja Baltiaa ei pidä missään nimessä unohtaa. Toisaalta on varottava Keski-Euroopan olosuhteiden yksioikoista soveltamista Suomeen. Tällainen harhapoluille eksyminen on nykyään entistä tavallisempaa maailmanlaajuisen uutisvirran takia sekä siksi, että monista asioistamme päätetään Brysselissä huomioimatta Pohjois-Euroopan luonnonoloja ilman että 'kiltti' Suomi sellaiseen reagoi.

Ihmisen on sopeuduttava myös ilmaston muutoksiin. Ainoa varsinainen ilmaston muutos neoliittisestä kivikaudesta nykyaikaan oli neljä vuosituhatta sitten päättyneen postglasiaalisen lämpökauden jälkeinen kaksi vuosituhatta kestänyt jäähtyminen, jonka vaikutuksia käsitellään ensin kronologian takia. Muut ilmaston muutokset ovat sukupolven tai muutaman mittaisia periodeja, joita kestävään vallitsevat järjestelmät pystyivät kohtalaisin kolhuin sopeutumaan. Ainoastaan aniharvoin, keskimäärin parin vuosisadan välein, arpaonni toi täydellisiä ja laaja-alaisia katovuosia kaksi kolme peräkkäin, seurauksinaan nälkä ja kuolema. Tällaisia tapauksia on käsitelty aikaisemmissa tutkimuksissa siksi paljon, että tyydyin ne vain kirjaamaan. Useammin ihmisyyhteisöt päästivät itse nämä demonit valloilleen ryhtymällä sotiin toisiaan vastaan.

Tutkimuksessa haluan myös korjata sellaisen harhakuvan, että ihminen olisi ennen ollut tyhmempi kuin nykyään ilmastoon sopeutumisessaan. Soveltaessani koko 40-vuotisen työurani ajan ilmastotiedettä yhteiskunnan eri aloilla, jouduin jatkuvasti sellaisten vahinkojen selvittelyyn, jotka olivat aiheutuneet siitä, ettei ilmastollisia riskejä ole huomioitu, vaikka minä ja työtoverini niistä olemme yrittäneet varoitella. Katovuoden 1987 jälkeen Suomesta loppui yllättäen siemenvilja, ja vuonna 2010 rautatiet menettivät luotettavan toimintakykynsä yllättäen, kun varoitukseni muutama vuosi aikaisemmin ('erityisesti varoitamme siitä, että nyt kun lauhdat lounaisvirtaukset ovat jatkuneet tavallista pitempään, Uudellemaalle voi tulla vallan toisenlaiset lumiolot heti kun sattuu

talvi jolloin kaakon ja idän puoleiset tuulet vallitsevat') kaikui kuuroille korville. Jne jne.

Erityisesti kiinnitän tässä tutkimuksessa huomioita pitkäaikaisiin kehityskulkuihin, joiden merkitys vuosisadan pituisina ajanjaksoina kansan kohtaloille samaa suuruusluokkaa ja yleensä suurempi kuin suurimpien lyhytaikaisten katastrofien; lisäksi jälkimmäisten ankaruuteen, jopa esiintymisiin, vaikuttaa suuresti se miten ihminen on kehittänyt kulttuurinsa sopeutumaan ympäristöönsä edellisten sukupolvien aikana.

Eräs keskeinen tämän tutkimuksen motiivi on tuoda ilmaston alueelliset piirteet Suomessa mukaan maatalouden ja asutuksen historiaa tarkasteltaessa. Keskeisin ilmastollinen jako on sirkumpolaarisen päätoimisen maatalouden ilmastollisen pohjoisrajan kulku Suomen poikki. Se vastaa varsin hyvin asutusrajaa vuonna 1540, ja on jakanut sen jälkeekin Suomen yhteiskunnan kulttuurisesti monessa keskeisessä suhteessa kahteen puoliskoon, aina nykyaikaan asti. Niiden maakuntien historioissa, joiden läpi tämä raja kulkee, on monien kulttuuristen ja taloudellisten piirteiden alueelliset erot maakuntain sisällä havaittu, mutta ei ole ollenkaan osattu niitä yhdistää ilmastoon. Ilmastoa onkin tarkasteltu niissä pelkästään ajallisten vaihteluiden ja katovuosien kautta, ja niitäkin pelkästään rajan 'paremmalta puolen' kertyneiden tietojen dominoidessa.

Esimerkiksi Saloheimo¹ Pohjois-Karjalan historiassaan kertoo elinvoimaisesta peuranpyyntikulttuurista vielä 1700-luvun lopulla (jolloin vasta sitä oli tarve rajoittaa kannan säilyttämiseksi), huomaamatta sitä, että se pitkine hangesaitoineen säilyi elinvoimaisena näin pitkään nimenomaan tämän keskeisen ilmastorajan pohjoispuolella, ja että hänen laatimassa maakunnan asutusta kuvaavassa kartassaan se alue, jossa talot sijaitsevat harvaltaan vain järvien rannoissa ja mäkien lakimailla, rajautuu muusta maakunnasta nimenomaan tämän ilmastollisen rajan mukaisesti. Savon historiassaan Saloheimo² osoittaa, että 1620-luvulla monien silloisten kulttuurin piirteiden, kuten herneen, kauran, tatarin ja vehnän viljelyn sekä kaikkien Savon 27 säteritilan rajoittuneen samalle alueelle, huomaamatta tämän alueen pohjoisrajan noudattavan tätä agraari-ilmastollista päärajaa tai riippuvan ylipäätään lainkaan ilmastosta. Jokipii³ havaitsee Satakunnan historiassaan, että maakunnan koillisosan käsittäneissä Kyrön-Ikaalisten ja Ruoveden-Keuruun pitäjissä, jotka muodostivat 45 % maakunnan pinta-alasta, oli 1659 oli vain 15 % maakunnan taloista eli talotiheys oli vain viidesosa siitä mitä muussa maakunnassa, ja että näissä kahdessa koillisosan pitäjässä kukin talo kylvi vuosittain 3 tynnyriä viljaa, mutta muualla 4-5. Saloheimo myös hmmästelee sitä seikkaa, että 1600-luvulla, kun talot autioituivat pääosassa maakuntaa, perustettiin sen koillisosaan uudistiloja. Saloheimon tavoin Jokipiikään ei havaitse, että agraari-ilmastollinen pääraja halkoo tarkasteltavaa seutua, eroittaen nämä kaksi maakunnan koillisosan pitäjää sen muista osista ja selittävän nämä alueelliset erot (tosin Kyrön-Ikaalisten alueesta Ikaalis-

¹ Saloheimo 1993, 105, myös asutusta osoittava karttaliite.

² Saloheimo 1990, 92, 226.

³ Jokipii 1974, 52-54.

ten järven rantamat ja pitäjän emäkirkko jäävät rajan eteläpuolelle, samoin Nä-sijärven reitin suurjärvien rantamat Ruoveden ja Keuruun kirkoille asti; siten itse asiassa raja maataloudessa ja asutuksessa on vielä jyrkempi kuin pitäjäkoh-taiset keskiarvot kertovat).

Tässä tutkimuksessa tuodaan myös esiin etelä-lounaasta pohjois-koilliseen kulkeva ilmastollinen jakolinja, joka on ollut suurimerkityksellinen Suomen maa- ja metsätalouden ja asutuksen historiassa rauta-ajasta nykyaikaan asti. Mainintaa tämän rajan ilmastollisesta luonteesta ei esiinny lainkaan agraarihis-toriaa käsittelevistä julkaisuista eikä nykyisistäkään maa- ja metsätaloudellisista tutkimuksista. Sen olemassaoloa harvoin edes tunnustetaan huolimatta suurista gradienteista sen kohdilla. Tämän rajan itäkaakkois-puolella routa on ohuempi ja maanlämpötila 20–50 cm:n syvyydessä kasvukautenakin ilmanlämpötilaan nähden korkeampi kuin siitä länsi-luoteeseen. Rajan paksuroidemmalla puo-len kylmä maa tällä syvyydellä haittaa syväjuurisia kasveja, kuten puita ja juu-resruista, mutta ei pintajuurisempia peltokasveja. Siksi raja on ollut tärkeä niin rautakautisen asutuksen, sen jälkeisen vanhan maatalouden kaskitalouden sekä tervataloudelle käyttökelpoisimpien, karuille rämeille ja kankaille tyypillisten pienten ja pihkaisten mäntyjen esiintymisen kannalta. Nykyään raja on käynyt entistä jyrkemmäksi määriteltessään sen, annetaanko enemmän painoarvoa maataloudelle vai metsänhoidolle.

1.4 Väitöskirjan rakenne

Väitöskirjan lähtökohtana on joukko artikkeleita, joissa on tarkasteltu Suomen maatalouden ja asutuksen historiaa luonnontieteen ja erityisesti ilmaston näkö-kulmasta jääkauden jälkeisestä lämpökaudesta nykyaikaan. Tutkimuksen punai-sena lankana on kronologinen jäsenitys, jossa nämä aikaisemmat artikkelit ovat kuin yksittäisiä helmiä helminauhassa. Kuitenkin ylivoimaisesti suurin osa tästä teoksesta on uutta tutkimusta. Kronologisten maatalouden ja asutuksen vaiheita käsittelevien lukujen välissä tarkastelen tutkimusmenetelmiä.

Johdannon jälkeinen jaotus on kolmiportainen. Pääjaotus käsittää viisi osaa. Ensimmäisessä osassa käyn läpi Suomen ilmastohistoria maatalouden kannalta, ajan edistyessä tarkentuen. Toisessa osassa käsittelen asutuksen ja maatalouden historian keskiajan loppuun asti, eli aikana, jolloin ns. vanha maa-talous kehittyi ja levisi pääelinkeinona koko sille alueelle, jossa se ilmaston puo-lesta oli mahdollista. Kolmannessa osassa käsittelen asutusta ja maataloutta uuden ajan alusta 1700-luvun alkupuolelle, ja pyrin erittelemään ilmaston, muuttoliikkeen ja jatkuvien sotien vaikutukset väkilukuun. Neljännessä osassa käsittelen vanhan omavaraistalouden loppuaikaa vuoteen 1870, ja viidennessä sen jälkeisenä omavaraistaloudettomana aikana.

Kukin osa on jaettu lukuihin, joiden numerointi on jatkuva läpi tutkimuk-sen. Luvut on edelleen jaettu alalukuihin.

Johdannon (luku 1) jälkeen esitän luvussa 2 Suomen ilmaston ja sen tut-kimusmenetelmien kronologisen kehityskaaren viimeisen jäätiköitymisen jäl-

keiseltä ajalta, alkaen proksidatutkimuksista, etenkin niistä jotka perustuvat uusimpiin mäntyjen lustotutkimuksiin, ja päätyen ilmastohavaintojen antamaan kuvaan.

Seuraavaksi esittelen luvun 3 alussa Pohjois-Euroopan ilmaston ja siitä riippuvien luonnonolojen peruspiirteet, mikä on välttämätöntä maatalouden kronologisten vaiheiden ymmärtämiseksi. Sen jälkeen käsittelen maatalouden alkuvaiheita boreaaliseessa Pohjois-Euroopassa viimeisen jäätiköitymisvaiheen jälkeisenä lämpökautena, sen taantumista ilmaston jäähtyessä sekä uutta tuloa raudan suomin keinoin sopeutua muuttuneeseen ilmastoon. Tuon esiin raudan merkityksen nimenomaan talven vaikeuksien kukistajana.

Luvussa 4 seuraan agraariasutuksen leviämistä Suomeen ajanlaskumme ensimmäisenä vuosituhantena. Olennaista agraaritaloudessa oli sekä ohran että rukiin viljelyn toisiaan tukeva vaikutus. Erityisesti kiinnitän huomiota siihen, miten rukiin talvehtimisvaikeuksien alueelliset piirteet vaikuttivat ristiretkiajalle asti asutuksen sijoittumiseen.

Luvussa 5 seuraan agraariasutuksen leviämistä koko ilmastollisen leipäviljavuohyöhykkeen sekä Perämeren rannikon kattavaksi ja siihen, miten hyvin talvehtivan juuresrukiin omaksuminen poisti mahdollisti viljelyn koko sillä alueella, missä kasvukauden ilmasto takasi riittävän riskittömän elämisen pääasiassa agraaritalouden varassa. Tuon myös esiin uudisasutuksen tärkeimpien keskusten erikoisen sijainnin suurimpien syvänteiden äärellä, millä oli paitsi etuja niin maataloudelle kuin kalastukselle, myös puolustusellinen merkitysensä. Keskiajan päättyessä asutuksen pohjoisraja seurasi hyvin tarkoin ilmastollisen leipävilja-alueen pohjoisrajaa. Kiinnitin huomiota myös siihen, että uuden ajan alkaessa asutus vyöryi sisämaassa leipäviljavuohyöhykkeen rajan yli ja eteni eteläboreaalisen vyöhykkeen pohjoisrajaan asti, eli siihen asti mihin lehtoja ja lehtomaisia metsiä riitti eli taloudellisesti houkuttelevalle huuhtakaskitekiikalle oli hyvät mahdollisuudet.

Luvussa 6 käsittelen kahta erityiskysymystä luonnon ihmisen ja luonnon välisestä suhteesta. Ensinnäkin tarkastelen vanhaa kansanrunoutta luonnontieteen näkökulmasta, ja toiseksi järvien monipuolista merkitystä asutuksen sijoittumiselle, kulkemiselle, ilmastolle ja yleensäkin elinkeinoille.

Sitten siirryn kronologisessa seurannassa uuden ajan käsittelyyn, aloittamalla sen luvussa 7 tarkastelemalla ilmaston vaikutusta satotasoon ja karjamääriin.

Suurvaltasotien aikakauden käsittelen omassa luvussaan 8. Ilmasto oli tavallista kylmempi, elettiin ns. pienen jääkauden aikaa. Kovan ilmaston vaikutus väestötappioihin näkyi dramaattisena 1695–1698. Koko lähes kaksi vuosisataa kestäneen jakson aikana väestötappiot olivat suuret. Pyrin suuruusluokalleen selvittämään, mikä niissä on ilmaston aiheuttaman nälän ja tautien, mikä taas jatkuvien sotien ja eri puolille suuntautuneiden muuttoliikkeiden ansiota, sekä myös valaisemaan ihmisten selviytymiskeinoja tänä kovana aikana. Selviytymiskeinoja olivat poismuuton lisäksi se, ettei uutta peltoa tarvinnut raivata, sekä Pohjanmaan rannikolla tervatalouden nousun tuoma taloudellinen piristysruiske.

Luvussa 9 käsittelen aikakauden 1721–1865 omana kokonaisuutenaan. Tervatalouden nousu ja uudisasutusta tukeva kruunun politiikka sekä 1760-luvun alusta alkanut edullinen ilmastovaihe saivat aikaan agraariasutuksen leviämisen keskiboreaalisen vyöhykkeen sisämaahan sekä sen väestön voimakkaan kasvun, jota kesti kauden loppuun asti. Leipäviljavuohyöhykkeen vanhassa asutuksessa 1700-luvun loppupuolen nopea kasvuvaihe taas tyssähti autonomian ajan alkaessa pieneen väestönkasvuun ja paremman toimeentulon etsimiseen Pietarista. Maatalouden kriisiytyminen johtui lännen peltoviljelyleellä hyvien niittymaiden ehtymisestä ja siitä seuraavasta lannoituksen huononemisesta, idempänä taas kaskiresurssien pienenemisestä per capita ja sen seurauksena niin suuresta pellon- ja niitynraivaustarpeesta raivaajien määrään verrattuna, että se malthusilaisen periaatteen mukaisesti rajoitti voimakkaasti väestönkasvua. Kaakon kivisillä moreeneilla, missä pellonraivuu oli erityisen työlästä, viljantuotantoa ja väestönkasvua rajoitti liikakaskeamisen aiheuttama sato-
tasojen lasku. Lopuksi käsittelen niitä kauaskantoisia seurauksia, joita Suomen etelän eli ilmastollisen leipävilja-alueen ja pohjoisen välisten yhteiskunnallisten erojen syveneminen vanhan maatalouden loppukautena jätti perinnöksi nyky-aikaan asti.

Luvussa 10 käsittelen vanhan maatalouden erilaisia viljelykulttuureja sekä johdan satotason yhtälöt väentihyden ja maankäytön funktiona, huomioiden myös poikkeamat omavaraistaloudesta. Luvussa 11 käsittelen alueellisia poikkeamia vanhan maatalouden pääprinsiipistä, elintarviketuotannon omavaraisuudesta.

Palaan luvussa 12 maatalouden ja asutuksen kronologiaan. Vanhan maatalouden loppukriisi 1848–1868 johtui edellä mainittujen syiden lisäksi siitä että väestön ja viljantuotannon painopiste oli siirtynyt pohjoiseen ja siitä että etelässä suurvaltasotien synnyttämä väestön yhteiskunnallinen eriarvoistuminen kärjistyi. Koko yhteiskunta herkkistyi sään vaihteluille.

Lopuksi käsittelen luvuissa 13–16 vanhan maatalouden jälkeistä aikaa, jolloin maatalouden kehitystä ohjasi paljolti poliittinen päätöksenteko. Kuitenkin vanhan maatalouden aikainen Suomen yhteiskunnan kahtiajako on säilynyt nykyaikaan asti, jakolinjan kulkiessa pitkin ilmastollisen leipävilja-alueen pohjoisrajaa, jossa agraariasutuksen pohjoisraja kulki keski- ja uuden ajan vaihteessa. Edelleen kiinnitän huomiota siihen, miten vähän nykyään Suomen ja EU:n päätöksentekijät ottavat ilmastoa huomioon. Ilmaston roolin kirkastamiseksi maatalousmeteorologisessa seurannassa on uudistamisen tarvetta niin ilmastollisen päämuuttujan, tehoisan lämpötilan summan kuin maataloustilastollisen aluejaon osalta. Näiden seikkojen modernisointi tieteen tuloksia paremmin vastaaviksi pienentäisi olennaisesti tilastoalueiden sisäisiä hajontoja niin ilmastollisten kuin maataloudellistenkin perusmuuttujien osalta.

Kokoan vielä tutkimuksen pääajatuksen tiivistäen yhteen kappaleeseen ja asetan sen oppihistorialliseen viitekehykseen.

Kiinnitän tutkimuksessa erityistä huomiota ilmaston alueellisiin piirteisiin sekä asutuksen ja maatalouden kehittymiseen niiden asettamin ehdoin, erityisesti Suomen sisällä mutta myös muihin Keski- ja Pohjois-Euroopan seutui-

hin nähden. Pohdin myös maaperän ja ilmaston keskinäistä merkitsevyyttä. Tutkimuksessa on tarkasteltu ihmisen sopeutumista aikansa ilmaston ja muun luonnon asettamiin ehtoihin ja tarkasteltavan ajankohdan yleisen kulttuurin kehityksen tason antamin keinoin. Luonnon tuotantopotentiaali ja sen ilmastosta riippuvat vaihtelut asettivat kussakin kulttuurissa rajat sille väestötiheydelle, joka pystyi elämään alueella omavaraisena pysyvästi. Väentiheyden lähestyessä ilmaston ja kulttuurin asettamaa ylärajaansa toimeentulo herkistyi ilmastovaihtelulle kun joustavuus vastata luonnon haasteisiin heikkeni. Edessä oli yleistyviä väestökatastrofeja, jotka johtivat kulttuurin muokkautumiseen paremmin riskejä sietäväksi. Tämä tapahtui sekä maankäytön tehostumisen että elintarvikkeiden kaupan keinoin. Tämä tarkoittaa, että omavaraisten agraarikulttuureiden väestöjen ravintotalouden perusteellinen ymmärtäminen vaatii huomioimaan niin kulttuurin kulloisenkin kehitysasteen, sen hyödyntämät kasvilajit ja ja eläimet sekä niiden vaatimukset, ilmaston määrittämän luonnon tuotantopotentiaalin, ilmaston vaihteluiden ja muutosten vaikutukset sekä kulttuurin määrittämän maankäytön ja väentiheyden. Tässä tutkimuksessa on pyritty tällaiseen kokonaisvaltaiseen boreaalisen Pohjois-Euroopan väestön elinolojen ymmärtämiseen maatalouden ensi askeleista nykyaikaan.

1.5 Väitöskirjan aihepiiriin liittyvät aikaisemmat artikkelini sekä niitä täydentävät osat

Aikaisemmin tästä aihepiiristä tekemistäni artikkeleista mainitsen keskeisimpinä seuraavat:

1. Rantanen, O. & Solantie, R. 1987. Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. II. Cultivation zones and sub-divisions. *Annales Agriculturae Fenniae*, Vol. 26: 19–37 (1987). Tässä tutkimuksessa selostetaan perusteellisesti muun muassa rukiin ja ohran ilmastolliset ja maaperälliset edellytykset ja niiden alueelliset piirteet Suomessa.

2. Solantie, Reijo 1988b. Climatic conditions for the cultivation of rye with reference to the history of Finland. *Fennoscandia Archaeologica* V, p.: 3–20. Artikkelini käsittelee Suomen rautakautisen agraariasutuksen leviämistä vertaamalla sitä Skandinaavisen peltorukiin katoriskeihin. Asutus sijoittui niin tarkoin alueelle, jossa riski peltorukiin kadolle oli silloisille asukkaille huomattavan pieni, ettei kyseessä voi olla sattuma. Olen artikkelissani päätellyt, että rautakautena oli varaa valita seudut, joissa rukiin ja ohran yhteenlasketun sadon vaihtelut voitiin minimoida.

3. Solantie, Reijo 1990a. De klimatologiska förutsättningarna för rågodling som förklaring till bosättningsens utbredning i Mellansverige med särskild hänsyn till migrationen mellan Finland och Sverige. *Historisk Tidskrift för Finland* 1-1990 årg. 75, s. 43–68. Tässä artikkelissa käsittelemän suomalaisten suurvalta-aikaista uudisasutusta Ruotsissa. Tässä artikkelissa tuon esiin myös sen, että asutuksen leviäminen Ruotsista Suomeen ei johtunut pelkästään suurvaltapoli-

tiikasta, vaan sillä oli ilmastollisetkin syynsä. Ruotsissa ilmastollisesti Suomen rautakautista agraariasutusta vastaavat alueet, joilla rukiin ja ohran yhteissadon vaihtelut olivat siedettävän pienet, muodostavat vain kapean kaistaleen laajan Suomea ilmastollisesti edullisemmän ja taajaan asutetun Etelä-Ruotsin pohjoisreunalla, jatkuen sekä kapeana nauhana Selkämeren rannikolla. Tämä merkitsi sitä, että kun edullisina ilmastokausina lisääntynyt väkimäärä niitä seuraavina kylmempinä kausina realisoitui väestönpaineena, pääsi se purkautumaan helpommin Itämeren toiselle puolen kuin Ruotsin erämaihin.

4. Solantie, R. 1990b. The Climate of Finland in relation to its Hydrology, Ecology and Culture. Finnish Meteorological Institute Contributions No. 2, p. 1-130. Tässä tutkimuksessa käsittelen ilmasto primäärisenä tekijänä Suomen hydrologialle, ekologiselle ja kulttuurille, ja osoitin, että näiden eri asioiden alueelliset piirteet liittyvät ilmaston kautta toisiinsa. Siten rakensin perustan tässä tutkimuksessa noudattamalleni tarkastelutavalle.

5. Solantie, Reijo 1992a. Mikä on Uusimaa? Uudenmaan asutushistoriaa. Uudenmaan maakuntaliitto ry, 89 s + liitekarttoja ja kuvia. Tässä artikkelissa käsittelen Uudenmaan asutushistoriaa kiinnittäen erityistä huomiota Uudenmaan sellaisena ilmastollisena kokonaisuutena, jossa rukiin talvehtiminen oli vaikeaa, ja tämän riskin tarkkaan yhdenmukaisuuteen maakunnan rajautumisen kanssa. Uusimaa on tässä tutkimuksessa otettu erityisen tarkastelun kohteeksi siksi, että alue oli kaskiviljelyksen ja peltoviljelyn yhdistelmäaluetta, jossa väestön kasvun aiheuttama kaskiviljelyn väheneminen sen katoamiseen asti tapahtui ilman huomattavaa ylikaskeamista ja ennenkuin teollinen metsänkäyttö sen lopetti, eli oli sopivin alue Suomessa maankäytön mallintamiseen.

6. Solantie, Reijo 1992 b. Klimatperioder och Finlands kolonisering. Översikter och Meddelanden. Historisk tidskrift för Finland 1, 1992 Årg. 77, s. 86-96. Tässä artikkelissa tuon asetan lustotutkimusten tuloksena⁴ havaitun kasvukausien keskilämpötilassa 1000-luvulta 1200-luvun alkupuolelle havaitun rajun vaihtelun Ruotsista Suomeen suuntautuneen asutusliikkeen pääsyyksi. Vaihtelut, jotka muodostuivat ilmaston kahdesta lämpenemisestä ja niitä seuraavasta jäähtymisestä, jotka olivat rajuimmat kautena 500-2000, kasvattivat ensin väestöä Ruotsin päätoimisen agraariasutuksen pohjoisrajalla, ja aiheuttivat ilmaston jäähtyessään puutteen, joka laukaisi muuttoliikkeen Suomeen.

7. Solantie, Reijo, 1997. Ilmaston, maankäytön ja väestön kolmiyhteys Suomessa vanhan maatalouden aikana. Meteorologisia julkaisuja 35. Ilmatieteen laitos, 73 s. Tässä artikkelissa tarkastelen Suomen vanhaa maataloutta ilmaston alueellisten piirteiden näkökulmasta. Käsittelen vanhaa maataloutta järjestelmänä, joka juontaa juurensa niin vanhasta rautakautisesta agraariasutuksesta kuin ristiretkiajan innovaatiosta, juureisrukiin viljelystä huuhtakaskissa. Mallitin matemaattisesti maankäytön erilaisissa alueellisissa viljelyjärjestelmissä lähtien omavaraisuuden pääperiaatteesta. Alueelliset viljelyjärjestelmat, samoin kuin niiden vaatimat maa-alat ja satotasot, Arvo M. Soinisen⁵

⁴ Briffa & al. 1990.

⁵ Soininen 1974.

esittäminä muodostivat vankan perustan tälle mallitukselle. Koska maaresurssit olivat vanhan maatalouden alkuaikoina paljon tarvetta suuremmat, saattoi viljelyskulttuuri vakiintua varsin ekstensiiviseksi. Kokonaissadon vaihtelun minimointi edellytti myös joustavaa järjestelmää, mikä lisäsi viljelyn ekstensiivisyyttä. Koska väentiheys oli maaresurssien käytön kannalta aivan keskeinen suure, pyrittiin sen selvittämiseksi tekemään mahdollisimman perusteelliset alueelliset synteetit historioitsijain pitäjän- ja maakuntain historioissa esittämistä arvioista. Tutkimuksessa voitiin osoittaa, että kun resurssit per capita pienivät, väheni se joustavuus, jolla satotasojen vaikutusta tasattiin. Satotasoja ja niiden joustavuutta huomioitaessa on muistettava myös, että Etelä-Suomea ankarammassa keskiborealisessa ilmastovyöhykkeessä (Kainuussa ja Pohjanmaalla) agraariasutus valitsi itselleen ilmastollisesti parhaat paikat: tämä sekä lannoituksen kannalta suotuisa niittyresurssien rajattomuus takasi aivan yhtä hyvät ja varmat sadot kuin etelämpänä, ja lisäksi asutuksia ympäröivät avarat erämaat tarjosivat runsaasti riistaa. Toisaalta resurssien väheneminen per capita mursi vanhan leipäomavaraisuuden huomattavasti pienemmällä väentheyksillä kuin etelässä.

Erityisen hyväksi alueiksi mallin rakenteen luomiseen ja testaamiseen osoittautuivat Uusimaa ja Etelä-Häme, joissa viljelyjärjestelmä käsitti kaskan, juureisen huuhtaviljelyn sekä peltoviljelyn, jossa kesannon toukovilja-alan vaihtelulla voitiin tasata rukiin talvehtimistappioiden satovaikutuksia ja jossa kasiviljelyn vähenemistä per capita korvattiin peltojen raivauksella.

8. Solantie, Reijo, 1999. Helsingin väestökriisi 1852–1856. Ilmasto, imperialismi, nälkä ja kolera. Historiallinen aikakauskirja 1/1999, s. 37–42. Vanhan maatalouden yhä huonompi sopeutuminen ilmastoon loppuansa kohti alkoi näkyä alueellisina kriiseinä, ikäänkuin suuren väestökriisin airueina, jo vuosikymmeniä sitä ennen. Tässä tutkimuksessa tarkastelen Uudenmaan väestökriisiä Krimin sodan vaiheilla; sen seurauksena uusmaalaisten osuus suomalaisista oli 1860 pienempi kuin koskaan kautena 1400–2010; otan erityiseksi kohteeksi Helsingin eli 'Svältningsforsin'.

9. Solantie, R. 2001. Lumensyvyys ja lumipeitteen vesiarvo 15.3. joulumaaliskuun keskilämpötilan ja geostrofisten lounais- ja kaakkoistuulien erotuksen funktiona. Meteorologisia julkaisuja No 45. Ilmatieteen laitos, 44 s. Tässä artikkelissa osoitan Uudenmaan lumi- ja routaolojen erityisen voimakkaan riippuvuuden talven keskilämpötilasta ja vallitsevasta tuulensuunnasta, sekä sen erikoisuuden, että routa vähenee kun talvet kylmenevät. Tämä lisäsi rukiin talvehtimisvahinkoja esiintyi erityisen paljon kylmätalvisina ilmastojaksoina.

10. Solantie 2003. On the definition of ecoclimatic zones in Finland. Reports 2003:2. Ilmatieteen laitos, 44 s. Tässä tutkimuksessa osoitetaan, että metsäkasvillisuusvyöhykkeet ovat yleisemminkin ilmastollis-ekologisia vyöhykkeitä, joiden väliset rajat vastaavat luontaisen puuntuottokyvyn vakioarvoja ja että metsäkasvillisuusvyöhykkeiden eli klimatologis-ekologisten vyöhykkeiden rajat voidaan ilmaista ilmastotekijöiden funktiona vain ottamalla mukaan routa eli itse asiassa maan lämpötilan vaikutus syväjuurisille kasveille.

11. Solantie, R. 2005a. Aspects of some prehistoric cultures in relation to climate in southwestern Finland. *Fennoscandia Archaeologica* XXII (2005), p. 28–42. Tässä tutkimuksessa rekonstruoin Suomen ilmaston jääkauden jälkeisenä lämpökautena ja sen jälkeisessä ilmaston jäähtymisvaiheessa erityisesti huomioiden Itämeren syvyyden ja tilavuuden ja jääpeitteen muutoksen jäähtymistä lisäävän vaikutuksen. Osoitan nuorakeraamisen kulttuurin levittäytymisen ja vetäytymisen riippuvuuden talvi-ilmastosta sekä raudan ratkaisevan merkityksen agraaritalouden juurtumiselle ja voimistumiselle Suomessa asutuksen 'pullonkaulavaiheen' jälkeen.

12. Solantie, R. 2005b. Productivity of boreal forests in relation to climate and vegetation zones. *Boreal Environment Research* No 4 2005, p. 275–298. Tässä tutkimuksessa osoitan, että tutkimuksen 10 tulokset pätevät koko boreaalisessa päävyöhykkeessä sirkumpolaarisesti eli maapallon ympäri, niin meri-, väli- kuin mannerilmastoissakin

13. Solantie, Reijo 2007. Ilmasto ja maatalous 1800-luvulla. Teoksessa Suomen historiallinen kartasto, s. 150–153. Toim. Pertti Haapala ja Raisa Toivo. Karttakeskus 2007. Tässä artikkelissa esitän kartografisessa muodossa Suomen ilmaston, maatalouden ja väestön kolmiyhteyttä koskevan artikkelini päätuloksia, samoin kuin kartat Suomen pelto- ja niittyaloista kahtena ajankohtana. Esitän myös 290-vuotisella aikajanelä Etelä-Suomea lähinnä olevasta vuodesta 1722 nykyaikaan ulottuvasta Upsalan havaintosarjasta laskemani toukokuuskuun keskilämpötilan suuret poikkeamat koko kauden keskiarvosta aikajanelä. Viimeksi mainittu kuva osoittaa, että sellaista ilmastollista trendiä ei ole, joka selittäisi vanhan maatalouden kriisiytymistrendin. Esitän myös sen, miten hallaisuus riippuu paljon enemmän maantieteestä kuin ilmaston trendeistä. Esitän myös miten kaskeaminen vaati reheviä, lämminpohjaisia ja hyvätuottoisia metsämaita eikä suinkaan karuja, kylmiä ja huonotuottoisia.

1.6 Tutkimuksellinen lähtötilanne (oppihistoriaa)

Johdannon loppuksi esitän vielä oppihistoriallisen katsauksen. Tämän työn tutkimuksellinen näkökulma on poikkitieteisyyden, luonnonolojen huomioimisen, hallinnollisista rajoista piittaamattomuuden, kansan perustoimintojen tarkastelun ja pitkän ajan hitaisiin muutoksiin paneutumisen puolesta puhdasverisesti kokonaisvaltaista braudelilaista historiankirjoitusta,⁶ sijoitettuna Välimeren alueen sijasta boreaaliseen Pohjois-Eurooppaan. Tässä oppihistoriallisessa katsauksessa rajoitun sellaisiin tutkimuksiin, joissa ilmastoä että asutus- ja agraarihistoriaa on käsitelty toistensa kausaalisessa asiayhteydessä.

Pohjoismaissa Utterström⁷ on kirjoittanut jo 1955 laajan katsausluontoisen artikkelin ilmaston vaikutuksesta Euroopan väestöön ja maatalouteen keskiajal-

⁶ Braudel 1949.

⁷ Utterström 1955.

ta lähtien. Hän korostaa siinä ilmaston ratkaisevaa vaikutusta talouselämälle ja väestölle. Artikkelin vahvuutena on ilmaston tarkastelu laajan monitieteellisen proksidatan pohjalta. Kesäilmaston osalta hänen keräämänsä tietous kylmistä ja lauhoista pääjaksoista pitää jo keskiajalla hyvin yhtä esimerkiksi myöhempien lustotutkimusten kanssa. Esimerkiksi viikinki- ja ristiretkiajan lauhuus, 1300-luvun kylmyys, kesäilmaston paraneminen 1300-luvulta 1500-luvulle ja tämän lauhtumisen keskeytyks 1400-luvun puolivälissä ovat lustotietojen kanssa yhdenmukaisia. Tosin hänen näkemyksensä ilmastosta perustuu liiaan kaavamaiseen näkemykseen mantereisista ja mereisistä ilmastovaiheista ja niiden sade- ja lämpöoloista ja seurauksista eri puolilla Eurooppaa. Uuden ajan alkupuolella, jolloin huomattavasti tarkempi analyysi ilmaston roolista Pohjoismaiden asutukseen ja yhteiskuntaan alueen Keski-Euroopasta olennaisesti poikkeavat olosuhteet huomioiden olisi ollut mahdollista, hän kuitenkin tyytyy kaavamaiseen käsitykseen, jonka mukaan ilmasto olisi yksioikoisesti päätekijä, joka määräsi kansan ravitsemustason ja väestönkehityksen. Hän ei myöskään pohdi maanviljelyksen leviämistä pohjoiseen eikä sen sopeutumista boreaaliseen ilmastoon ja luontoon.

Lamb⁸ seuraa paljolti Utterströmin jalanjälkiä. Hän analysoi uuden ajan alussa Utterströmiä syvällisemmin Englannin oloja, käsittelee myös jonkin verran Norjaa ja Skotlantia. Suomen ja Ruotsin boreaalisen väliilmaston ja sen agaaritaloutta hän käsittelee ilmaston yhteydessä hyvin lyhyesti, mikä sekin osoittaa että parempi niin onkin. Siten Lambin tutkimuksista on apua täällä vain ilmaston suurten vaihteluiden todentamisessa läntisessä Keski-Euroopassa. Sen sijaan ne eivät lainkaan auta perin toisenlaisissa ilmastollisissa ja yhteiskunnallisissa oloissa eläneen Ruotsi-Suomen problematiikan ymmärtämisessä. Jos tapaa, jolla ilmasto vaikutti maatalouteen ja väestöön lauhailmastoisessa ja mereisessä läntisessä Keski-Euroopassa, sovelletaan Ruotsi-Suomen pohjoismaisessa väli-ilmastossa elävään yhteiskuntaan, joudutaan pahasti hakoteille.

Vaikka Parry⁹ tutkii perusteellisesti asutuksen ja ilmaston välistä suhdetta viljanviljelyn pohjoisilla ääri rajoilla, ei hänenkään analyysijään voi soveltaa Suomessa, koska hänen tutkimansa alueet ovat äärimmäisen mereisessä ilmastossa. Parry & Carter¹⁰ ovat laskeneet myös Keski-Englannin pitkiin lämpötilasarjoihin ja niiden avulla rekonstruoituihin kasvukauden lämpösummiin perustuen Skotlannin kaurasadon riskit vuosittain kautena 1659–1981. Meriilmastolle tyypillisesti riski kasvaa nopeasti korkeuden myötä, ja viljojen valmistukseen tarvitsema lämpösumma kertyy pitemmältä mutta viileämmältä vuodenajalta kuin Suomen väli-ilmastossa, mikä merkitsee sitä että asteen muutoksella kasvukauden keskilämpötilassa on paljon kohtalokkaampi vaikutus kuin meillä.

⁸ Lamb 1985, 215–217.

⁹ Parry 1978.

¹⁰ Parry & Carter 1985.

Jutikkala¹¹ artikkelissaan ilmaston muutoksen vaikutuksista pohjoismaiden väestö- ja asutushistoriaan tuo esiin pääpiirteittäin ilmastollisesti vaikeat ajat Euroopassa. Hän viittaa mereisessä Länsi-Euroopan dokumentoituihin vaikeuksiin 1300-luvulta lähtien. Koska Suomessa ja Ruotsissa asutus eteni pohjoiseen ilmastollisesti kovina aikoina, suhtautuu hän kriittisesti sellaiseen Lambin esittämään arveluun, ettei Pohjoismaissa ilmasto tämän vuoksi olisi niin kovasti vaihdellutkaan; toisin sanoen asutuksen ja elintason muutoksista ei voi yksioikoisesti tehdä johtopäätöksiä ilmaston vastaavansuuntaisista muutoksista. Myöhemmin hän kuitenkin kääntyy tätä periaatettaan vastaan,¹² kun hän sanoo nälänhätien päättyneen vuoden 1868 väestökatastrofiin, koska pienen jääkauden ankara ilmasto silloin päättyi. Kuitenkin väestökatastrofi päinvastoin aloitti Suomessa kuusi vuosikymmentä kestäneen kylmäkesäisen ilmastojakson, joka oli pisin kovan ilmaston kausi jolta Pohjoismaissa on jatkuvia meteorologisia säähavaintoja. Ilmaston jäähtyminen ja kylmien kasvukausien jatkuminen on nähtävissä myös Isossa-Britanniassa, samoin katovuosien esiintyminen Skotlannissa.¹³

Jutikkala suhtautuu kriittisesti etenkin kvalitatiiviseen proksidataan ilmastotindikaattorina, mutta myös siihen, missä määrin ilmastonvaihtelut Grönlannin mannerjäistä tai Lapin metsänrajan lustoista luettuina vastaavat Etelä-Suomen oloja pitkän etäisyyden vuoksi. Edelleen hän tässä tutkimuksessaan suhtautuu kriittisesti siihen, että nälkävuosina ihmiset olisivat kuolleet pääosin nälkään, vaan nostaa nälän liikkeelle ajamien kerjäläisten levittämät kulkutaudit kuolemien pääsyiksi etenkin viitaten tutkimukseensa Turun lähipitäjien lukuisista väestökatastrofeista. Jutikkala pystyy myös kertomaan olennaisia tietoja yksittäisten katovuosien säistä löytämiensä aikalai tietojen perusteella Vaikka paksulla ja pitkäaikaisella lumipeitteellä on monia haitallisia vaikutukset vuodentulolle, keksii hän erään olemattoman: Hänen mukaansa Varsinais-Suomessa muka ylenpalttinen lumentulo talvena 1641 myöhästytti kasvukauden alkua niin, ettei ohra ollut kypsynyt vielä syyskuun loppupuolellakaan!¹⁴

Pitkän ajan satovaihteluihin uudella ajalla vanhan maatalouden aikana on lähinnä Varsinais-Suomen jyvälukujen perusteella tutkinut Tornberg.¹⁵ Hän on verrannut jyvälukuja sää tietoihin historiallisten lähteiden, Lambin ja Pfisterin keräämän proksidatan ja Tukholman säähavaintojen perusteella, ja todentanut niin pienen jääkauden kylmimmän vaiheen kuin 1700-luvun lämpimyyden näkymisen jyväluvuissa. Hän on myös todentanut sään vaikutuksia yksittäisten vuosien satoihin ja osoittanut sen miten alkukesän kuivuus oli tärkein ohrasatoa pienentävä tekijä. Hän myös tuo esiin lannoituksen huonontumisen vaikutuksen 1800-luvun satotasoon. Soininen¹⁶ taas on luonut vankan perustan kes-

¹¹ Jutikkala 1973.

¹² Jutikkala 2003, 513.

¹³ Parry & Carter 1985.

¹⁴ Jutikkala 1871; Jutikkala 2003, 293.

¹⁵ Tornberg 1988.

¹⁶ Soininen 1974.

kimääräisen satotason laskemiselle erikseen kaskessa, pellossa, eri peltoviljelyjärjestelmissä ja eri puolilla maata.

Grotenfelt¹⁷ on kerännyt kirjallisista lähteistä laajalti tietoja katovuosista Ruosista jo keskiajalta, ja Suomesta uuden ajan alusta lähtien. Hän kiinnittää huomiota kylmyyden lisäksi huomiota harvinaisen kuiviin ja märkiin kesiin.

Johanson¹⁸ on kerännyt erinomaisen laajasti kvalitatiivista asiakirjatietoa satovaihteluista ja niiden taustalla olevista säätekijöistä eri puolilta Suomea 1600-luvulta 1800-luvulle asti, tosin kvalitatiiviselta pohjalta.

Keränen¹⁹ on tutkinut ilmaston vaikutusta satoihin ja väestöön keskiborealisessa Kainuussa niin katovuosien kuin asutuksen sijoittumisen kannalta, ottaen huomioon niin tulo- ja lähtömuutot kuin sotien vaikutuksen. Hän on osoittanut, miten Kainuu, joka on hieman sen sirkumpolaarisen ilmastollisen rajan pohjoispuolella, jossa omavaraisella maatalous takaa pääelinkeinona toimeentulon ja joka Suomessa vastaa vuoden 1540 asutusrajaa, on ilmastollisia saarekkeitä, joissa tämä vielä onnistuu.

Saloheimo²⁰, tutkiessaan Pohjois-Karjalan satotuloksia 1700-luvulla, on löytänyt harvinaisen kattavia ja monipuolisia kirjallisia tietoja satotuloksiin vaikuttaneista säistä: Hän luettelee tärkeimmät satotasoihin vaikuttavat syyt: halja, kasvukauden lyhyys, liika kuivuus, liika kosteus ja viljojen talvehtimisvahingot lauhoina talvina. Pohjois-Karjalassa lauhoina talvina esiintyy lumihometta (päinvastoin kuin Uudellamaalla), mikä lienee parempi selitys talvituhoille kuin Saloheimon arvelma jääpolte, joka on enemmänkin länsi-Suomen savimaiden riesa; tosin sekään ei ole poissuljettu Pohjois-Karjalan järvien laaksoissa, joissa on hiesumaita ja ohuempi lumipeite kuin maakunnan muissa osissa.

Sellaiset katovuosien peräkkäiset sattumiset, jotka ovat kovuudessaan niin harvinaisia, että vakiintuneissa viljelykulttuureissa yleensä esiintyvät keinot katojen haittojen minimoimiseen eivät ole riittävän tehokkaita väestökatastrofien välttämiseen, ovat kiinnittäneet aina runsaasti tutkijoiden huomiota. Suomessa mainittakoon historian ja väestötieteen tutkijoista Muroma²¹ vuosien 1697–1698 katastrofin selvittäjänä sekä Jutikkala, Keskitalo, Pitkänen ja Turpeinen vuoden 1868 osalta. Jälkimmäistä katastrofia ovat luonnontieteiden puolelta käsitelleet Jantunen & Ruosteenoja²² ja T. Koskinen²³. Historia- ja väestötieteilijät pohtivat myöhäisen kevään ja lyhyeksi jääneen kesän vaikutusta satotasoon, kuolleisuuden maantieteellistä jakautumaa sekä tautien ja nälän keskinäistä osuutta ja yhteisvaikutusta kuolemiin.

¹⁷ Grotenfelt 1919.

¹⁸ Johanson 1924.

¹⁹ Keränen 1986 & 1989.

²⁰ Saloheimo 1993, 363.

²¹ Muroma 1991.

²² Jantunen & Ruosteenoja 2000.

²³ Koskinen 2005.

Muroma²⁴ arvioi perusteellisen analyysinsä pohjalta peräkkäisten kato-
vuosien nälkäkatastrofin aiheuttaneen 1695–1698 huomattavat 27 prosentin vä-
estötappiot. Jutikkala (2003) päätelee näin suuren kuolleisuuden olevan mah-
dollista vain siten, että maassa puhkesi voimakas tautiepidemia, todennäköi-
simmin pikkukuume, joka levisi nopeasti kerjäläisten mukana. Muroman las-
kelmat pohjautuvat perusteelliseen lähdekriittiseen pitäjakohtaiseen väkilu-
kuselvitykseen, ankkurina vuoden 1749 västölaskenta. Työ tarjoaa hyvän perus-
tan kaikelle suurvaltasotien ajan väestönkehityksen ja väestötappioiden tutki-
mukselle, mikä koskee myös tätä arikkelia.

Pitkänen²⁵ ja Pitkänen & Mielke²⁶ analysoivat monipuolisesti kauden
1866–1868 lisäkuolleisuutta niin ikäluokkien, sosiaalisen aseman, maantieteen ja
kuolinsyiden osalta, verraten myös vuoden 1868 kuolleisuutta Suomen sodan
1808–1809 aikaiseen. Pitkänen & Mielke osoittivat, että vähävaraisen väestön
kuolleisuus oli suurempi kuin varakkaan, mikä osoittaa, että nälkä vähensi vas-
tustuskykyä tauteja vastaan. He myös osoittivat, että kuolleisuus promilleina
ikäluokasta oli pienin 15–19 -vuotiailla, kasvaen siitä tasaisesti iän myötä. Aluk-
si kuolleisuus oli pienin 5–9 -vuotiailla, mutta tämänikäisillä lapsilla kuolevuus
kasvoi nopeimmin kriisin loppua kohti. Suhteellinen kasvu normaaliin verrat-
tuna oli kuitenkin suurin 10–14 -vuotialla sekä vanhemman keski-ikäen väellä.
Molemmissa kriiseissä, siis sodassa ja rauhassa, kuolleisuuden ikäluokittaisuus
oli huomattavan samanlainen; sodan aikana suhteellinen kuolleisuus nuorem-
milla keski-ikäisillä miehillä oli vain hieman suurempi kuin rauhan aikana.
Syntyneisyys laski kriisin pitkittyessä, säilyttäen kuitenkin tavanomaisen vuo-
denaikaisrytmisä. Asuinsijoiltaan paremmille seuduille kulkemaan lähteneitä
oli 1866–1868 oli eniten eli 15–20 %, Pohjanmaalla, koko Suomen luvun ollessa
5–10 % väestöstä. Kulkevaisten muuta väestöä suuremman kuolevuuden syynä
Pitkänen pitää kulkemisen rasituksia ja nälkää ennemmin kuin tauteja.

Monet tutkijat panevat jälleen yksioikoisesti vuoden 1868 väestökatastro-
fin lyhyen kesän syyksi huomioimatta lainkaan muita olennaisesti satotasoon
vaikuttavia syitä, joita olivat olivat kaski- ja peltoviljelyn yhdistelmän satovaih-
teluja tasaavan vaikutuksen toista sataa vuotta jatkunut pieneneminen, yhtä
kauan jatkunut väestön painopisteen ja viljanviljelyn siirtyminen pohjoisemmas
(minkä kuitenkin Turpeinen tuo esiin), viljelyn siirtyminen Pohjanmaalla ja
Kainuussa yhä enemmän hallaisille suoviljelyksille sekä suurriistan vähenemi-
nen näillä alueilla lähes sukupuuton partaille. On vain harvoja tutkijoita, kuten
kasvinviljelyn professori Mukula (henkilökohtainen kommunikaatio) ja Haus-
järven historian kirjoittaja Oiva Keskitalo²⁷, jotka nostavat peltorukiin talvehti-
misen ratkaisevan vaikutuksen painokkaasti esiin. Olosuhteet, joissa peltoru-
kiin huono talvehtiminen talvena 1866–1867 oli ratkaiseva tekijä vuoden 1867
katoon.

²⁴ Muroma 1991.

²⁵ Pitkänen, K. 1992a & 1992b.

²⁶ Pitkänen & Mielke 1993.

²⁷ Keskitalo 1964.

Ilmastotutkijoista Jantunen & Ruosteenoja²⁸ analysoivat perusteellisesti kevään runsaslumista talvea 1867 seuranneen ainutlaatuisen kylmän toukokuun säitä ja sen syitä. Pääsyy oli harvinaisen pitkään jatkunut koillisvirtaus Karan mereltä ja sen takaisilta arktisilta jäiltä, jotka lisäksi sattuiivat olemaan tavallista laajempia ja vahvempia. T. Koskinen²⁹ asettaa vuoden 1867 säät laajempaan meteorologiseen ja maataloudelliseen kontekstiin.

Moberg³⁰, Zwelebil³¹ ja Zwelebil & Rowley-Conwy³² ovat kiinnittäneet huomiota siihen, miten nuorakeraamisen kulttuurin ensiyritysten jälkeen maatalous muodostui Itämeren etelärannalla ja Etelä-Ruotsissa pääelinkeinoksi, mutta jumiutui tällaisena sinne pariaksi tuhanneksi vuodeksi, aina nuorempaan roomalaiseen rautakauteen asti, ennen kuin pystyi vastaamaan boreaalisen ilmaston haasteeseen. He huomioivat kaskiviljelynkin merkityksen borealisessa maataloudessa. He eivät kuitenkaan analysoi syvemmin tätä boreaalisen puskurin luonnetta.

Ilmaston alueelliset piirteet maatalouskulttuurien leviämisen ja esiintymisen kannalta ovat asioita, joihin on kiinnitetty liian vähän huomiota. Parry³³ on kartoittanut viljanviljelyn pohjoisrajaa ja sen riippuvuutta ilmastosta ja sen alueellisista vaihteluista Pohjois-Euroopan mereisimmässä osassa uuden ajan vanhassa maataloudessa; boreaalista väli-ilmastoa hän on käsitellyt vain pintapuolisesti.

Suomessa maatalouden historiaa Järvi-Suomessa kautta viljelyn historian tutkineet Taavitsainen & al.³⁴ edustavat sellaista suomalaista koulukuntaa, joka korostaa maaperän primääristä merkitystä ilmastoon nähden. Samaa koulukuntaa edustaa Orrman.³⁵

Westerholm³⁶ on esittänyt Suomen asutuksen historian sen alusta nykyaikaan asti sen eri vaiheineen ja demografisine tietoineen. Artikkelin on kuitenkin enemmänkin deskriptiivinen ja referoiva kuin analyttinen. Väestönkehitykseen vaikuttavien syiden valinta merkityksien pohdinta . voisivat olla perusteellisempia.

Suomessa eri kasvilajien viljelyn laajuus niin maantieteellisesti kuin kronologisestikin ja niiden eri kehitysvaiheiden perusteellinen tilastoiminen kalenteripäivämäärittäisinä ajankohtina Suomen yli ulottuvana karttoina ja taulukoina, sekä ilmastollisten tekijöiden asettaminen näiden yhteyteen on ensi keran perusteellisesti ja kokonaisvaltaisesti esittänyt E. Cajander julkaisussa *Ilmasto ja Maatalous*.³⁷ Siinä on myös tarkasteltu Suomen maatalouden ilmastollisia edellytyksiä Ruotsin eri alueisiin pohjois-Lapista Skooneen. Ilmastollinen

²⁸ Jantunen & Ruosteenoja 2000.

²⁹ T. Koskinen 2005.

³⁰ Moberg C.A. 1966.

³¹ Zwelebil 1985.

³² Zwelebil & Rowley-Conwy 1986.

³³ Parry 1978.

³⁴ Taavitsainen & al. 1998.

³⁵ Orrman 2003.

³⁶ Westerholm 2002.

³⁷ Cajander, E. 1927.

synteesi ilmastollis-maataloudellisina vyöhykkeinä on kuitenkin varsin kaava-
mainen.

Tutkimusten läpikäynti osoittaa, että laajasta asiakokonaisuudesta on ir-
roitettu tutkittavaksi ajallisesti, alueellisesti tai riippuvuussuhteessa olevien asi-
oiden rajoitettuja 'kimpaleita'. Tämän tutkimuksen tarkoituksena onkin täyden-
tää kokonaiskuvaa maatalouden ja asutuksen kehityksestä niin alueellisesti,
ajallisesti kuin toisiinsa vaikuttavien tekijöiden suhteen.

I

ILMASTON VAIHEET

2 SUOMEN ILMASTON VAIHEET PROKSIDATAN JA ILMASTOHAVAINTOJEN PERUSTEELLA SEN JÄLKEEN

2.1 Vaihtuva keinovalikoima: Proksidatojen synteesisistä lustotutkimusten kautta meteorologisiin havaintoihin

Jääkauden päättymisen jälkeisestä lämpökaudesta ja sen jälkeisestä ilmaston jäähtymisestä ja asettumisesta suunnilleen nykytasolle on saatu vähitellen tarkentuvaa käsitystä sen perusteella mitä turpeiden siitepölyihin kasvillisuus kertoo (paljolti kasvukauden osalta), sekä myös järvenpohjien lustojen vuodenaikaiskerrostumia tutkimalla (myös talven osalta). Turpeiden siitepölytutkimuksen avulla päästiin jo 1970-luvulla hyvään yleiskäsitykseen Suomen ilmastosta jääkauden jälkeisenä lämpökautena lähinnä kasvukausien osalta.³⁸ Tätä kuvaa olen täydentänyt lämpökauden huipulta koko ilmaston jäähtymisvaiheen yli sekä erään järvenpohjasedimenttitutkimuksen³⁹ että erään hyvin vanhan Lapin männyn lustotutkimukseen⁴⁰ avulla. Olen pyrkinyt täydentämään tätä kuvaa Suomessa Itämeren laajuuden, vesitilavuuden, jääpeitteen ja vesitaseen muutosten vaikutuksella ilmastoon sekä asettamalla kuusen leviämishistorian sen nykyisen levinneisyyden ja talvi-ilmaston väliseen yhteyteen. Edelleen olen tehnyt johtopäätöksiä ilmaston jäähtymisestä lämpökaudesta nykytasolle asettamalla suoyhdistymätyyppien alueellisen jakautuman ilmastollisen tulkinnan turvekerrosten syntyhistorian yhteyteen.⁴¹

Kautena 800–1500 j.Kr. tarkastelen ilmastoja perustuen lähinnä artikkeliin, jossa Timonen & al.⁴² seuraavat ilmaston kehitystä Suomessa eri proksidatoja koskevia tuloksia yhdistämällä. He pystyivät käyttämään Lapin mäntyjen lusto-

³⁸ Tolonen & Ruuhijärvi 1976.

³⁹ Ojala & al. 2003.

⁴⁰ Timonen & al. 2007a.

⁴¹ Solantie 2005a.

⁴² Timonen & al. 2007b.

tutkimusta kesäilmaston pitkäköjen periodien pääpiirteiden selvittämiseen jo kautena 800–1500 j.Kr. Kautena 1500–2000 kuva lustojen perusteella oli jo huomattavasti tarkempi.⁴³ Timosen tutkimus sekä tarkentaa että täydentää aikaisempia lustotutkimusten tuloksia, mutta ei muuta niiden tulosten peruspiirteitä.⁴⁴ Pohjois-Euroopan talvista 1500-luvulta lähtien on ilmestynyt uusia tutkimuksia, jotka perustuvat sekä Itämeren jäätalviin, aluksi paljolti proksidatan ja myöhemmin yhä tarkempien jääpeitehavaintojen perusteella; näitä käsitellen luvussa 2.4.

Kautena 1500–1721 meteorologiset lämpötilashavainnot sekä niistä kunnostamalla saadut tilastosarjat ovat jo niin tarkkoja, että niitä voi verrata jo historiallisiin tietoihin satotasoista, ja vuodesta 1722 alkaen voidaan jo tukeutua katkeamatta jatkuviin säähavaintoihin lähiseudullamme.

2.2 Proksimenetelmien synteestistä lustojen tulkintaan

Ennen meteorologisten havaintosarjojen aikakautta saadaan ilmastosta tietoa vain välillisesti, siihen vaikuttavien tekijöiden kautta arvioituna. Tällaisten tekijöiden tietoja kutsutaan proksidataksi. Luotettavimmat niistä ovat sellaisia, joita voidaan mitata kvantitatiivisesti ja joiden tilastolliset riippuvuusuhheet ilmasto-tekijöihin voidaan laskea meteorologisten havaintojen kaudelta. Kvalitatiiviset tiedot ovat usein liian epäluotettavia jotta niitä kannattaisi käyttää, lukuun ottamatta laaja-alaisimpia ja suurimpia.

Aloitetaan tarkastelun, jos en ihan maailman luomisesta, niin Suomen synnystä kuitenkin. Noin 12000 e.Kr. ilmasto oli lämpenemässä ja Pohjois-Euroopan peittävä mannerjää supistumassa.

Seuraan siitä lähtien Itämeren altaan ja sitä reunustavan maanrjän veäytymisen vaiheita lähinnä Sauramon⁴⁵ tutkimusten perusteella, korjaten ja täsmentäen niiden tuloksia kuitenkin nykytutkimuksen mukaisiksi,⁴⁶ sekä tulkiten tätä kehityskulkua lähinnä vesitaselaskelmiin pohjauten. Noin 12000 e.Kr. Itämeren altaan peitti Baltian jääjärvi ja sitä luoteessa rajoittava mannerjää, jonka reuna oli Suomenlahden rannikolla. Ruotsissa laskuväylä, Billingen portti Närkessä, nykyäänkin Itämeren ja Kattegatin valuma-alueiden rajalla, ajoittain tukkeutui, ajoittain avautuiniin, että Baltian jääjärven pinnan korkeus vaihteli tämän mukaan. Billingen portti oli noin vuoteen 11 000 e.Kr. asti pitkään aukiiniin, että Jääjärven vedenpinta laski noin 50 m, ja asettui sitten vuosisadoiksi tälle matalammalle tasolle.

Runsaat jäätikön sulavedet pitivät järven kylmänä, mikä vuorostaan jäähdytti ilmastoja ja piti sulamista hitaanlaisena. Vedenpinnan laskettua alimmalle tasolle ja vesien jäänreunan edessä mataloiduttua, muodostivat jäätikön reu-

⁴³ Timonen & al. 2011.

⁴⁴ Briffa & al. 1990.

⁴⁵ Sauramo 1940, 1956.

⁴⁶ Hyttinen, Outi, HY, geotieteiden laitos, personal communication.

navesiin purkautuvat jääkylmät jäätikön sulavedet yhä suuremman osan reunavesien massasta, mikä jäähdytti sitä sekä sen yläpuolista ilmaaniin, että sulaminen nimenomaan jään reunalla hidastui. Näin oli erityisesti Uudellamaalla, missä kallioperä nousee jyrkästi jään perääntymissuuntaan. Tämä selittää mielestäni huomattavalta osin sen, että noin 10500 e.Kr. jäänreunan vetäytymisen Suomessa peräti pysähtyi muutamaksi vuosisadaksi, että syntyi ensimmäinen Salpausselkä. Näihin aikoihin Jääjärven valuma-alueesta järveä oli 17 %, jäätikköä 38 % ja tundraa 45 %.⁴⁷ Jos vuosisadanta oli noin 500 mm, vuosisulanta jäätiköltä 600 mm, vuosihaihdunta tundralta 200 mm ja vuosihaihdunta kylmästä järvestä 300 mm, oli sen vesikerroksen paksuus, jonka sulavedet vuodessa Baltian jääjärveen pintaan levitettynä muodostivat, noin 134 cm; vastaava tundravesien vaikutus olisi ollut 66 cm ja järven oman vedentuoton vaikutus 30 cm eli yhteensä 230 cm. Järven vesimassasta oli siten 58 % jäätikön sulavesiä, 29 % tundran valumavesiä ja vain 13 % järvelle satanutta vettä. Ensimmäisen Salpausselän muodostumisvaihe päättyi Billingen portin tukkeutumiseen. Edellä olevan vesitaselaskelman mukaan vesi saattoi nousta kymmenessä vuodessa runsaat 20 metriä, mikäli ulospurkautumista järvestä ei olisi tapahtunut lainkaan. Nopeat vedenpinnan nousut eivät kuitenkaan voineet jatkaa pitkään silloinkaan, kun Billingen portti oli tukossa, sillä vettä pääsi purkautumaan Jääjärveä idässä reunustavan lahden pohjukasta Kuusamon ja Sallan porttien kautta Vienanmereen.⁴⁸ Billingen portin auettua ja avarruttua lisääntyneen veden paineen murtamana noin 9500 e.Kr., laski järven pinta noin 30 m Atlantin tasoon. Ennenkuin lämmin Atlantin vesi oli ehtinyt saavuttaa jäänreunan Suomessa, ehti jäätikön kylmien sulavesien lisääntyneen osuuden vaikutus jäänreunan rantavesissä ja niiden päällisessä ilmassa ilmeisesti pysäyttää jäänreunan etenemisen niin, että syntyi toinen Salpausselkä. Sen kehitys loppui lämpimän ja suolaisen meriveden vallattua jään edustan rantavedet, mikä aloitti Yoldian-meri-vaiheen.

Suomi syntyi Yoldian meren aalloista ja mannerjään alta päivänvaloon putkahtaen, märkänä ja alastomana vailla kasvipeitettä ja eläinmaailmaa. Suomen syntyajoista lähtien on sen kasvillisuuden pääpiirteitä voitu selvittää järvi- en pohjakerrostumien ja suoturpeiden siitepölyanalyysistä; tässä seurataan Tolosen & Ruuhijärven⁴⁹ yhteenvetoa siihen asti tehdyistä radiohiiliajoituksista. Nämä ajoitukset saattavat olla muutamia vuosisatoja liian myöhäisiä.⁵⁰ Maan peitti tundrakasvillisuus, sitten pääasiassa koivu- ja noin vuodesta 7000 e.Kr. mäntymetsät.

Noin 8200 e.Kr. maanouseminen sulki Yoldian meren salmiyhteyden Atlantiin, ja Itämeren altaseen syntyi Ancylus-järvi.⁵¹ Tätä avarampaa järveä ei maailmassa silloin eikä sen jälkeen ole ollut. Se oli 40 % nykyistä Itämeren laajempi ja vettä siinä oli yli kaksi kertaa nykyinen määrä. Kun maa nousi no-

⁴⁷ Sauramo 1940, 120.

⁴⁸ Sauramo 1940, 122–125.

⁴⁹ Tolonen & Ruuhijärvi 1976.

⁵⁰ Tolonen & Ruuhijärvi 1976, 156.

⁵¹ Eronen 1974, 108, 111.

peasti lasku-uoman kohdilla, loppui veden ulospurkutuminen. Kun lisäksi mannerjään rippeet tuottivat järveen vielä sulavesiä, vaikkakin jatkuvasti vähentyen, alkoi vesi noin 7000 e.Kr. tulvehtia rannoille Billingen portista etelään maannousun gradientin kallistaessa järven pohjaa.⁵² Mannerjään rippeiden väheneminen lopetti transgression ja kiihti ilmaston lämpenemistä nykyistä edullisemmaksi. Ensin yleistyi mänty, ja Ancyclus-kauden keskivaiheilla ilmestyivät jo pähkinäpensas ja jalava ensimmäisinä jaloina lehtipuina maahamme. Ilmaston lämpimin vaihe alkoi Ancyclus-järven loppuaikoina noin 6300 e.Kr., minkä useat seikat osoittavat.

Kautena 6300–6000 e.Kr. järven pinta laski noin 3 cm vuodessa eli 300 vuoden aikana noin 10 m, ja sen vesi muuttui vähitellen lievästi suolaiseksi murtovedeksi.⁵³ Ancyclus-järven valuma-alueen vesitase oli siis negatiivinen. Tämä on mahdollista vain, mikäli järvi on jäätön eli haihduttaa vesipinnasta kautta vuoden. Tämä onkin luonnollista, ottaen huomioon lämpimän ilmastovaiheen sekä järven mahtavan laajuuden ja vesitilavuuden. Ilmasto ja järven vesitase olivat vallan toisenlaiset kuin olivat olleet Baltian jääjärven aikaan. Ottamalla huomioon, että Ancyclus-järven pinta-ala oli 30 % valuma-alueestaan järvi mukaan lukien, sekä sen, että vuosisadanta valuma-alueella oli ainakin 65 cm ja vuosihaihdunta maa-alueilta korkeintaan 45 cm, edellytti järven negatiivinen vesitase ja lievä suolajärvikehitys ensinnäkin sitä, että vuosihaihdunta sen pinnasta oli vähintään 115 cm ja että lasku-uoma Itämereen oli kuivilla. Tällainen haihdunta taas edellyttää sitä, että järvi oli jäätön kautta vuoden. Laaja ja syvä järvi siis pysyi matalia rantavesiä lukuun ottamatta jäättömänä kaikkina talvina. Tämä tarkoittaa edelleen sitä, että järvi lauhdutti voimakkaasti talvia mutta jäähdytti kesä, mutta vähemmän ja vähenevässä määrin Ancyclus-kauden loppua eli negatiivisen vesitaseen kautta kohti. Siitepölyanalyysit sopivat hydrologis-perusteiseen kuvaan ilmastosta ja sen kehityksestä. Metsien yleisin puulaji oli mänty, eikä kuusta paljoa esiintynyt; nykyäänkin männyn luontaisen esiintymisen länsiraja Euroopassa on kauempana lännessä ja mereisemmässä ilmastossa kuin kuusen.⁵⁴ Pähkinäpensas ja vuorijalava tulivat puulajistoon jo Ancyclus-kauden keskivaiheilla. Lehmus Sen sijaan yleistyi vasta Litorina-kautena, radiohiiliajoituksen mukaan 4500 e.Kr.,⁵⁵ todellisuudessa vähän aikaisemmin, ja lehmukselle otollinen ilmastovaihe sitäkin ennen. Ovathan pähkinäpensaan ja vuorijalavan levinneisyydet Pohjois-Euroopassa nykyään selvästi mereisempiä kuin lehmuksen.⁵⁶ Vuorijalavan levinneisyys osoittaa, että sen luontainen lisääntyminen vaatii roudatonta maata.⁵⁷

Edellä olevasta voi päätellä, että Ancyclus-kaudella Suomen ilmasto oli melko mereistä hemiboreaalista. Ancyclus-kautena tammikuun keskilämpötila

⁵² Eronen 1974, 109.

⁵³ Eronen 1974.

⁵⁴ Atlas florae Europaeae 1 1973, kartat 157 ja 168.

⁵⁵ Sauramo 1958; Tolonen & Ruuhijärvi 1976.

⁵⁶ Hallanaro & al. 2001, kartta 100; Atlas florae Europaeae 2 1973, kartat 281 ja 313; Hämet-Ahti & al. 1989, kartat sivuilla 92, 96, 121–123.

⁵⁷ Solantie 1997a.

oli Etelä-Suomessa noin $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (noin $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ nykyistä korkeampi), hteinäkuun keskilämpötila noin $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (noin $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ nykyistä alempi), mutta terminen kasvukausi noin 20 vrk nykyistä pitempi. Nykyään tällaiset lämpöolot vallitsevat Trondheimin seudulla tai Nord-Rhein-Westfalenin Sauerlandin ja Eifelin ylämailla 400 metrin korkeudella, kuusen ilmastollisen länsirajan tienoilla, mistä länteen mänty on hemiboreaalisten ylänköjen vallitseva havupuu; männyn luontainen länsiraja vastaa tammikuun keskilämpötilan $+1$ asteen isotermiä 1961–1990. Ensimmäiset ihmisen tekemät esineet Suomesta on löydetty tältä ajalta.⁵⁸ Ancylyus-kauden lopulla, järven vedenpinnan laskiessa, heinäkuu lienee ollut Etelä-Suomessa lähes nykyisen lämpöinen ja kasvukausi ehkä 40 vrk eli neljännessä nykyistä pitempi.

Merenpinnan noustessa vielä nopeasti, lähes metrin vuosisadassa, mutta maanpinnan nousunopeuden jo hieman hidastuttua, merivettä alkoi tulvehtia noin 6000 e.Kr. hiljalleen Kattegatin kannaksen yli Ancylyus-järven altaaseen.⁵⁹ Tällöin Ancylyus-järven ja meren pinnat olivat noin 10 m nykyistä merenpintaa alempana, ja maa taas oli Uudellamaalla noin 40 m ja Pohjois-Pohjanmaalla 120 m nykyistä alempana. Atlantin suolaveden tunkeutuminen Ancylyus-järven altaaseen aloitti Litorina-meri-kauden kuitenkin siten, että suolaisen veden tunkeutuminen koko altaaseen kesti noin 700 vuotta.⁶⁰ Merenpinnan voimakas jääkauden jälkeinen nousu aiheutti sen, että Litorina-meren etelä- ja itärannoilla, Inkoo–Norrköping-linjan kaakkoispuolella, missä maa nousi vähiten, alkoi vesi tulvehtia maalle; tulvehtiminen loppui meriveden pinnan nousun hidastuessa nopeasti. Uudellamaalla lievää tulvehtimistä kesti noin vuosituhannen.⁶¹ Näinä aikoina Suomesjärven kulttuurin asuinpaikkoja oli jo melko laajalti Suomessa. Tällöin noin puolet nyky-Uudestamaasta oli syntynyt. Litorina-kautena ilmasto jatkui nykyistä lauhempaan ja mereisempään, ja talvellakin avoin meri tarjosi kalaa mesoliittisen kivikauden Suomesjärven ja Askolan kulttuurien väelle samoin kuin lämpökauden myöhemmälle kampakeraamisen kulttuurin väelle. Lämpimässä kaudessa oli vähän viileämpi jakso 4200–3000 e.Kr. Katkosta seurasi uusi hyvin lauha vaihe, jonka edullisin osa oli 3000–2000 e.Kr., kampakeraamisen kulttuurin kukoistuskausi. Lämpötila jäähdyi maksimistaan 2400 e.Kr. vuoteen 1700 e.Kr. Sitten seurasi vuoteen 1000 e.Kr. asti lievä lämpeneminen, tai pikemminkin tasanne.⁶² Sitä seurasi jyrkkä lasku, joka näkyy kaikkien jalojen lehtipuiden siitepölyjen selvänä vähenemisenä.⁶³ Nykyilmaston perustason (keskiarvo 1722–2000) alle mentiin 700 e.Kr., ja minimiin tultiin 400 e.Kr.

Siitepölyanalyysit kertovat sen, että kaikkein lämpimimmän ajanjakson jälkeisenä ilmaston viilenemiskautena 4200 e.Kr.–700 j.Kr. talvet jäätyivät nopeammin kuin kasvukaudet. Tämä sopii hyvin yhteen myös sen seikan kanssa, että meriveden pinnan kääntynyt noususta tasaiseen vaiheeseen noin 4000

⁵⁸ Esim. Huurre 1979.

⁵⁹ Eronen 1974.

⁶⁰ Eronen 1974, 137.

⁶¹ Eronen 1974, 127.

⁶² Solantie 2005a.

⁶³ Tolonen & Ruuhijärvi 1976, 161, 181.

e.Kr. ja kääntynyt laskuun noin 2500 e.Kr.,⁶⁴ väheni Itämeren ala ja tilavuus sekä sen talvia lauhduttava lämpövarasto jatkuvasti nopeutuvassa tahdissaniin, että meri alkoi jäätyä yhä useammin ja laajemmin. Mereistä ilmasto suosiva vuorijalava, joka oli yleistynyt lehmusta ja tammaa aikaisemmin, alkoi myös taantua jälkimmäisiä lajeja aikaisemmin, jo noin 3000 e.Kr., kun taas tammella ja lehmuksella tämä tapahtui keskimäärin vasta 900 e.Kr.⁶⁵ eli ilmaston jyrkimmän kylmenemisen alettua. Ilmaston mantereistuminen näkyy myös kuusen Suomen valloituksessa. Kuusi alkoi esiintyä runsaana ensin Pohjois-Karjalasta 3500 e. Kr. ja viimeksi lounaisrannikolla 1000 e.Kr. Nykyisessä pohjois-Euroopassa kuusen luontaisen esiintymisen länsiraja vastaa melko tarkoin tammikuun keskilämpötilan -2 asteen isotermiä 1900-luvulla, mikä lienee ollut tilanne myös kuusen levittäytyessä Suomeen. Kuusen levittäytymisen ajankohtaa kuvaavassa kartassa⁶⁶ saman ajankohdan isoviivat suuntautuvat suunnilleen etelästä pohjoiseen, mutta nykyiset tammikuun keskilämpötilan isotermi eteläkaakosta pohjoisluoteeseen; tämä sopii hyvin yhteen sen asian kanssa, että Litorinameri oli sitä avarampi ja syvempi nykyiseen Itämereen verrattuna mitä pohjoisempaan ollaan.

Se, miksi kuusi esiintyy luontaisena vain ns. köppeniläisessä lumimetsäilmastossa ja on siten tällaisen ilmaston indikaattori, johtunee mielestäni siitä, että se muuttaa erinomaisen tehokkaasti auringonsäteilyä havaittavaksi lämmöksi, lumipeite taas erittäin tehottomasti. Luonto siis tarvitsee kuusta heittääkseen, nimenomaan pysyvän lumipeitteen alueilla, ja tämä tarve määrittää kuusen kilpailuaseman. Kuusella on siten länsirajansa lauhatalvista mereistä ilmasto vastaan ja eteläraajansa,⁶⁷ jossa aurinko on niin korkealla, että ilma lämpenee keväällä puuttomalla lumipeitteisellä arollakin; Euroopassa eteläraja vastaa heinäkuun keskilämpötilan +20 asteen isotermiä. Kuusen kilpailukykyyn sen länsi- ja etelärajoilla liittyy sen heikko kuivuudenkestävyys. Liian lauhassa talvessa kuusi ei vaivu kunnolla talvilepoon, vaan hengittää ja haihduttaa itsensä kuiviin, samoin liian lämpimien kevätkesien kuivattamassa maassa, mikä näkyy kuusien kasvun vähäisyytenä tavallista kuivempina kesinä sen luontaisella esiintymisalueellakin.⁶⁸ Myös pitkälinen routa kuivattaa kuusta estämällä sen vedensaannin.⁶⁹ Tämä näkyy mielestäni siinä, että kuusella on kaksi alalajia, Euroopankuusi *Picea abies subsp. abies* ja Siperiankuusi *Picea abies subsp. Obovata*, joista jälkimmäisen lounaisraja⁷⁰ noudattelee melko tarkoin tammikuun keskilämpötilan -13 asteen isotermiä. Edellisen pitkät oksat ohjaavat niiltä tippuvan lumen kauas rungosta jättäen oksien alustan vaille roudalta suojaavaa lumipeitettä, kun taas jälkimmäinen päästää lumen liki runkoa estämään juurille vahingollista paksua routaa.

⁶⁴ Eronen 1974, 99.

⁶⁵ Tolonen & Ruuhijärvi 1976, 181.

⁶⁶ Tolonen & Ruuhijärvi 1976, 189.

⁶⁷ Atlas florae Europaeae 3 1973, kartta 157.

⁶⁸ Mielikäinen 1996.

⁶⁹ Mielikäinen 1996.

⁷⁰ Atlas florae Europaeae 3 1973, kartta 159.

Männylläkin on sama tärkeä ominaisuus kuin kuusella ja kuusen tavoin länsirajansa, mutta sillä on kuusta parempi kilpailukyky mereisessä ilmastossa; niinpä se kasvaa luontaisena Skotlannissa, Ardenneilla ja Eifelilla.⁷¹ Alpeilla ja Karpaateilla, missä keskilämpötilan vuosiampplitudi pienenee ylöspäin, korvaa vuorimänty (*Pinus mugo subsp. mugo*) kuusen ylimmän metsävyöhykkeen siellä, missä ilmasto on kuuselle liian mereinen (esimerkiksi Itävallan alpeilla Niedere-Tauern vuoristossa raja sijaisee 1600 m mpy., missä tammikuun keskilämpötila on -4,5 °C ja heinäkuun keskilämpötila 12,3 °C sekä termisen kasvukauden pituus 160 vrk (Itävallan Ilmatieteen laitoksen (ZAMT) tilastot 1971–2000, keskilämpötilojen regressiosuorat korkeuden funktiona). Vuorimännyn tiivis ja matala kasvusto tekee sen vahvaksi sen kasvupaikoilla yleisiä lumituhoja vastaan. Männyn kuusta laajempi levinneisyys johtunee ensinnäkin siitä, että se tyytyy karumpaan maaperään kuin muut puulajit ja on siten kilpailukykyinen myös kuusen länsirajan länsipuolella. Toiseksi mänty myös pystyy kuusta paremmin säätelemään haihduntaansa, minkä vuoksi se sietää paremmin niin talven lauhutusta kuin hiekkamaiden kuivuuttakin. Haihdunnan hyvä säätelykyky näkyy siinäkin, että kovimmilla helteillä lämpöennätykset saavutetaan mäntykankailla, kun mänty lakkaa keskipäivällä hukkaamasta vettä ja energiaa haihduntaan, mikä lisää vastaavasti havaittavaa lämpöä.

Kuusen yleistymisen lisäksi Pohjois-Satakunnan konsentristen kohosoiden voimakkaat morfologiset, 'kivettyneet' piirteet⁷² kertovat jäähtymiskauden ilmastosta. Konsentriset suoyhdistymät esiintyvät nykyilmastossa alueilla, joissa keskilämpötila on syystalvella pitkään 0 ja -5 asteen välillä, ja lumipeite vuoroin karttuu ja vuoroin sulaa lätäköiksi muodostaen lampareita, joille muodostuva jää työntää ympäröivää turvetta mättäiksi.⁷³ Tällainen kehitys on sitä voimakkaampi, mitä pitempään keskilämpötila on 0 ja -5 asteen välillä ja mitä suurempi sademäärä tällöin on. Pohjois-Satakunnassa Etelä-Pohjanmaan rajoilla orografiset sademäärät ovat talvella erittäin runsaita, ja ovat sitä myös olleet. Näin voimakkaiden konsentristen rakenteiden kehittyminen osoittaa, että lämpötilan on täytynyt olla siellä joulukuusta maaliskuuhun asti 0 ja -5 asteen välillä, mikä osoittaa talvi-ilmaston olleen näiden soiden syntyessä lämpöoptimin ja nykyajan ilmastojen välisessä jäähtymisvaiheessaan.

Lapin männystä on voitu tutkia ilmastoa 7638 vuotta pitkä lustosarjasta. Tutkimus⁷⁴ osoittaa kesä- ja heinäkuun jäähtyneen noin vuodesta 5000 e.Kr. vuoteen 2700 e.Kr., mikä on jokseenkin yhtäpitävää Etelä-Suomen sedimentti- ja siitepölyajoitusten kanssa. Sen sijaan Lapissa kesä lustotutkimusten mukaan lämpeni vuodesta 2700 e.Kr. vuoteen 400 e.Kr., ja alkoi vasta sitten jyrkästi jäähtyä; kehitys erosi siis olennaisesti siitä mitä se oli Etelä- ja Keski-Suomessa. Tämä ero johtunee siitä, että Lapin ilmasto kuvasti yleisilmaston kehitystä. Sen sijaan etelämpänä Litorina-meren nopeasti vähenevä vesimassa ja lämpövarasto

⁷¹ Atlas florae Europaeae 3 1973, kartta 168.

⁷² Eurola 1962.

⁷³ Solantie 1986.

⁷⁴ Timonen & al. 2007a.

sekä Tanskan salmien mataloituminen ja vähenevä lämpimän veden sisäänvirtaus Atlantin pinnan laskiessa, mikä muutti Litorina-meren nykyiseksi Itämereksi, lisäsivät talvista jääpeitettä ja jäähdyttivät Etelä- ja Keski-Suomen ilmastoa. Tämä Lapin ja Etelä-Suomen ero näkyy myös kuusen viivästyneenä tulona Lappiin.

Lämpötilaminimiä 400 e.Kr. seurasi jo Etelä-Suomessakin nopea lämpeneminen. Lämmintä kautta, roomalaista ilmasto-optimia, kesti vuodesta 150 e.Kr. vuoteen 200 j.Kr. Sitten seurasi lasku lievään minimiin vuonna 350 j.Kr. Tämän jälkeen alkoi nousu keskiajan lämpimään kauteen, jossa oli perustasoa hieman lämpimämpää 600–1200 j.Kr.; noin 800–830 oli väliaikaisesti kylmempää. Lämpökauden jälkipuolella 980–1200 lämpötila vaihteli melko paljon. Lämpökauden jälkeen pudottiin 1300-luvun lopun kylmään kauteen. Kautena 1400–1570 oli taas hivenen keskitasoa lämpimämpää, paitsi 1440–1460. Viimeksi mainittuna kylmänä välikautena sattui Ruotsissa tiheään pahoja katovuosia: 1438, 1442, 1443 ja 1446 ja 1457; ilmankos sen aikaiset hallitsijat, Kristofer Baijerilainen ja Kaarle Knuutinpoika, saivat kantaa liikanimeä 'Barkekongen' eli 'Pettukuningas'.⁷⁵

1500-luvun alusta siirrytään tarkastelemaan viimeisintä, tarkinta lustosarjaa Lapin männyistä.⁷⁶ Tätä tutkimusta varten redukoim lustoindexin vastaamaan Ruotsin ja Suomen eteläboreaalien touko-syyskuun keskilämpötiloja. Lustoindexin vaihtelut ovat suunnilleen suoraan verrannollisia Sodankylän kesä-heinäkuun keskilämpötilan vaihteluihin. Redukoinnissa käytin kauden 1931–1966 havaintoja, koska tänä kautena oli laskeva trendi, useita saman suuruusluokan poikkeamia kauden keskitasosta ylöspäin kauden alussa ja useita saman suuruusluokan poikkeamia keskitasosta alaspäin kauden lopussa. Skaalauksen tulokseksi saadaan, että kesä-heinäkuun keskilämpötilan ja lustoindexin muutosten suhde on 0,075. Edelleen Etelä-Suomen touko-syyskuun keskilämpötilan hajonnan suhde Lapin kesä-heinäkuun keskilämpötilan hajontaan on 0,6 (esim. Jokioisten ja Sodankylän observatorioiden kauden 1931–1966 suhde oli 0,59). Näin saadaan, että eteläboreaalien touko-syyskuun keskilämpötilojen ja lustoindexin vaihteluiden suhde on $0,075 \times 0,6 = 0,045$. Kun tätä suhdetta sovellettiin Upsalan sarjaan ajanjaksolla 1722–2000,⁷⁷ havaittiin tyydyttävä yhteensopivuus 10-vuotiskeskiaikojen kanssa. Koska lustot kuvaavat vain kesä- ja heinäkuun lämpöoloja, havaitaan lustomallilla vain osa yksittäisten vuosien suurista poikkeamista.

Sovelletaan sitten lustomallia kasvukauden keskilämpötilan arvioimiseen poikkeamina perustasosta 1500-luvulta 1700-luvun alkuun. Kausi 1500–1560 oli hyvin tasaisesti lähellä perustasoa, ja kautena 1560–1595 oli keskimäärin 0,45 °C perustasoa lämpimämpää. Sitten seurasi nopea lasku kauden 1600–1620 kylmään kauteen. Tänä kautena keskilämpötila oli peräti 1,2 °C alle pitkän ajan keskiarvon. Kausi 1620–1645 oli lähellä perustasoa; kylmintä oli vuoden 1640

⁷⁵ Grotenfelt 1919, 66.

⁷⁶ Timonen 2011.

⁷⁷ Solantie 2007.

vaihella. Kausi 1645–1665 oli taas noin asteen perustasoa lauhempi. Lämpimintä oli noin 1655, josta lämpötila laski vuoden 1680 minimiin. Vuoden 1690 maksimin jälkeen painuttiin vuosien 1695–1696 katastrofaaliseen kylmyyteen. Kylmää kautta jatkui yli suuren pohjansodan vuosien.

2.3 Kasvukauden ilmasto meteorologisten havaintojen mukaan

Vuodesta 1722 lähtien voidaankin käyttää jo Upsalan havaintoja,⁷⁸ jotka muodostavat pisimmän yhtämittaisen sarjan lähiseudullamme ja jota olen siksi analysoinut maataloudellisten sovellutusten perustana;⁷⁹ sarjalla on etuna myös se, ettei sitä sotke suurkaupunkien kasvun vaikutus ilmastoon kuten asianlaita on Tukholman, Helsingin ja Pietarin havaintojen kohdalla. Turustakin on varhaisia havaintoja, mutta ne eivät ole jatkuvia. Touko-syyskuussa Turussa ja Upsalassa 1931–1960 mitattujen lämpötilojen välinen korrelaatiokerroin oli 0,92.⁸⁰ Kausi 1722–1760 oli noin 0,3 °C perustasoa kylmempi. Koska korrelaatio on näin suuri ja Upsala on Turkuu pienempi kaupunki, piti Solantie Upsalaa parhaana kuvaamaan ilmaston vaihteluita Etelä- ja Keski-Suomessa.⁸¹ (kuva 1).

Termisiä katovuosia (keskilämpötila enemmän kuin 1,5 °C alle perustason) olivat 1724, 1740, 1742 ja 1756. Kauden 1761–1810 kaikki dekadit olivat perustasoa lauhempia, eikä katovuosia esiintynyt lainkaan. Poikkeama perustasosta 1761–1780 oli 0,7 °C ja 1781–1810 0,2 °C. Kauden 1810–1840 dekaadeista ensimmäinen oli 0,3 ja kolmas 0,6 °C perustasoa kylmempi, toinen ja neljäs dekadit lähellä perustasoa. Katovuosia olivat 1812, 1821, 1832, 1836 ja 1837; 1830-luku oli siten kovin vuosikymmen sitten kauden 1601–1620 ja vuosien 1695–1696, ja siten koko Uuden ajan kolmanneksi ankarin. Sitten 1850-luku oli varsin lämmin, poikkeama perustasosta oli 0,75 °C. Sitä seurasi yhtämittäinen seitsemän vuosikymmentä kestänyt perustasoa kylmempi jakso, jonka kaikki dekadit olivat 0,3–0,5 °C keskimääräistä kylmempinä. Katovuosia olivat 1867, 1877, 1885, 1916 ja 1928. Sitten 1930- ja 40-luvut olivat katovuodettomia ja perustasoa 0,5 °C lauhempia. Kausi 1951–1990 oli lähellä perustasoa kaksine katovuosineen 1962 ja 1987. 1990-luku oli 0,5 °C perustasoa lauhempi, ja viimeinen dekadit 2001–2010 ennätysellisesti yli asteen.

⁷⁸ Moberg, A. & Bergström 1997.

⁷⁹ Solantie 2007.

⁸⁰ Holopainen 2004.

⁸¹ Solantie 2007.

2.4 Talven ja kevään ilmastosta uudella ajalla proksidatan ja meteorologisten havaintojen mukaan

Vaikka boreaalisilla alueilla talvi on ollut kasvukautta vähämerkityksellisempi agraaritaloudella rautakauden alusta lähtien (tarkemmin seuraavassa luvussa), ei se aivan merkityksettöntäkään ole ollut. Etelä-Suomessa, missä navetoissa ei ollut tulisijoja vaan nälissäänkin kituva karja selvisi itsensä tuottamalla lämmöllä, olivat äärimmäisen ankarat talvet kuitenkin tuhoisia, kuten tässä tutkimuksessa toisaalla osoitetaan. Toiseksi talvet vaikuttivat routaan ja lumipeitteeseen, joilla oli viljojen kannalta merkitystä. Pitkälle keväälle venyneet talvet taas vaikuttivat viljasatoihin. Siksi tarkastellaan myös ankarien ja pitkien talvien eli toisin sanoen kylmien keväiden esiintymistä Pohjoismaissa aiheesta tehdyn perusteellisen tutkimuksen pohjalta.⁸²

Kyseisen tutkimuksen aikajänne ulottuu 1500-luvulta nykyaikaan. Sen keskeisimpänä perusaineistona ovat Tukholman lämpötilahavainnot, joita on korjattu suurkaupungin vaikutuksen osalta. Laskemalla Tukholman lämpötilojen ja proksidatojen välisiä riippuvuuksia on talvien keskilämpötiloja voitu rekonstruoida taaksepäin 1500-luvun alkuun asti.

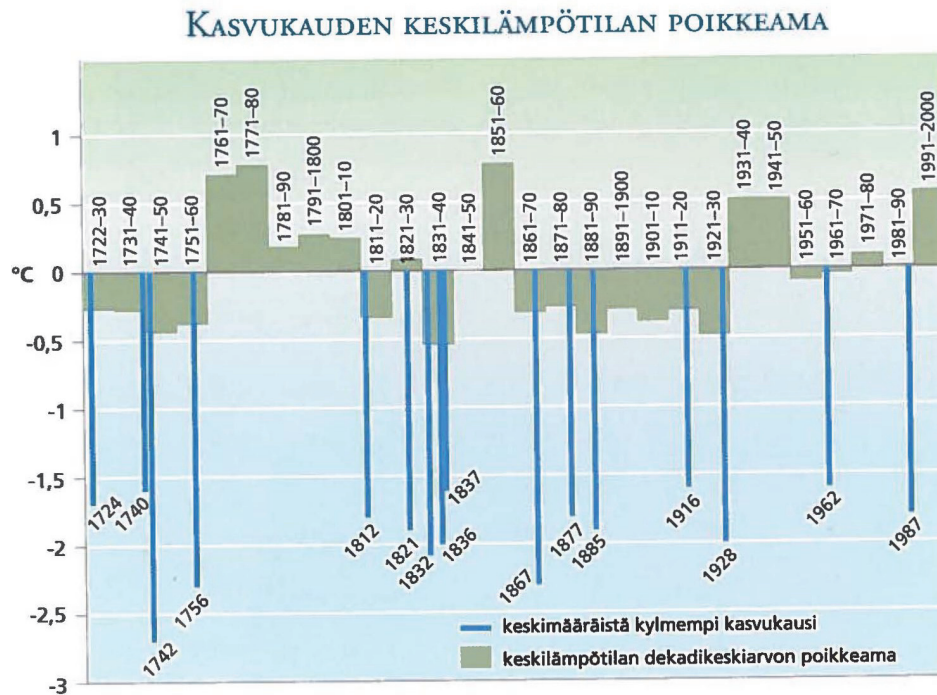
Neljä kylmintä kymmenvuotiskautta olivat 1547–1556, 1614–1623, 1624–1633 ja 1804–1813. Vastaavat poikkeamat 1961–1990 keskiarvosta (°C) olivat -3,9; -2,2; -2,4; ja -2,3. Viisi kylmintä yksittäistä talvea, joina poikkeamat olivat -5,4– -7,3 °C, sattuiivat kaikki kautena 1557–1593. Sijoilla 6–10, joina poikkeamat olivat -4,2– -5,3 °C, sattuiivat (kronologisessa järjestyksessä) 1574, 1600, 1614, 1940 ja 1942. Uudellamaalla ja Keski-Ruotsissa lumihomeen esiintymisen kannalta vaarallisimpien talven keskilämpötilojen (2–5 °C alle kauden 1961–1990 keskitason) riski on suurin silloin, kun niiden 10–20 vuoden keskiarvot ovat 0,7–3,5 °C alle kauden 1961–1990 tason. Tällaisia olivat ajanjaksot 1540–1565, 1580–1695, 1705–1715, 1770–1795, 1800–1815, 1830–1855, 1880–1885 sekä 1955–1966.

Tämän kanssa yhdenmukaisesti Suomessa 1500-luvun pahimmat kato-
vuodet rukiin osalta sattuiivat vuosiin 1550 ja 1554.⁸³ Yksittäisiä pahoja vuosia tiedetään sattuneen 1577 kun venäläiset tulivat Suomenlahden jäiden yli Uudellemaalle, 1604 (kun Pälkänevesi mursi keväällä itselleen uuden väylän), 1641,⁸⁴ 1657, jolloin Kaarle XI toi sotaväen jäitse yli Belttien, sekä 1867, 1940 ja 1942 (viimeiset nälkäkuolemat). Itämeren jääpeite kuvaa talvien ankaruutta hyvin.

⁸² Leijonhufvud & al. 2010.

⁸³ Grotenfelt 1919, 67; Tornberg 1988, 63.

⁸⁴ Jutikkala 2003.



KUVA 1 Touko-syyskuun keskilämpötilan kymmenvuotiskeskisarvot Upsalassa 1722–2000 poikkeamina koko kauden keskimääräisestä, sekä yli 1,5 asteen negatiiviset poikkeamat yksittäisinä vuosina (Solantie 2007, perustiedot Moberg & al. 1997)

Vertaamalla esimerkiksi satamissa ja rantavesillä tehtyjä hajanaisia havaintoja jääpeitteestä Koslowski & Glaser⁸⁵ ovat rekonstruoineet läntisen Itämeren jääpeitteen mahtavuutta kuvaavan indeksin talvesta 1510 alkaen. Indeksi ottaa huomioon sekä jään laajimman ulottuvuuden, jääpeiteajan keston että jään paksuuden. Tasoitettu kuvaaja kaudelta 1520–1720 löytää kauden 1500–1960 keskiarvoa kovempien jäätalvien jaksoiksi kaudet 1550–1577, 1591–1632 sekä 1655–1712. Edellä mainituista yksittäisistä kovista talvista 1577 osuu ensimmäisen jakson päättymiseen, 1604 toisen keskelle sekä 1657 kolmannen alkuun. Verrattaessa näitä edellä mainittuun ruotsalaisen tutkimuksen tuloksiin havaitaan ensimmäisen jakson sisältävän kaikkien kovimpien talvien esiintymiskauteen sekä toisen ja kolmannen jakson kattavan 70 % jaksosta 1580–1695, jona talvet olivat hyvin pitkään keskimääräistä kylmempinä.

Pitkänä kylmätalvisena kautena 1580–1695 myös kevät näyttävät Keski-Euroopassa olleen melkein yhtä mittaa keskimääräistä kylmempinä.⁸⁶

⁸⁵ Koslowski & Glaser 1999.

⁸⁶ Glaser 2001, 94.

Kesien ja talvien samanaikaisella kylmyydellä ja kesien jäähtymisen viivästymisellä talviin nähden on selvä logiikkansa. Kylmä jakso Pohjois-Euroopassa tarkoittaa sitä, että lounaistuulet tuovat niin Pohjoismaihin kuin Pohjoiselle Jäämerelle tavallista vähemmän lämmintä ilmaa. Tällöin ympärivuotisen merijään alue laajenee vuosi vuodelta, ja merijään ylivuotisuuden takia kesäinen jääpeitekin laajenee, vaikka sen reuna peräytyisi joka kesä saman verran. Kesän kuluessa jäänreuna aina vetäytyy kauemmas koilliseen, joten keväällä ja alkukesällä kylmänpurkaukset ovat tuntuvimmat. Jäämeren jäänreunan ja Pohjois-Euroopan mantereen välisen avovesialueen laajuudella on keväällä ja alkukesällä hyvin suuri merkitys siihen kuinka 'äkäisiä' Pohjois-Eurooppaan kohdistuvat kylmänilmanpurkaukset ovat. Tämä avovesikaista on kesäisin sitä kapeampi, mitä pitempään ylivuotinen jääkenttä on ehtinyt laajentua.

Itämeren jääkenttä elää suuresti talvien pakkasumman mukaan ilman mitään ylivuotisuutta, melkein jäättömästä lähes täydelliseen jääpeitteeseen. Mitä vahvempi ja laajempi jääpeite on, sen kauemmin kestää sen häviäminen. Keväällä jää heijastaa auringonsäteilyä paljon tehokkaammin kuin pääosan maasta peittävät havumetsät lumipeitteen aikana. Mitä laajemmaksi Itämeren jääpeite talven aikana muodostuu, sen paksumpi on sen päällä oleva kylmän ilman kerros ja sen voimakkaampana sen vaikutus keväällä tuntuu sitä ympäröivillä maa-alueilla. Heino⁸⁷ on laskenut Kajaanin ja Utön lämpötilasarjoista 1891–1990 korrelaatiokertoimet jokaisen kalenterikuukauden ja siitä kahden kuukauden päässä olevan kuukauden keskilämpötilojen välillä. Molemmilla paikoilla riippuvuudet olivat suurimmat helmi- ja huhtikuun välillä; helmikuun keskilämpötila selittää Utössä puolet ja Kajaanissa kuudenneksen huhtikuun keskilämpötilan varianssista. Helsingin sarjasta 1844–2002 sain vastaavaksi osuudeksi 26 %. Joulukuun keskilämpötila Helsingissä selittää vastaavasti 22 % huhtikuun keskilämpötilan varianssista. Itämeren jääpeitteen suurin laajuus talven aikana vaihtelee vain Perämeren sekä Itämeren pohjoisosan sisäsaaristot kattavasta noin 50 tuhannesta neliökilometristä lähes koko Itämeren kattavaan noin 400 tuhanteen neliökilometriin. Talven laajimman jääpeitteen vaihtelu kautena 1871–2004⁸⁸ selittää laskelmieni mukaan 30 % Upsalan huhtikuun keskilämpötilan varianssista. Regressiosuoran kulmakerroin $-0,0114$ (95 %:n luottamusrajat $\pm 0,0025$) osoittaa, että kun talven laajin jääpeite kasvaa 50 tuhannesta neliökilometristä 400 tuhanteen, jäähtyy huhtikuun $0,0114 \times 350 = 4,0$ °C. Käytettäessä Upsalan sijasta Helsingin havaintosarjaa, saadaan kertoimeksi $-0,0111 \pm 0,0025$ ja vastaavaksi 50 ja 400 neliökilometrin jääpeitteitä vastaavien lämpötilojen eroksi 3,9 °C. Jääpeitteisen meren ja maan välinen lämpötilaero on tietysti sitä suurempi mitä lämpimämpi ilmassa on, samoin jääpeitteen vaikutus ilman lämpötilaan ja vaikutuksen ulottuvuus sisämaahan. Jääpeitteen suurimman laajuuden ja Hyvinkään havaitun huhtikuun maksimilämpötilan välisen regressiosuoran kulmakerroin 1961–2007 on 0,0186 (korrelaatiokerroin -

⁸⁷ Heino 1994.

⁸⁸ Axell & Lindquist 2007; Seinä & al. 1996; Seinä & al. 2001.

0,19 ja 90 %:n luottamusrajat $\pm 0,0057$); regressioyhtälö antaa Itämeren jääpeitteen laajuuden 50 ja 400 tuhannen neliökilometrin laajuuksia vastaaviksi huhtikuun maksimilämpötiloiksi Hyvinkäällä 13,2 ja 19,5 °C.

Lumipeitteellä ei sen sijaan pääosin havumetsän peittämässä eteläboreaalissa ole juurikaan vaikutusta huhtikuun keskilämpötiloihin. Vantaanjoen valuma-alueella talven suurin lumipeitteen vesi-arvo kautena 1947–1992⁸⁹ selittää vain 8 % huhtikuun keskilämpötilan varianssista Hyvinkäällä. Ainoastaan kaikkein lämpimimmillä ilmoilla, kun lumen sulaminen vie eniten energiaa, lumipeitteelläkin on vaikutuksensa; talven suurin lumipeitteen vesi-arvo Vantaan valuma-alueella selittää 22 % huhtikuun maksimilämpötilan varianssista Hyvinkäällä. Jos talvi jatkuu kylmän kevään vuosi tavallista pitempään, ehtii lumipeite vahvistua tavallista pitempäänniin, että sitä on sulamisen vihdoinkin alkaessa tavallista enemmän. Suuri lumipeitteen vesi-arvo on siten enemmänkin kylmän kevään seuraus eikä suinkaan sen syy. Suuren lumimäärän sulattaminen vie tietysti enemmän aikaa kuin pienen. Tarkasteltavan valuma-alueen ja kauden lumimäärästä suurimman (maksimivesi-arvo 240 mm) sulamiseen keskimääräisissä lämpöoloissa kuluu 33 vrk kauemmin kuin pienimmän (19 mm).⁹⁰ Peltojen paljastumisella pari viikkoa keskimääräistä myöhemmin on kuitenkin melko vähäinen vaikutus kasvukauden alkamiseen, sillä tällöin maa paljastuu jokseenkin roudattomana. Sellaisissa ääritapauksissa, joissa peltojen paljastuminen viivästyy keskimääräisestä kuukauden tai alun toista, eli eteläisimmässäkin osissa pitkälle toukokuulle, kuten kävi 1643⁹¹, 1868 ja 1956, johtuu maiden myöhäinen paljastuminen pääasiassa pitkänsitkeiden koillisten ilmavirtausten aiheuttamasta kylmyydestä. Perusteellinen analyysi ennätysellisen kylmän kevään 1867 säistä osoittaa tämän.⁹² Haluan korostaa tätä korjatakseen Jutikkalan esittämän käsityksen, että paksu lumipeite olisi ollut kadon pääaiheuttaja lyhentäessään kasvukautta.⁹³

Järvien myöhäinen jäidenlähtökään ei ole primäärinen keväiden viivästyttäjä. Järvien päällä keväällä oleva kylmä ilmakerros on paljon ohuempi kuin Itämeren päällä oleva, ja sekoittuu päivisin maan lämmittämän ilman kanssa; jäähdytys näkyy lievänä vain lämpimimmissä ilmamassoissa. Johanna Korhonen⁹⁴ havaitsi, että Suomen järvien vapautuminen jäistä aikaistui kautena 1886–2002 keskimäärin 0,75 päivää vuosikymmenessä. Tämä on sama kuin keskimääräinen jään sulamiskauden terminen aikaistumisnopeus: Jakamalla huhtikuun keskilämpötilan keskimääräinen nousunopeus Helsingissä 1880-luvulta 1990-luvulle (0,162 °C dekadissa) keskimääräisellä lämpötilannousulla huhtikuun aikana (0,22 °C d⁻¹), saadaan kevään aikaistumiseksi tulokseksi 0,74 päivää vuosikymmenessä.

⁸⁹ Reuna & al. 1993.

⁹⁰ Solantie & al. 1996.

⁹¹ Jutikkala 2003.

⁹² Jantunen & Ruosteenoja 2000.

⁹³ Jutikkala 1993, 20.

⁹⁴ Korhonen, J. 2006.

Kun kesä tulee äkkiä, tähkiä muodostuu tavallista vähemmän. Hiesumaat, joita on etenkin Pirkanmaalla ja Järvi-Suomen pohjoisreunan järvilaaksoissa.⁹⁵ kuorettuvat kuivutessaan tavallista nopeammin, mikä tuhoaa ohran oraita.

Alueilla, joilla terminen kasvukausi kestää keskimäärin alle 162 vrk, siis ilmastollisen leipävilja-alueen pohjoispuolella, on myöhässä alkaneina kasvu-kausina suuri riski sille, ettei vilja ehdi valmistua ajoissa. Kylvöjä viivyyttää lisäksi myöhäisinä keväinä erityisesti 1800-luvun niskaojitta olleilla suoviljelmillä liiallinen märkyys. Jos talvi nimittäin jatkuu tavallista pitempään, ehtii lumipeite vahvistua tavallista pitempään ja vahemmaksi, ja sen sulaminen tuottaa maastoon tavallista enemmän vettä. Vettä tulee maastoon yleensä tavallista nopeamminkin, sillä mitä myöhemmin lumi sulaa, sen lämpimämmillä ilmoilla ja sen nopeammin sulaminen yleensä tapahtuu. Rukiin oraat taas suopellon peittävä tulvavesi tukehduuttaa. Leipäviljavyöhykkeelläkin, missä vilja myöhäistenkin keväiden jälkeen yleensä ehti valmistua, myöhäisistä keväistä on haittaa. Koska maa on lumen sulattua tavallista märempi, mutta ilman lämpötila vihdoin 'normalisoituessaan' nousee tavallista ripeämmin, kuorettuivat hiesumaat pahoin mikä tappaa oraat, ja yleensäkin ilman tavallista nopeampi lämpeneminen tuottaa tavallista vähemmän jyviä ('vilu viljan kasvattaa'); tämä osaltaan selittää osaltaan suuret hehtaarisadot läntisen Keski-Euroopan mereisessä ilmastossa, jossa ilma lämpenee termisen kasvukauden alkaessa hitaammin kuin meidän väli-ilmastossamme.

Upsalan huhtikuut olivat havaintokautena 1722–2000 pitkään hyvin kylmiä 1831–1860; havaintokauden 28 dekadista huhtikuut olivat näinä kolmena dekadina toiseksi, kolmanneksi ja viidenneksi kylmimmät. Pohjanmaalla ja Kainuussa, missä oli juuri tällöin runsaasti uusia suoviljelmiä niskaojitta, kylvöt viivästyivät usein märkyiden vuoksi kohtalokkaasti. Myös Pirkanmaalla ja Järvi-Suomen pohjoislaiteilla yleisten hiesumaiden sato kärsi pahoin, etenkin 1867.

⁹⁵ Rantanen & Solantie 1987, perusdata Kurki 1982.

II

ASUTUKSEN JA MAATALOUDEN ALKUVAIHEET BOREAALISESSA POHJOIS-EUROOPASSA

3 EUROOPPALAISEN AGRAARITALOUDEN SOPEUTUMINEN BOREAALISILLE ÄÄRIRAJOILLEEN

3.1 Pohjois-Euroopan boreaalinen ilmastovyöhyke ja sen rakenne

Eurooppalaisen agraaritalouden sopeutumista boreaalisille äärirajoilleen ei voida ymmärtää ilman, että ymmärrettäisiin Pohjois-Euroopan boreaalista ilmastovyöhykettä ja sen rakennetta. Siksi asiaa käsitellään seuraavassa tarkemmin ennen varsinaista agraariasituksen historiaan paneutumista.

Suomi kuuluu boreaaliseen ekologis-ilmastolliseen vyöhykkeeseen, joka on käytännöllisesti katsoen sama kuin havumetsävyöhyke. Tämä vyöhyke on yksi suurista maapallon ilmaston ja kasvillisuuden vuorovaikutusjärjestelmistä, kuten ovat myös esimerkiksi nemoraalinen eli lehtimetsävyöhyke, tundra, trooppinen sademetsä ja savanni. Boreaalinen vyöhyke rajoittuu etelässä nemoraaliseen eli lehtimetsävyöhykkeeseen ja pohjoisessa tundraan. Se on maapallon pohjoisin päävyöhyke, jossa väestö on ilmaston puolesta pystynyt saamaan pääasiallisen toimeentulonsa agraaritaloudesta. Boreaalinen vyöhyke käsittää neljä osavyöhykettä etelästä pohjoiseen.⁹⁶

Ahti & al. ja Sjörs ovat päätyneet Pohjoismaiden osalta jokseenkin samanlaiseen jakoon (kuvat 2 ja 3). Hemiboreaalinen vyöhyke käsittää Suomen eteläpuolella Baltian alkaen Liettuan ylängöistä. Suomen etelärannikolla hemiboreaalinen vyöhyke vaihtuu eteläboreaaliksi. Kes kiboreaaliksi käsittää Kainuun ja Pohjanmaan (rannikko Vaasasta etelään kuuluu vielä eteläboreaalisiin mutta Koillis-Pohjanmaa Lapin lisäksi jo pohjoisboreaalisiin). Hemi- ja eteläboreaalisisessa vyöhykkeessä kasvukausi on lähes kaikkialla riittävän pitkä, lämmin ja vähähallainen viljanviljelylle siedettävien riskein.⁹⁷ Kes kiboreaalissa näin on ainoastaan edullisimmilla kohdilla,

⁹⁶ Ahti & al. 1968; Sjörs 1967.

⁹⁷ Rantanen & Solantie 1987; Solantie 1990b.

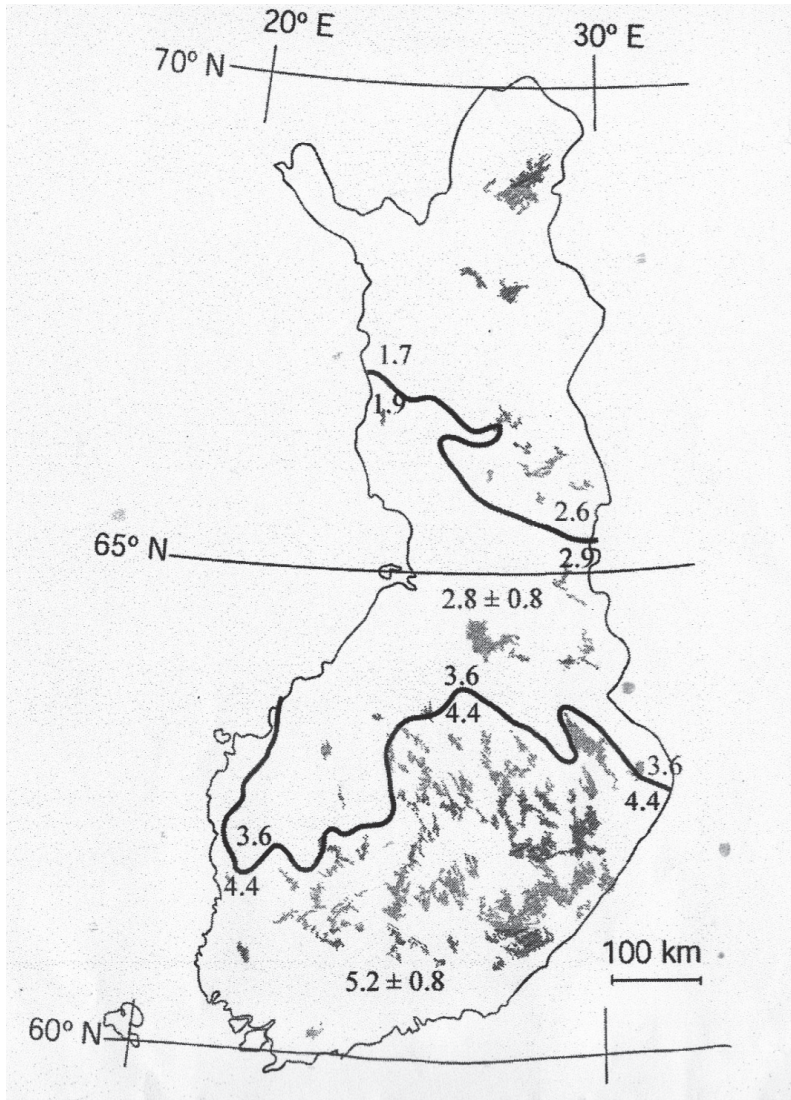
kun taas pohjoisboreaalin edullisimmillakin paikoilla viljasadon onnistuminen on liiaksi onnenkauppaa, jotta sen varassa olisi voitu elää.



KUVA 2 Sirkumpolaarinen boreaalinen ilmastollis-ekologinen päävyöhyke Suomessa ja Ruotsissa alavyöhykkeineen Ahdin, Hämet-Ahdin ja Jalaksen (1968) mukaan. - Yhtenäiset ja katkoviivat merkitsevät vyöhykerajoja ja karkeammat katkoviivat alueiden rajoja. B = boreaalinen, S = eteläinen, M = väli-, N = pohjoinen, O₃ = euoseaaninen, O₂ = suboseaaninen, O₁ = heikosti oseaaninen, OC = indifferentti (ei sen enempää oseaaninen kuin ei mantereinenkaan), C1 = heikosti mantereinen, Rasterointi = arktinen alue



KUVA 3 Sirkumpolaarinen boreaalinen ilmastollis-ekologinen päävyöhyke Suomessa ja Ruotsissa alavyöhykkeineen Sjörsin (1967) mukaan. 1 = arktinen vyöhyke, 2 = alppimainen vyöhyke 3–6 = boreaalinen vyöhyke (3 = subalppiinen lehtimetsävyöhyke, 4 = pohjoinen havumetsävyöhyke, 5 = keskinen havumetsävyöhyke, 6 = eteläinen havumetsävyöhyke), 7 = boreo-nemoraalinen (hemiboreaalinen) vyöhyke, 8 = nemoraalinen vyöhyke, 9 = läntinen lehti- ja mäntymetsävyöhyke.



KUVA 4 Metsien luontainen puuntuottokyky (m³/ha vuodessa) metsäkasvillisuusvyöhykkeittäin (Solantie 2003). Perusdata: Ilvessalo 1960, vyöhykkeiden rajat (keskiboreaalinen raja eteläborealia ja pohjoisborealia vasten): Kalela, A. (1961).

Borealisessa päävyöhykkeessä metsien ja soiden tuotantopotentiaali vähenee portaittain etelästä pohjoiseen osavyöhykkeittäin (kuva 4). Vyöhykerajoihin vaikuttaa kasvukauden pituuden ja tehoisan lämpötilan summan lisäksi se, kuinka pitkäksi ajaksi ja paksultikin maa jäätyy talveksi, mikä vaikuttaa maan lämpötilaan myös kasvukautena.⁹⁸ Routa on sitä paksumpi, mitä suurempi pakkassumma on,

⁹⁸ Solantie 2003.

kuitenkin siten, että lumipeite lieventää pakkassumman vaikutusta sen enemmän mitä paksumpi se on. Suomen hemi- ja eteläborealisessa vyöhykkeessä Järvi-Suomen pohjoisreunoja myöten on ollut yllin kyllin lehtoja ja lehtomaisia metsiä tuottoisiksi peltomaiksi; nykypäiväänkään mennessä ei ole kaikkia raivattu pelloiksi, että niitä on Lounais-Suomessa ja vilja-Pohjanmaallakin noin viidennes ja alueen muissa osissa kolmannes metsäalasta.⁹⁹ Etelä-Savon maaperän leimaaminen liiaan laihaksi kelvatakseen rautakautisen väestön peltomaaksi¹⁰⁰ on siten perusteetonta. Vaikka osassa Järvi-Suomea hienoja lajitteita sisältävä moreeni on kivikkoisena hankala viljeltäväksi, on vähälle rautakautiselle väestölle ollut kaikkialla riittävästi kivettämiäkin maita käytettäväksi.¹⁰¹

Päätoimiseen agraritalouteen perustuvan asutuksen puuttumista rautakautena Järvi-Suomessa ei voida perustella maaperällä sen enempää kuin Uudellamaallakaan, jossa savimaat vallitsevat.

Keskiborealisessa vyöhykkeessä, Pohjanmaalla ja Kainuussa, lehtoja ja lehtomaisia metsätyyppejä, hedelmällisintä maata niin pelloksi kuin kaskeksi, on tavattoman niukalti. Pääosassa keskiboreaaliala kasvukausi on lyhyempi kuin 152 vrk, vyöhykkeen lounaiskolkassa, Perämeren rannikolla aina Oulun seudulle asti pohjoisessa, kuitenkin 152–160 vrk. Viimeksi mainituilla alueilla metsämaiden karuus ja luonnon heikohko tuotantopotentiaali johtuu paksusta roudasta, joka pitää maan lämpötilan jo muutaman desimetrin syvyydessä kylmänä pitkälle alkukesään. Toisaalta Järvi-Suomen pohjoislaiteet, missä talvisadanta pakkasiin nähden on suurempi ja routa ohuempi mutta terminen kasvukausi yhtä pitkä kuin viimeksi mainitulla alueella, kuuluvat metsien tuotantopotentiaaliksi mukaisesti eteläborealaaliin; tätä aluetta nimitetään tässä tutkimuksessa eteläboreaalien reunaksi.

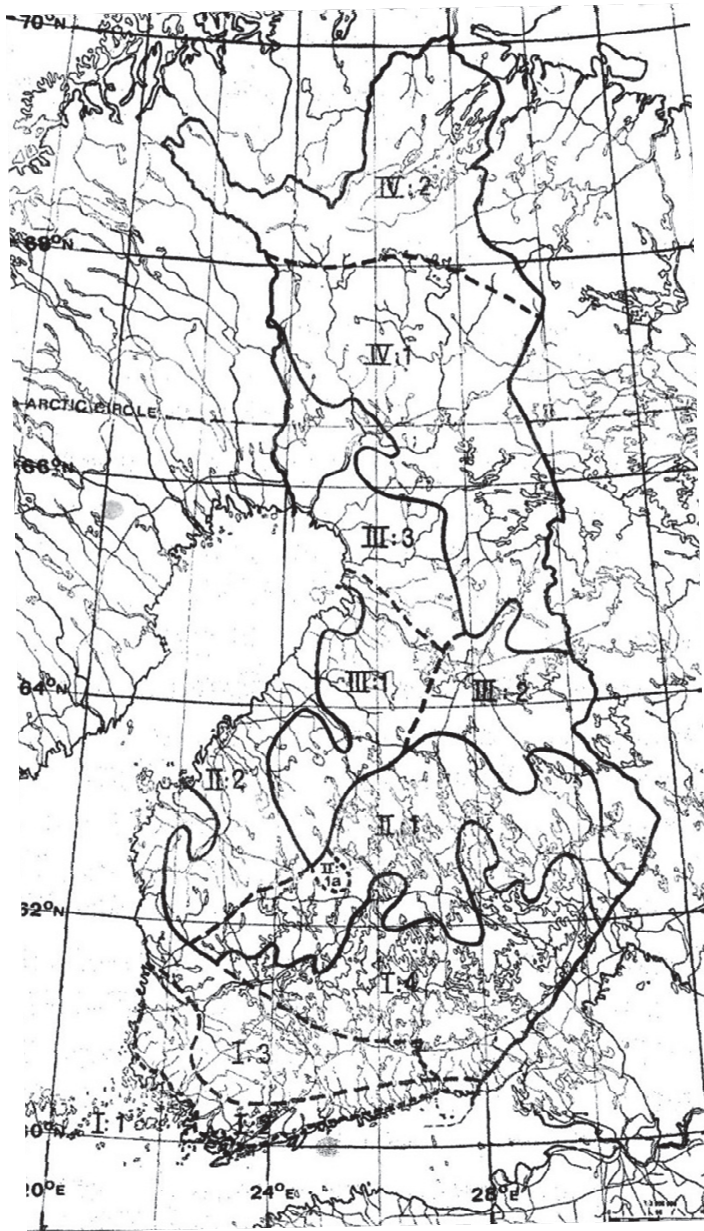
Keväällä routa alkaa sulaa ylhäältä käsin, ja paksuroutaisillakin mailla pelloksi muokatun maan pintakerros lämpenee melko nopeasti sopivaksi nurmelle ja viljoille, joiden juuret ovat paljon pinnemmalla kuin puiden. Näin ollen maatalousmeteorologisessa aluejaossa¹⁰² muodostettiin vyöhykkeet vain sen mukaan, miten kasvukausi riittää eri viljalajeille. Vaikka Suomi jaettiin etelä-, keski- ja pohjoisboreaalien mukaisesti, muodostettiin erityinen vaihettumavyöhyke, ns. rehuviljavyyhyke, eteläboreaalisen leipävilja- ja keskiboreaalisen nurmitalousvyöhykkeen väliin alueelle, jossa termisen kasvukauden pituus on 152–158 vrk. Vyöhykkeet on annettu kuvassa 5 ja pääviljalajien ilmastolliset edellytykset on annettu kuvassa 6.

⁹⁹ Metsäntutkimuslaitos 2009, 48.

¹⁰⁰ Taavitsainen & al. 1998.

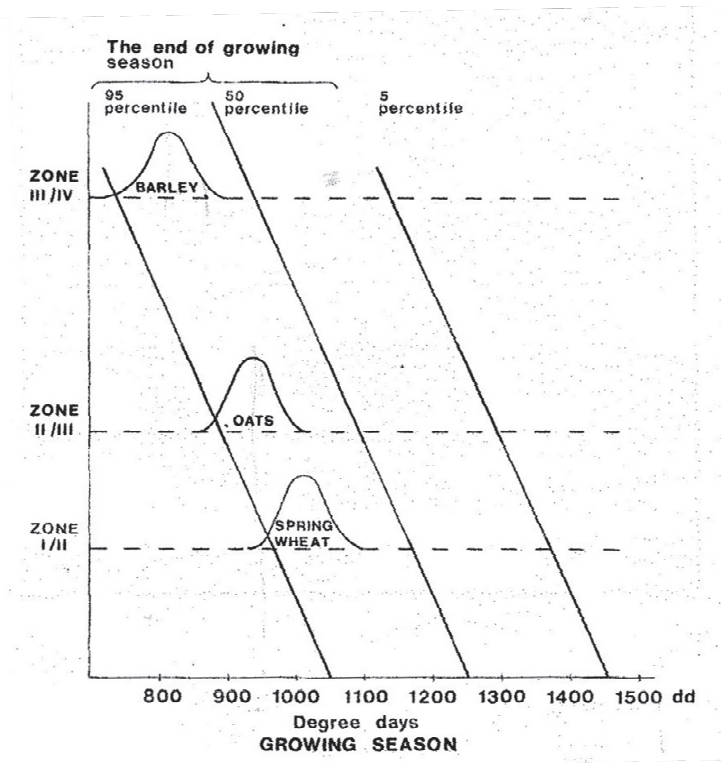
¹⁰¹ Kurki 1982.

¹⁰² Rantanen & Solantie 1987.



KUVA 5

Viljelyvyöhykkeet Suomessa osa-alueineen (Rantanen & Solantie 1987). I. Viljanviljelyalue, I:1 = Eteläinen saaristo, I:2 = Etelärannikko, I:3 = Eteläinen ja läntinen Suomi, I:4 = Eteläinen järvi-alue, II = Rehuviljanviljelyalue, II:1 Pohjoinen järvi-alue, II:1a = Multian ylänkö, II = Pohjanmaa, III = Nurmiviljely-alue = Suomenselkä, III:2 = Kainuu, III:3 = Suomaa-alue, IV = Pohjoinen viljelyn rajavyöhyke, IV:1 Etelä-Lappi, IV:2 = Pohjois-Lappi.



KUVA 6 Aikaisen ohran, kauran ja kevätvehnän viljelyn ilmastolliset edellytykset Suomessa, edellisen aluejaon mukaan (Rantanen & Solantie 1987). Degree days growing season = tehoisan lämpötilan summa.

Tarkkaan ottaen kasvukauden pituus vyöhykkeiden rajoilla on hieman pitempi lännessä kuin idässä, sillä samaa kasvukauden pituutta vastaavat kasvukauden keskilämpötilat alenevat hieman idästä länteen päin. Esimerkiksi Suomen leveimmällä kohdalla kasvukauden pituus leipävilja-alueen ja nurmiviljavyöhykkeen rajalla on kauimpana lännessä kaksi vrk pidempi ja kauimpana idässä kaksi vrk lyhyempi kuin keskimääräinen 158 vrk. Nurmiviljavyöhykkeen länsiosa eroaa kuitenkin sen itäosasta, paitsi syvemmältä kylmemmän maan ja heikomman metsäntuoton puolesta, myös suuremman hallanarkuutensa vuoksi, millä oli tärkeä merkityksensä asuttamisella ja elinkeinoille vanhan maatalouden aikana.

Keskiboreaalisien vyöhykkeiden karut kankaat ja rämeet jäätyvät tyyninä ja selkeinä öinä nopeasti, mikä tekee vyöhykkeiden olennaisesti hallanaremmaksi kuin eteläboreaalin.¹⁰³ Kylmä kerros on kuitenkin niin ohut, että mäkien laet jäävät sen yläpuolelle; nämä ovat vesistöjen rantojen ohella heinä- ja elokuussa vähähallaisempia kuin eteläboreaalin vähäjärviset seudut. Kuitenkin riski, että lämpösumma ja kasvukauden pituus jäävät kylminä kesinä liian pieniksi viljan

¹⁰³ Saku, Solantie & al. 2011.

valmistumiselle, oli vyöhykkeen vähähallaisillakin paikoilla isompi kuin etelä-boreaalissa.

Vaikka ihminen vaikuttaa metsiin, säilyvät ilmaston määräämät erot luonnon peruspiirteissä ekologis-ilmastollisten vyöhykkeiden välillä vuosisadasta toiseen selvinä. Tarkemmin Suomen ilmaston ja metsien tuottavuuden aluellisiin piirteisiin palataan käsiteltäessä agraariasutuksen leviämistä leipävilyvyöhykkeen pohjoispuolelle luvuissa 5.3 '(Suomen agraariasutus 1560 suhteessa ilmaston alueellisiin piirteisiin)', 8.11 '(Suomen asutus 1695–1750 ilmaston tarkasti määräämänä)' sekä 16.1. ('Maatalous-ilmastolliset alueet nykyisyyteen muokattuna ja ilmastollisesti analysoituna').

3.2 Maatalouden haparoivat ensiaskeleet boreaalissa Euroopassa

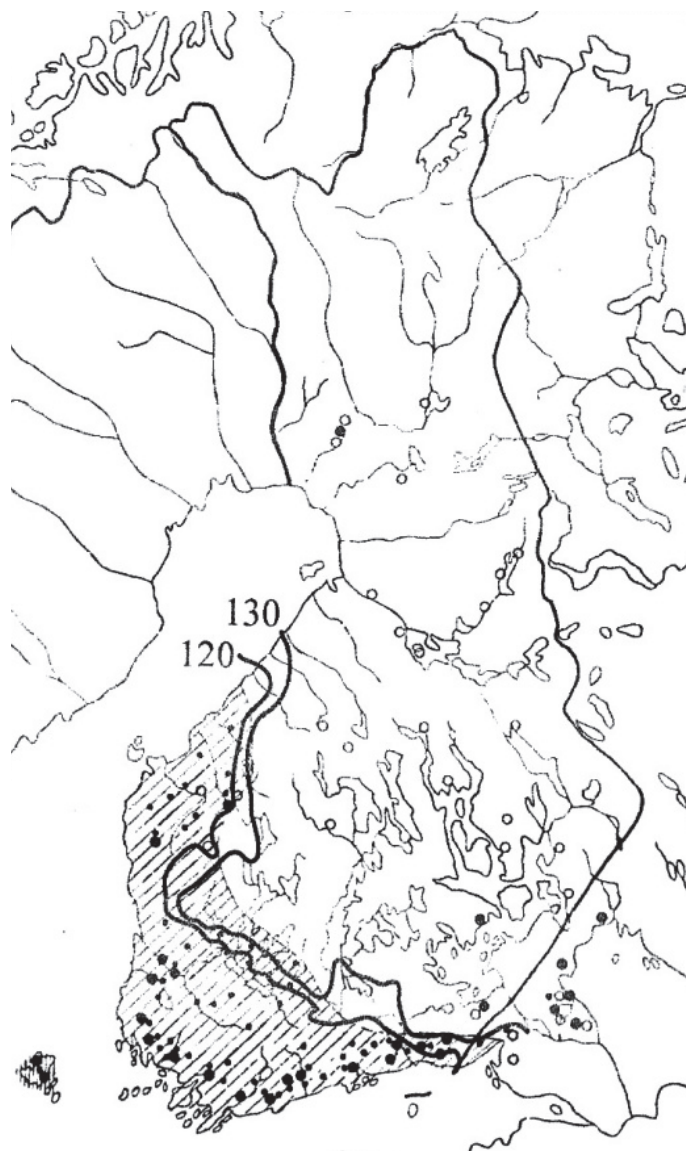
Boreaalissa Pohjois-Euroopassa elettiin maatalouden ottaessa ensiaskeleitaan jääkauden jälkeistä lämpökautta. Kaikki boreaalisten vyöhykkeiden osavyöhykkeet sijaitsivat tuolloin suunnilleen siinä, missä niiden pohjoiset naapurivyöhykkeet sijaitsevat nykyäänkin.

Pelkästään se, että joku alue kasvukauden pituuden ja lämpimyiden puolesta pystyi tuottamaan varman sadon, ei ollut riittävä edellytys agraaritalouden muodostumiselle pääelinkeinoksi. Pellot vaativat lannoitusta ja lannoitus vaati karjaa. Mitä kovempi talvi oli, sitä huonommin karja selvisi siitä ilman suojaa, ja mitä pitempi talvi oli, sitä enemmän talvirehua karja tarvitsi. Talvi-ilmasto oli siis neoliittisen kivikauden ja pronssikauden maatalouden äärirajan määrittävä tekijä. Näin näytti Suomessakin olleen. Myöhäisneoliittisen kivikauden nuorakeraaminen asutus, joka valitsi asuinpaikkansa viljavien maastokohtien reunoilta ja jolla oli pienkarjataloutta, muutti Suomeen jääkauden jälkeisen lämpökauden houkuttelemana, mutta ehti levittäytyä laajimmilleen 2500–2000 e.Kr. eli muutama vuosisata lämpötilaoptimin jälkeen. Laajimmillaan asutus ulottui pohjoisessa nykyistä avaramman ja syvemmän Pohjanlahden rannoilla aina Kokkolaan asti ja etelämpänä 200 kilometrin päähän lounaisrannikosta. Kuvasta 7 nähdään, että sen raja noudatti varsin tarkoin viivaa, jossa pysyvän lumipeite kesti tuolloin keskimäärin 2,5 kuukautta ja kerran 30 vuodessa 4 kuukautta.¹⁰⁴

Kun ilmasto alkoi juuri tällöin voimakkaan, kaksi vuosituhatta kestäneen jäähtymisensä, vetäytyi tämä pienkarjaväki edellä mainitun ilmastollisen rajan vetäytymistä seuraten lounaaseen. Kesken vetäytymistään väki tutustui pronssiin. Pronssin käyttöönotto noin 1500 eKr. tehosti talvirehun korjuuta niin että nautoja voitiin pitää riittävästi peltojen lannoittamiseen ja jatkuvan viljanviljelyn aloittamiseen. Ensimmäisistä viljanviljelyistä todistavat suoturpeiden ja järvien pohjasedimenttien siitepölyt, jotka on ajoitettu juuri pronssikauden alkuun;

¹⁰⁴ Solantie 2005a.

niitä on runsaimmin läntisillä rannikkoseuduilla, mutta joitakin myös kauempana sisämaassa.¹⁰⁵



KUVA 7 Nuorakeraamisen kulttuurin (3200–2000 e.Kr.) laajin levinneis mukaan ja rajautuminen nykyisen lumipeitekauden pituuden mukaan (Solantie 2005 a). Luvut tarkoittavat vuorokausia. Lumikausi oli 2800 e.Kr. noin 50 päivää lyhyempi kuin nykyisin.

¹⁰⁵ Vuorela 1991a & 1991b.

Länsi-Suomeen pronssi ja viljely tulivat Ruotsista.¹⁰⁶ Ilmaston jatkettua jäähtymistään lähes ajanlaskumme alkuun asti, joutui Länsi-Suomen pronssikautinenkin asutus vetäytymään aivan rannikon tuntumaan, koska ei senkään talous sietänyt ilmastoa, jossa pysyvä lumipeite kesti keskimäärin 3 kk ja kerran 30 vuodessa yli 4,5 kk. Agraaritalous pääsi vahvistumaan ja levittäytymään vasta raudan mahdollistamin tehokkaammin keinoin.

Nuorakeraamisen kulttuurin väen muuton aikoihin ilmestyi Perämeren rannikolle Raahan korkeudelle asti pysyvistä asutuksesta kertovia hautoja ja kivirakennelmia.¹⁰⁷ Niistä tehdyt löydöt kertovat, kuten olettaa saattaa, kalastuksesta ja hylkeenpyynnistä. Tämänkin asutuksen kohtalona oli vähetä ilmastoon kylmenemisen myötä, ja hävitä 500 AD. Perämeri oli lämpökauteena nimennomaan Raahan tienoille asti talvet läpeensä rantoja myöten sula. Ilmaston jäähtyessä sen jääpeitteen laajuus ja kesto kasvoivat nopeammin mitä Pohjoismaissa yleensä, koska Perämeren vesimassa ja lämpövarastot pienenevät maan kohoamisen vuoksi nopeasti, 35 prosentilla vuodesta 2500 e.Kr. vuoteen 500 j.Kr. Myös talven keskilämpötila laski tällä alueella erityisen nopeasti.

3.3 Perinteisen maatalouden ja rautakautisen asutuksen synty sekä raudan ratkaiseva merkitys

Viljely ilmastossa, joka on jatkunut viimeiset kaksituhatta vuotta suurin piirtein samanlaisena, edellytti lounaisia merenrantoja kauempana sisämaassa runsaan talvirehun keräämistä ja hirsisten navettojen rakentamista karjalle, mikä kohtuullisella työpanoksella kävi päinsä vain rautaisin sirpein ja kirvein. Tämä pohjoisen maatalouden vallankumous alkoi siellä, missä oltiin ilmastoon jäähtyttyäkin hie-man pronssikautisen sietorajan paremmalla puolella, mutta niin lähellä sitä, että huomattiin hirsisten navetoiden hyöty ja huomattiin, että rautaisin kirvein rakentaminen sujui.

Raudalla oli kuitenkin sitä vähäisempi merkitys asutuksen leviämislle pohjoiseen, mitä mereisempi ilmasto seudulla oli. Vaikka Euroopan boreaalisessa vyöhykkeessä ilmastoon mereisyys vähenee eli mantereisuus kasvaa vähitellen itään päin, kuuluvat Euroopan itäisimmätkin boreaaliset alueet ns. väliilmastoon erotukseksi aidosti mantereisista boreaalisista alueista, sellaisista kuin esimerkiksi Siperia, Saskatchewan ja Manitoba, joissa boreaalinen vyöhyke osavyöhykkeineen samoin kuin viljelyn pohjoisraja ovat noin 1000 km etelämpänä kuin Suomessa, ja silti talvi on kylmempi. Niissä erityisenä ongelmana ovat ankaran talven aiheuttama kauas etelään ulottuva ikirouta sekä alkukesän arktisten merijäiden päällä olevien, paksulta kylmien ilmamassojen vyöryminen etelään päin; se mikä Suomessa sattui aniharvinaisena ääritapauksena 1867, on aivan tavanomaista Siperian ja Kanadan mannerilmastossa.

¹⁰⁶ Huurre1995.

¹⁰⁷ Okkonen 2003.

Agraaritalouden kannalta kriittinen raja, jolla pysyvä lumipeite kestää keskimäärin kolme kuukautta, kulkee kaakosta luoteeseen halki Pohjois-Euroopan boreaalisen päävyöhykkeen. Mereisimmillä alueilla, Norjan länsirannikolla ja Skotlannissa, tämä raja halkoo keskiborealia, jossa kuitenkin kasvukauden kylmyys esti viljanviljelyn tulemasta pääelinkeinoksi. Kasvukauden kylmyys asetti siellä viljanviljelyn rajan eteläborealiin korkeudelle, jossa ei ole termistä talvea lainkaan. Viljanviljelyvyöhykkeen yläpuolella on kuitenkin keskiborealin rajalle ulottuva vyöhyke (esimerkiksi Skotlannissa 370–480 m mpy.), jossa tammi- ja helmikuun keskilämpötilat ovat vielä nollan lähellä ja kasvukausi 3–4 viikkoa pitempi kuin esim. Suomen etelärannikollaniin, että karjaa voidaan pitää ulkona ympäri vuoden eikä se tarvitse paljoa talvirehua, mikä toisaalta kehitti perimältään karaistuneita karjakantoja. Rautakauden alkamisella ei siten siellä ollut paljoa merkitystä agraariasutuksen leviämislle.

Vaikka Keski-Euroopan lauhatalvisilla lehtimetsävyöhykkeen alueilla päätoimista maataloutta oli voitu harjoittaa ennen rautakauttakin, tehosti raudan tulo toki huomattavaa maataloutta. Sikäläiset 'pysyvät' laitumet, joita ne siellä nykyäänkin ovat toisin kuin boreaalisessa pohjois-Euroopassa, jossa niitä on ollut ainoastaan jääkauden jälkeisenä lämpökautena, voitiin kyntää rautakauttisen auroin nautojen lannoittamaksi viljapelloiksi, ja taas viljelyn laihduttamina jättää uudelleen laitumiksi.

Parry¹⁰⁸ on tutkinut agraariasutuksen ylärajaa Skotlannissa ja Länsi-Norjassa ja havainnut sen vaihdelleen huomattavasti ilmaston ajallisten vaihteluiden myötä, ymmärtämättä kuitenkaan syytä siihen miksi asutuksen raja nimenomaan meri-ilmastossa oli niin herkkä ilmaston vaihteluille. Herkkyydelle on kuitenkin selityksensä. Verrattaessa toisiinsa kahta seutua A ja B, joista A sijaitsee meri- ja B väli-ilmastossa ja joissa keskimääräinen kasvukauden tehoisan lämpötilan summa on sama, on kasvukausi seudulla A paljon pitempi mutta viileämpi kuin seudulla B, ja seudulla A lämpötila laskee syksyllä ja nousee keväällä paljon hitaammin kuin seudulla B. Siten keskilämpötilan alenemisen yhtä astetta kohti kasvukausi lyhenee ja tehoisan lämpötilan summa pienenee Skotlannissa ja Norjassa enemmän kuin idempänä Pohjois-Euroopassa. Vaikka meri tasoittaaakin keskilämpötilan vaihteluita, olivat Skotlannin ja Norjan agraaritalouden ilmastollisten äärialueet erityisen herkkiä ilmaston vaihteluille. Tässä yhteydessä on muistettava myös se, että näillä alueilla keskimääräistä kylmemmät talvetkin olivat merkityksellisiä. Talvi on useimpina vuosina niin lauhaniin, että ylämaan naudat ja lampaat voivat laiduntaa ulkona läpi vuoden, ja lisärehua tai suojaa ne tarvitsevat vain ohimenevästi pahimpina sääjaksoina. Kylmimpinä talvina kuitenkin rikkoutuu normaali tilanne, jossa pyryt ja pakkaset vain vierailevat vesisateiden ja voimakkaiden suojailmojen lomassa. Kylmimpinä talvina seutujen suuri sademäärä realisoituu talven mittaan kasvavina ja erityisesti lampaille tuhoisina lumipeitteinä. Sitä, keinoa, jota eteläborealin suomalaiset käyttivät olojen käydessä hankaliksi, esimerkiksi sotien takia, kuten tapahtui 1600-luvulla, tai väestöpaineen takia, kuten tapahtui 1800-luvulla,

¹⁰⁸ Parry 1978.

eli muutto kohti keski- ja pohjoisboreaalien laajoja melkein asumattomia erämaita, joissa pienialaisia ilmastollisesti kelvollisia saarekkeitakin riitti asuttaviksi ja ympäröivät laajat riistamaat ravinnon täydentäjiksi, ei Skotlannissa ja Norjan länsirannikolla ollut. Estettä viljelyyn perustuvan asutuksen leviämisen sisämaahan loi se, että näillä alueilla maa nousee melko jyrkästi sisämaahan päin, ja kasvukausi lyhenee ja tehoisan lämpötilan summa pienenevät jokaista 100 metrin nousua kohti nopeammin kuin väli-ilmastossa. Norjassa nousu on hyvin jyrkkä kohti laajaa subarktista ylätasankoa, Hardangerviddaa päin. Skotlanti puolestaan on kuin tikkataulu, jossa vyöhykkeet supistuvat vyöhyke vyöhykkeeltä sisämaahan päin; kymppinä muutama yli kilometrin korkeuteen nouseva subarktinen lakialue, ylinä Ben Nevis. Vetäytyminen oli mahdollista vain alamaiden tiheästi asuttua, lehtimetsävyöhykkeeseen kuuluvaa rannikkoa kohti. Rannikon lisääntynyt väestöpaine tas etsi purkautumistietään. Juuri nämä merien ilmastoon asettamat ehdot selittävät sen, miksi Länsi-Skandinavian väki lähti niin herkästi viikinkiretkilleen ja skotlantilaiset myöhemmin valtamerten taakse. Pohjois-Euroopan väli-ilmastossa boreaalinen vyöhyke ja sen kaikki osavyöhykkeet ovat pohjois-etelä-suunnassa paljon mittavampia kuin Siperian ja Kanadan mannerilmastoissa, missä subarktisen vyöhykkeen ja ikiroudan eteläraja työntyy 1000 km kauemmas etelään kuin Pohjois-Euroopassa.

Etelämpänäkin läntisessä Keski-Euroopassa kylmät talvet aiheuttavat monenlaisia vaikeuksia jo huoneiden kylmyyden, pelloilla jäätyvien kaalien ja vaila suojaa olevien eläinten kuolemien kautta. Keskilämpötilan vaihteluiden voimakas korostuminen anglosaksisessa tutkimuksessa sekä talvi-ilmastoon merkitys¹⁰⁹ ovat ylikorostaneet niiden merkitystä suomalaisessa tutkimuksessa. Esi-merkiksi Jutikkala¹¹⁰ seuraa ilmastoon vaihteluita paljolti vuosikeskilämpötilojen pohjalta.

Siitä lähtien, kun raudan suomin keinoon pystyttiin luomaan boreaalisiin oloihin sopiva maatalous, talvi-ilmastoon, paradoksaalista kyllä, ollut Pohjoisessa paljon pienempi riskitekijä kuin nemoraalisessa Keski-Euroopassa. Boreaalissa väli-ilmastossa vuodenaikojen pituudet vaihtelevat vähemmän kuin meri-ilmastossa, joten nautojen talvirehunnarpeen vaihtelut ovat harvoin kohtalokkaan isoja. Paradoksaalista on myös, että boreaalissa väli-ilmastossa liian lämmin maa talvella on rukiille kaikkein vaarallisin tekijä, joka selittää puolet satovaihteluista. Lumihome nimittäin tuhoaa talvehtivat oraat mikäli maa jää sulana lumipeitteen alle ja lumipeite kestää kauan.

Olosuhteet kovenevat meri-ilmastossa ylämaihin päin sadan metrin nousua kohti enemmän kuin väli-ilmastossa.

Itämeren länsireunalla raudatta elävälle agraaritaloudelle kriittinen lumipeiteraja sijaitsee etelä- ja hemiboreaalien rajalla, mutta Itämeren itäpuolella Baltiassa hemiboreaalien etelärajalta lehtimetsävyöhykettä vasten, ja Venäjällä jo lehtimetsävyöhykkeessä. Siten rautakauden alkaminen avasi asutuksen leviämisen esteet sitä voimallisemmin, mitä idempänä oltiin. Mielestäni nimenomaan tästä

¹⁰⁹ Esim. Lamb 1995.

¹¹⁰ Esim. Jutikkala 1993.

syystä slaavit agraarikulttuureineen vyöryivät rautakauden alettua nopeasti pohjoiseen suomensukuisen pyyntiväestön asuma-alueille.

Arkeologisten jyvälöytöjen sekä turpeiden ja järvisedimenttien siitepölyjen ajoitukset osoittavat rukiin tulleen Euroopassa tärkeäksi viljaksi jo rautakauden alkuaikoina.¹¹¹ Arkeologisten jyvälöytöjen perusteella ruis näyttää olleen Keski-Euroopassa ja Etelä-Ruotsissa roomalaisesta rautakaudesta lähtien ohraa harvinaisempi, mutta kuitenkin sen sitkeä seuralainen. Ilmeisesti kysymys oli siitä, että se oli varaviljan asemassa. Rukiin kehittymisen syysviljaksi on luontevaa ajatella tapahtuneen siten, että osa sadonkorjuussa tippuneista jyvistä on alkanut itää ja orastaa. Kun ihmiset näkivät, että tällaisista pudokkaista syntyneiden kasvustojen jyvät kypsyivät aikaisemmin ja satoisampina kuin kevätkylvöstä varttuneiden, heidän päähänsä pälkähti, että miksipä emme kylväisi viljaa jo syksyllä. Etelä-Ruotsissa on löydetty jo keskisellä rauta-ajalla rukiin ja ohran jyvää sekaisin mikä viittaa ohran ja syysrukiin kaksivuoroviljelyyn.¹¹² Mielestäni syyskylvöisen rukiin viljelemisellä kevätkylvöisten viljojen rinnalla lisättiin kokonaissadon satovarmuutta. Ohrasadon jostakin syystä epäonnistuessa oli kuitenkin turvattava ohranviljelyn jatkuvuus. Ohran ongelmana oli sen vaatima tiheä kylvö eli suuri siemenen menekki. Ohran siementä voitiin säästää, jos osa pelloista kylvettiin ohran jäljiltä harvakylvöisemmällä rukiin siemenellä, jota oli hätävaraksi laarissa. Näin myös oli mahdollista se, että huononkin satovuoden jälkeen tavallista arvokkaampaa siemenviljaa saatiin jo syksyllä varmaan talteen mullan peittoon, niin ettei sitä joutunut oman väen, varkaiden, verottajan tai rottien saaliiksi.

Jo vanhempana roomalaisena rautakautena oli alueita, joissa ruis oli ohraa yleisempi. Tällaisia olivat jyvälöytöjen perusteella Ala-Saksin hiekkaperäiset seudut.¹¹³ Syy on ilmeinen: Vettä helposti läpäisevä hiedalla kevätiljat kärsivät kuivuudesta.

Keskieurooppalainen käytäntö, jossa ruis kuului viljelyjärjestelmään ohraa vähäisempänä varaviljana, ulottui Ruotsissa etelästä Tukholman tasolle. Jyvälöytöjen mukaan rukiin osuus oli Etelä-Ruotsissa rautakautena noin 10 % mutta kasvoi siellä keskiajan loppua kohtiin, että oli vuoden 1555 viljakymmenysten mukaan maakunnittain 34±8 % ja 1570–1573 30±10 %.¹¹⁴ Tällä alueella paksuja lumipeitteitä on kylminäkin jaksoina harvoin, ja ruis talvehtii yleensä hyvin.

Heti 59. leveysasteesta pohjoiseen rukiin merkitys kasvoi jyrkästi Ruotsissa; 1500-luvun loppupuolen kovatalvisina jaksoina hieman etelämpääkin. Södermanlannissa, Uplannissa ja Roslagenissa rukiin osuus oli 1555 47±8 % ja 1570–1573 53±9 %. Aivan yhtä suuria rukiin osuuksia oli samaan aikaan Uudellamaalla.¹¹⁵ Suuri rukiin osuus liittyy kiinteästi ja automaattisesti eteläsuomalaiseen kaksivuoroviljely-järjestelmään, jonka levinneisyys käsitti 1700-luvulla

¹¹¹ Behre 1992.

¹¹² Welinder & al. 2001, 386.

¹¹³ Behre 1992.

¹¹⁴ Myrdal 1985.

¹¹⁵ Ylikangas 1973, 268, 270.

Uudenmaan lisäksi Hämeen, Varsinais-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan.¹¹⁶ 1600-luvun lopun kymmenyksissä Länsi-Suomessa¹¹⁷ näkyy miten ohra otti rukiilta ylivallan pohjoiseen päin siirryttäessä täsmälleen etelä- ja keskiboreaaln rajalla. Erityisen korostunut rukiin asema oli tietysti Uudellamaalla ja Hämeessä, joissa ruista viljeltiin pellon lisäksi kaskissa. Ilmasto selittää tämän varsin hyvin. Siellä missä ruis oli vahvimmassa asemassa, kasvukausi oli jo niin lyhyt, että oli pidettävä kiirettä jotta ehti kyntää, kylvää ja lannoittaa pellon josta ohrasato oli korjattu. Ruis oli kylvettävä kesantoon, ja näin sai alkunsa kaksivuoroviljely, jossa ruis oli päävilja. Tämä on tavallaan paradoksaalista, sillä toisin kuin etelässä, täällä sattui ajoittain talvia, joina runsas lumi satoi sulaan maahan jo marras- tai joulukuussako, ja pysyi paksuna yli pitkän talvenniin, että 'hanki makasi oraat', ts. lumihome turmeli ne. Peltorukiin satovaihtelustahan 50–60 % selittyy Suomessa siitä miten talvehtiminen onnistuu.¹¹⁸ Keväällä katsastettiin sitten oraat, kuten tätä vanhan uusmaalaisen maatalouden katoavaa käytäntöä osasi vielä lapsena viime vuosisadan alkupuolella näkemään kuvailla kirjailija Eeva Joenpelto.¹¹⁹ Sen mukaan, miten oraat olivat talvehtineet, kylvettiin kesantopuolesta vaihteleva osa (8–94 %, keskimäärin 42 %) ohralle ("nyt otti ohraleipä"). Tämä käytäntö voidaan osoittaa selkeästi ja loogisesti Lohjan 1500-luvun loppupuolen ja 1600-luvun alkupuolen kylvötilastoista.¹²⁰

Uudellamaalla, missä riski sille että 'hanki makasi oraat' oli suurempi kuin vastaavalla rukiin valta-alueella Keski-Ruotsissa, oli lisäksi tukena peltoruista varmemmin talvehtiva kaskien juureinen. Tämä kaksivuoroviljely syysruis pääviljana oli nimenomaan näiden alueiden ilmastolle sopiva, satotason vaihtelevuuta tasaava erityiskäytäntö. Se keksittiin vasta myöhäisellä keskiajalla, ja kaikin keinin auttoi olennaisesti ruotsalaisen uudisasutuksen menestymistä Uudellamaalla.

Rukiin ruotsalaisen valta-alueen pohjoisreunalla rukiin osuus putosi tavattoman jyrkästi. Värmlannissa, Taalainmaalla, Hälsinglandissa, Gästrikalandissa ja Medelpadissa osuus oli pieni, 1555 11 ±10 % ja 1570–1573 7 ±4 %.¹²¹ Viimeksi mainituilla alueilla peltorukiin talvehtiminen oli niin epävarmaa, että sen merkitys ohran rinnalla oli mitätön, ja se vähä mitä viljeltiin, pidettiin mieluummin itsellä kuin luovutettiin kymmenyksinä. Näihin maakuntiin 1500-luvulla etelästä päin tullessa ei pudonnut pelkästään rukiinviljely, vaan myös asukastiheys. Asutusta oli vain suurten jokien ja järvien laaksoissa laajojen asumattomien erämaiden kätöksissä.

Tällainen rukiin osuuden kolmiportaisuus 1500-luvulla, etelästä pohjoiseen 30 %, 55 % ja 10 %, ei varmaankaan ole 1500-luvulla äkisti 'taivaasta tipahdanutta', vaan se lienee syntynyt jo rauta-aikaisena sopeutumana ilmastoon. Tähän hypoteesiin sopii erinomaisesti se seikka, että Etelä-Suomen rautakautinen

¹¹⁶ Soininen 1974, 88.

¹¹⁷ Muroma 1991, 232, 233.

¹¹⁸ Rantanen & Solantie 1987.

¹¹⁹ Joenpelto 1950, 100.

¹²⁰ Solantie 1997, 24–27 Ylikangas & Siiriäinen (1973) ja Soinisen (1974) tietojen pohjalta.

¹²¹ Myrdal 1985.

asutus rajoittui hyvin tarkoin niille alueille, joissa ruissato onnistui varmimmin (siis huonommin kuin Etelä-Ruotsissa, mutta sentään kohtalaisesti). Se, että Ruotsissa ja Suomessa rukiin kaksivuoroviljely yleisty ja tähän liittyen rukiin osuus kasvoi erityisen runsaaksi 1500-luvun puolivälissä, sopii erinomaisesti yhteen sen kanssa, että kaksivuoroviljelyssä kesantopuolen ohrasato pelasti nählältä, kun 1500-luvun puolivälin runsaslumiset talvet makasivat totuttua useammin peltorukiin oraat.

Muuallakaan Euroopan eteläboreaalisen väli-ilmaston alueilla kuin näissä Ruotsin maakunnissa tai Suomessa ei päätoiminen agraariasutus pystynyt ensimmäisen vuosituhannen kuluessa leviämään kaikkialle kasvukauden ilmaston sallimille rajoille eli eteläboreaalisen vyöhykkeen pohjoisrajalle, raudan käyttönotosta huolimatta. Kuten Ruotsissa ja Suomessa, tämä voidaan ilmastollisen tarkastelun perusteella selittää johtuvan rukiin varman talvehtimisen ilmastollisista edellytyksistä. Rukiin oraiden talvehtimisen pahin uhka on lumihope, joka menestyy sulassa maassa lumipeitteen alla. Mitä suurempi on talven pakkassumma, sen paksumpi on routa, mutta mitä paksumpi on lumipeite, sen enemmän se estää routaantumista. Routa siis riippuu siitä, kuinka kovia pakkaset ovat lumipeitteeseen nähden. Lumipeite taas on sitä paksumpi, mitä vähemmän on suojailmoja ja mitä suurempi on talvisademäärä.

Mentäessä Euraasian mantereen boreaalisella vyöhykkeellä itään päin talvisademäärä pienenee, mikä vähentää lumipeitettä, mutta toisaalta suojailmat vähenevät koilliseen päin, mikä kasvattaa lumipeitettä. Näiden tekijöiden yhteisvaikutuksesta lumipeite kasvaa itäkoilliseen, mutta sen verran hitaasti, että pakkassumman kasvaessa voimakkaasti koilliseen päin, kasvaa roudan paksuus boreaalisessa vyöhykkeessä Atlantin rannikolta kohti Uralia. Roudan kasvu itään päin ei ole kuitenkaan tasaista. Sademäärät ovat hyvin suuria Norjan rannikolla, Skotlannissa ja Ruotsin lounaisrannikollaniin, että rukiin talvehtimiselle tuhoisia roudattomia olosuhteita esiintyy, mutta vain keski- ja pohjoisboreaalissa (eli ylämaissa joissa kasvukauden ilmasto on liian ankara viljanviljelylle), sillä runsaat suojailmat ehkäisevät hemi- ja eteläboreaalissa paksujen ja talven yli kestävien lumipeitteiden syntymisen. Kölivuoriston katveessa, sen itäpuolella aina Pohjanmaata myöten, sademäärät taas ovat melko pieniä ja routa vahvaa (lukuun ottamatta eräitä Keski-Ruotsin alueita liki ns. Norrlandsgränseniä, missä maa nousee jyrkästi etelästä pohjoiseen tai Selkämeren äärellä kohti sisämaata). Kauempänä kaakossa ei Kölivuoriston vaikutus enää tunnu, vaan päinvastoin vallitsevien lounaisvirtausten Atlantilta tuomat sadealueet saavat talvella lisää kosteutta avoimesta Itämerestä, Suomenlahdesta ja Laatokasta. Siten Baltiassa, Itä- ja Etelä-Suomessa, Venäjän Karjalassa ja Valdailla sataa niin runsaasti, että routa jää ohueksi. Erityisesti näiden alueiden korkeimmissa osissa ja siellä missä maasto nousee jyrkästi etelästä pohjoiseen tai lounaasta koilliseen, lumisateet ovat runsaita, ja peltorukiin talvehtiminen epävarmaa. Toisaalta Itämeren itäpuolellakin on alueita, joilla peltorukiin talvehtiminen kohtalaisen varmasti onnistui; tällaisia alueita ovat ympäristöään alemmat Riian-Jelgavan ja Novgorodin seudut sekä Kuurinmaan rannikko, jonka edessä läpi talvet avoin Itämeri aiheuttaa niin voimakkaita suojailmoja, että lumipeite jää

ohueksi. Nämä seudut Södermanlannin järvilaaksojen ohella olivat sellaiset Suomea lähinnä olevat alueet, joissa ilmasto kylmenemisvaiheen jälkeenkin juuri ja juuri mahdollisti peltorukiin vähäriskisen viljelyn.

Myös Valdain ja Keski-Venäjän ylängöt ovat pakkasiin nähden vielä melko runsassateisia ja vähäroutaisia, ja liittyvät siinä suhteessa edellä kerrottuihin Suomen, Karjalan ja Baltian vähäroutaisiin alueisiin. Kaikilla näillä väli-ilmastoon kuuluvalla suurehkon talvisademäärän alueilla talvi on riittävän pitkä ja kylmä säännöllisen pysyvän lumipeitteen muodostumiselle, mutta pakkasumma ei yllä lähellekään niitä arvoja, jotka vallitsevat boreaalisilla manneerilmaston alueilla ja jotka lisäksi ovat paljon vähäsateisempia. Siksi näillä Pohjois-Euroopan boreaalisen väli-ilmaston runsassateisilla seuduilla maa on usein sula paksun lumipeitteen alla, mikä suosii rukiin oraille tuhoisaa lumihometta. Rukiinviljely oli jo roomalaisena rautakautena levinnyt Krimin skyyttalaisten esiroomalaisen rautakauden viljelyksistä¹²² puolimatkaan Laatokalle, Njeprin leveän laakson itäreunalle.¹²³ Sieltä kohti Njeprin latvoja peltorukiin talvehtiminen nopeasti heikkenee. Siten yritykset levittää rukiinviljelyä keski-Venäjän ylängön ja Valdain suuntaan olivat varsin otollista seutua rukiin vähittäiselle geneettiselle jalostumiselle paremmin lumihometta sietäväksi juureiseksi. Myös venäläinen peltoruis jalostui tällä tavoin paremmin lumihometta kestäväksi.

Talvella ohutroutainen tai sula maa on metsämaan ravinteiden kierrolle edullista. Koska maa pääsee myös heti lumen lähdettyä nopeasti lämpenemään, säilyy se koko kesän lämpimämpänä kuin yhtä lämpimässä kesäilmastossa maa, joka keväällä lumen lähtiessä on vielä paksussa roudassa. Näin ollen metsät ovat sitä parempikasvuisia ja metsämaa sitä ravinteikkaampaa, mitä ohuempi routa on. Boreaalisten metsien tuottavuus niin puun kuin juureisen tuotannon osalta riippuu siten kasvukauden olosuhteiden lisäksi talvioloista, samoin ilmastollis-ekologisten eli metsäkasvillisuusvyöhykkeiden väliset rajat; näin on sirkumpolaarisestikin eli maapallon ympäri.¹²⁴ Metsäkasvillisuusvyöhykkeiden väliset rajat voidaan siten määrittää yksiselitteisesti talven suurimman roudanpaksuuden (F), tehoisan lämpötilan summan ja kasvukauden pituuden funktiona siten, että jokainen lisäsenttimetri talven suurimmassa roudanpaksuudessa vastaa tehoisan lämpötilan summan alenemaa 6,7 °Cd (astepäivää),¹²⁵ mikä vastaa kertymää 4,4 °Cd heinäkuun loppuun mennessä. Toisaalta, jos lasketaan tehoisan lämpötilan summan kertymä ilmassa 2 metrin korkeudella heinäkuun loppuun mennessä (L), ja toisaalta maassa 20 ja 50 senttimetrin syvyyksissä (L20 ja L50), saadaan tulokseksi, että L - L20 pienenee 3,8 °Cd ja L - L50 3,65 °Cd jokaista muuttujan F senttimetriä kohti,¹²⁶ eli vastaavaisuus on melkein yhtä suuri kuin puuston kasvua kuvaavassa yhtälössä. Loppu 0,6 tai 0,75 °Cd suuruuden maan kylmyyden vaikutuksesta selittyy roudan epäedullisesta vaikutuksesta kasvukauden ulkopuolella mikrobitoimintaan, lahoamiseen ja ravin-

¹²² Yannushevich 2001.

¹²³ Pashkevich 1983.

¹²⁴ Solantie 2005b.

¹²⁵ Solantie 200a, 2003a & 2005 b.

¹²⁶ Solantie 2003b, 28.

teiden kiertoon. Roudanpaksuus ja sen vaikutus puuston (ja juuresrukiin) kasvuun vaihtelee lumensyvyyden vaihdellessa sitä herkemmin mitä ohuempi lumipeite on.¹²⁷ Siksi puuston kasvu vaihtelee tällaisilla alueilla vuodesta toiseen eniten, ja riippuu suhteellisesti vähiten ilman tehoisan lämpötilan summasta.¹²⁸ Eteläboreaalissa kuivuus vähentää puiden kasvua. Koska kuivuus korreloi pöspintatiivisesti tehoisan lämpötilan summan kanssa, tehoisan lämpötilan summa vaikuttaa melko vähän puiden kasvuun. Keski- ja pohjoisboreaalien runsaslumisilla seuduilla, missä niin kuivuuden kuin roudan vaihtelut vaikuttavat vähän puiden kasvuun, tehoisan lämpötilan summa nousee tärkeimmäksi tekijäksi; ainoastaan kaikkein kylmimpinä talvina, jolloin lumipeite jää sademäärän vähäisyyden takia ohueksi, roudan vaikutus saattaa olla voimakkaasti negatiivinen.

Paksulumisilla ja vähäroutaisilla seuduilla, joissa lumihome haittasi peltorukiin talvehtimista, kehittyi uusi innovaatio, juuresrukiin huuhtaviljely, ilmeisesti Valdain eteläosan tienoilla. Juureinen oli ruislajike, joka nimenomaan vaati lämmintä ja vähäroutaista maata. Syväjuurinen juuresruis ilmeisesti reagoi ilmastoon enemmän puuston tavoin kuin pintajuurisemmat peltoruis tai ohra. Valdailta se levisi ensin vepsäläisille, sieltä keski- ja uuden ajan taitteessa Suomeen, ja Suomesta edelleen suurvalta-aikana niille Keski-Ruotsin ja Norjan suomalaismetsien seuduille, jotka olivat säilyneet peltorukiin epävarman talvehtimisen vuoksi lähes asumattomina erämaina.¹²⁹ Juureisen raja pelkkää peltoruista vastaan tuli siten kulkemaan peltorukiin talvituhojen riskitasoa vastavasti, eli käytännössä noudattamaan tiettyä keskimääräistä talven suurimman roudanpaksuuden isoviivaa, jonka arvo voidaan todentaa metsien viljakaskien esiintymisalueen reunan kulusta siinä historian vaiheessa, kun asutus oli levinnyt koko Suomeen, mutta oli vielä niin harvaa, että kaskeamiselle oli kaikkialla riittävästi tilaa muulta metsänkäytöltä, ts. parhaiten 1700-luvulla. Syväjuurisen kaskirukiin tuotantopotentiaalın riippuvuus ilmastosta Sen sijaan lienee ollut lähempänä sitä mitä se oli puustolla kuin muilla viljalajeilla, ts. riippui myös roudan paksuudesta ja sitä myöten maan lämpötilasta kasvukautena 20 cm:n syvyydessä.

Virolaiset tutkijat¹³⁰ ovat, tutkiessaan kaskikulttuurin laajuutta ja häviämisaikankohtaa Virossa, kartoittaneet kirjallisuutta samasta asiasta laajemmin Baltiassa ja Venäjällä. Sen mukaan Virossa kaskettiin eniten maan eteläosissa. Myös Latvia kuului maihin joissa kaskettiin myöhään, etelävepsäläiset jatkoivat kaskeamista 1930-luvulle, ja Komissa ja Novgorodin oblastissa kaskeaminen jatkui 1920-luvulle.

Juureisen ominaisuuksia on tutkinut Valle¹³¹ viljelykokeilla saatuaan sen siementä Värmlannista maanviljelijä Perssonilta, joka kertoi sen olevan siellä peräti katoamassa. Kuvatessaan sen ominaisuuksia hän siteeraa vuoden 1760

¹²⁷ Solantie 2006, 46.

¹²⁸ Solantie 2006a, 46, 47.

¹²⁹ Solantie 1990a.

¹³⁰ Jääts & al. 2011.

¹³¹ Valle 1931.

almanakkaa. 'Ei tässä nyt puhuta Huhta- eli Caski-Ruckista, jotka tavallisuuden jälkeen kylvetään cohta Johannexen päivän jälkeen ja jotka ensimmäisenä kesänä ei nouse suuresti ylös maasta, vaan kulkevat ja kävelevät maata myöten ja silloin hakevat itsellensä juuria' Tämän voimakkaan rönnyilemisen lisäksi Valle huomasi sen heilimöivän niin myöhään, ettei se pölyty peltorukiin kanssa, tulevan tähkälle 12 päivää myöhemmin ja tuleentuvan vain 8 päivää myöhemmin kuin peltoruis. Valle totesi myös, että juureinen talvehti erinomaisesti, mutta se ei ole pellossa viljeltynä kovinkaan antoisa. Valle sanoo sen muistuttavan myös Pohjois-Venäjän ruiskantoja.

4 SUOMEN TOINEN ASUTTAMINEN JA ALUEELLISTEN VILJELYKULTTUURIN MUOTOUTUMINEN ILMASTON EHDON

Suomen "autioituminen" lounaisinta rannikkoa lukuun ottamatta esiroomalaisena rautakautena ei tarkoita sitä, ettei maassamme olisi edelleen asunut harvakseltaan pyyntiväestöä.¹³²

Suomen historiankieleen pesiytynyt käsite "vakainainen asutus" pelkästään agraariväestön asuinsijoja tarkoittamassa on sikäli virheellinen ilmaisu, että pyyntiväestöä voidaan vielä suuremmalla syyllä pitää maamme tuolloisina vakainaisina asukkaina, ja olen hylännyt termin siitä syystä artikkelissani. Eikä käyttämiäni käsitteitä pyyntiväestö ja agraariväestö pidä käsittää väestöryhmi- en elinkeinoja mustavalkoisesti leimaavina ominaisuuksina vaan pikemmin erottavina merkitysten painotuksina. Kalastus, metsästys ja turkisten pyynti kuuluivat olennaisena osana agraariväestönkin elämään, ja toisaalta pyyntiväestöllä oli viljankylvönsä sekundäärisenä toimenaan. Agraariasutus sulautti le- vitessään itseensä pyyntiväestön, alkaen jo hämäläisen kulttuurin alkua ajoista.¹³³

Suomen väestöllisen pullonkaulan jälkeen alkoi lounaisrannikolle vanhempana roomalaisena rautakautena ilmaantua uusia viljelijöitä.¹³⁴ He olivat lähtöisin alueilta, joissa talvi oli niin lauha, että viljanviljely oli pystynyt säily- mään ilmaston kylmenemisvaiheen yli. Pronssikauden lopulla agraariasutuk- sen pohjoisraja kulki Ruotsissa Uplannista Västmanlannin kautta Vänernin pohjoisrannalle¹³⁵ eli Suomen lounaisrannikkoa vastaavassa talvi-ilmastossa. Baltiassa siedettäviä alueita olivat vain Itämeren rannikot, sisämaa vasta Preus- sista etelään. Viljelyn pohjoisilla rajaseuduilla pystyttiin elämään ilman navetoi- ta ja talviheiniä; riitti kun oli ajoittaisia pakkas- ja lumikausia varten varattu hä- tävaroiksi kerppuja, ja pahimmilla säillä voitiin katokseen 'pitkätalo'- tyyppisen

¹³² Huurre 1995.

¹³³ Salo 2003.

¹³⁴ Huurre 1995, Vuorela 1991a.

¹³⁵ Welinder & al. 2001, 196.

asuintalon päähän ottaa karja suojaan. Karja laidunsi kautta vuoden pitkin maastoa, ja peltoja siirreltiin yhtä mittaa sinne mihin karja oli viimeksi sontinut. Maasto oli paljolti jonkinlaista pellon, laitumen ja metsän sekamelskaa.¹³⁶

Väestön paine pohjoiseen opetti kansan vähitellen selviytymään kovemmasta talvesta rautaisten työkalujen tarjoamin uusin keinoin. Ruotsissa navetat tulivat käyttöön, ja agraaritalous levisi nopeasti pohjoiseen päin. Innovaatiot ja uudisaukkaat tulivat Suomeen pääosin Preussin ja Kuurinmaan rannikolta sekä Saarenmaalta; Viron sisämaasta ei muinaispeltoja tunneta.¹³⁷ Uudisasukkaiden yleisin hautatyyppi, tarhakalmistot, ovat nimenomaan balttilaista alkuperää.¹³⁸



KUVA 8 Rukiin kadon kokonaisriskin 10 prosentin isoviiva (Solantie 1988) sekä viikin-
kajan agraariasutuksen muinaishaudat n. 800-1050 j.Kr. (Huurre 1979) ● =
polttohautoja, ⊙ = ruumishautoja.

Suomessa on paljon nykylatviassa esiintyviä lainasanoja, jotka ovat siihen tulleet jo keskiajalla kadonneista länsibalttilaisista preussin ja kuurin kielistä.¹³⁹ Monet tällaisista sanoista viittaavat rautakautisen agraaritalouteen (esimerkiksi 'kirvis') tai balttien meren yli tuloon ('laiva' veneen merkityksessä sekä 'sala' saaren merkityksessä, sillä saaristoonhan merikelpoisilla veneillä tultiin). Suomen murteista

¹³⁶ Welinder & al. 2001.

¹³⁷ Lang 2007.

¹³⁸ Huurre 1995.

¹³⁹ Liukkonen, Kari, HY, personal communication.

lounaismurteet ovat virolaisimpia. Varsinais-Suomen rannikolle saavuttuaan tulijat siihen mieltyivät: Viljan lisäksi tulijat saivat vesistä kalaa ja rantaluhdistu karjanrehua. Purjehdittuaan pohjoiseen päin he löysivät Kokemäenjoen, Lielupen ja Ventan veroisen lohjoen. Myös talvi-ilmastonsa puolesta Baltian rannikkoseutuja vastaavilta Keski-Ruotsin alangoilta tuli väkeä Vakka-Suomeen, todisteena skandinaavistyyppiset haudat. Nuoremasta roomalaisesta rautakaudesta lähtien asutus alkoi vahvistua lounaisrannikolla ja levitä Kokemäenjokisuulta sisämaahan päin, jolloin vähä vähältä opittiin sopeutumaan yhä pitempiin karjan sisäruokintakausiin. Kansainvaellus- ja viikinkiaikana ruis oli jo saamassa Suomessa vahvan roolin ohran rinnalla.¹⁴⁰

Sisämaahan edettäessä jäätin kokemuksen perusteella pysyvästi maata viljelemään seuduille, joissa rukiin hyvä talvehtiminen oli varmint.¹⁴¹ Viljelemällä sekä ruista että ohraa pystyttiin minimoimaan kokonaissadon vaihtelut ja vakava leipäviljakato. Näiltä viljelylle parhailta seuduilta ei hevin lähdetty pois, vaan asutus jumiutui niihin viikinkiajan loppuun asti jatkuvasti tihentyen. Tilaa riitti, ja ympäröiviä erämaita saatettiin hyödyntää joko eränkäynnillä tai kaupankäynnillä erämaissa harvakseltaan asuvan väestön kanssa. Pohjoisin näistä agraariasutuksista oli keskiboreaalisen vyöhykkeeseen rajoittuva Kyrönmaa. Itään päin tämä asutus valtasi vahvimiksi pesäpaikoikseen Kokemäenjokilaakson ja Sydän-Hämeen suurjärvien seudut, ja teki pesäkkeitä idemmäskin suurjärvien laaksoihin. Näillä järviseuduilla oli samat edut kuin lounaisella rannikolla: varma peltorukiin talvehtiminen ja olematon hallariski (kuva 8), hyvät kalavedet ja helpot kulkureitit pitkin vesireittejä. Näillä seuduilla syntyi myös se 'vanha maatalous', joka säilytti perusmuotonsa 19. vuosisadan puoliväliin.

Siellä, missä rukiin talvehtiminen oli epävarmempaa, asutus jäi hyvin harvaksi ja viljely sivutoimeksi eränkäynnin rinnalle. Rukiin tulo merkitsi luonnollisesti sitä, että päätoimisesta agraariasutuksesta kertovia kalmistoja ei peltorukiille vaikealle Uudellemaalle enää ohrakulttuurin aikaisen tarhakalmistojen tekemisen jälkeen ilmestynyt. Ne tapaukset, joissa viljojen siitepölyjen ajoitukset osoittavat viljaa viljellyn seuduilla, jotka viljelyn ajankohtana olivat 'vailla vakituista asutusta' kuten Uusimaa,¹⁴² ovat vain osoituksena harvasti asuvan pyyntiväestön harjoittamasta sivutoimisesta viljelyksestä. Maatalouden alkamisen kronologia Etelä-Savossa on viljanviljelyn kronologialtaan ja viljelykäytännöltään,¹⁴³ talvi- ja kesäilmastoltaan sekä metsien tuotantopotentiaalin puolesta Uudenmaan kaltaista aluetta (valtakunnan metsäninventointien tulokset). Molemmilla alueilla merkkejä rautakautisesta viljelystä on hyvin vähän, ja Savossakin ne valikoituivat savi- ja hiesumaille. Rautakautisella väestöllä olisi Etelä-Savossakin ollut vähäkivisiäkin maita valittavana; Etelä-Savon pelloista on nykyäkin runsas neljännes muilla maalajeilla kuin moreeneilla, multamailla,

¹⁴⁰ Vuorela 1991b.

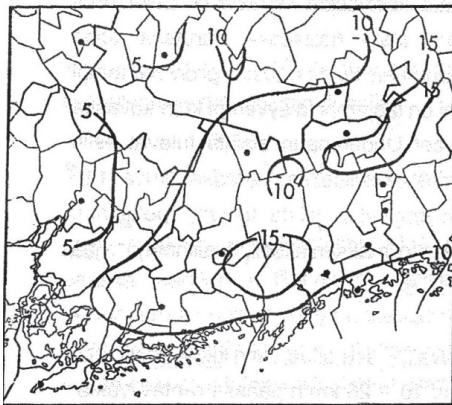
¹⁴¹ Solantie 1988.

¹⁴² Vuorela 1990; Alenius & al. 2004.

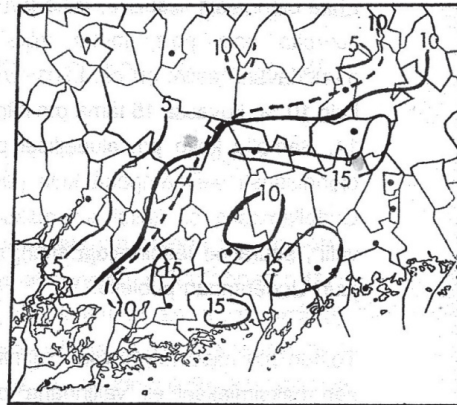
¹⁴³ Taavitsainen & al. 1998.

hietamailla yms.¹⁴⁴ Sekä eteläisessä Järvi-Suomessa että Uudellamaalla varsinainen päätoiminen agraariasutus alkoi voimallisesti ristiretkiaikana kun uudet viljelytavat (kaksivuoroviljely Uudellamaalla, juuresrukiin viljely huuhtakassissa molemmissa) tulivat mukaan.

Miksi päätoiminen agraariasutus ei rautakautena vallannut Uuttamaata? Salpausselän ja Suomenlahden sekä Salpausselän ja Laatokan väliset alueet sekä läntinen Karjalan kannas ovat lumiolojensa puolesta varsin erikoisia. Alueen ilmaston paradoksaalinen erikoisuus on, että siellä maa on sitä useammin sula mitä kylmempi talvi on. Tämä johtuu siitä, että täällä sademäärä jopa kasvaa talven keskilämpötilan laskiessa, toisin kuin muualla Suomessa. Lauhoina ja keskinkertaisina talvina näillä alueilla suojat syövät tehokkaasti roudalta suojaavaa lumipeitettä. Sen sijaan idän ja kaakon puoleisilla tuulilla, jotka vallitsevat kylminä talvina, jolloin suojailmoja on vähän, Itämeren kostuttama ilma joutuu näillä alueilla nousuliikkeeseen. Tällöin tiivistymiskerros paksunee ja sademäärä kasvaa, ja muodostuu pakkasiin nähden paksu lumipeite, joka estää routaantumisen.¹⁴⁵



Kuva 14. ROUDATTOMIEN TALVIEN KESKIMÄÄRÄINEN LUKUMÄÄRÄ VUOSISADASSA KESKI- JA LÄNSI-UUEDELLAMAALLA JA SEN LÄHIALUEILLA VARSINAIS-SUOMESSA JA HÄMEESSÄ, LUMENSYVYSHAVAINTOJEN PERUSTEELLA ARVIOITUNA

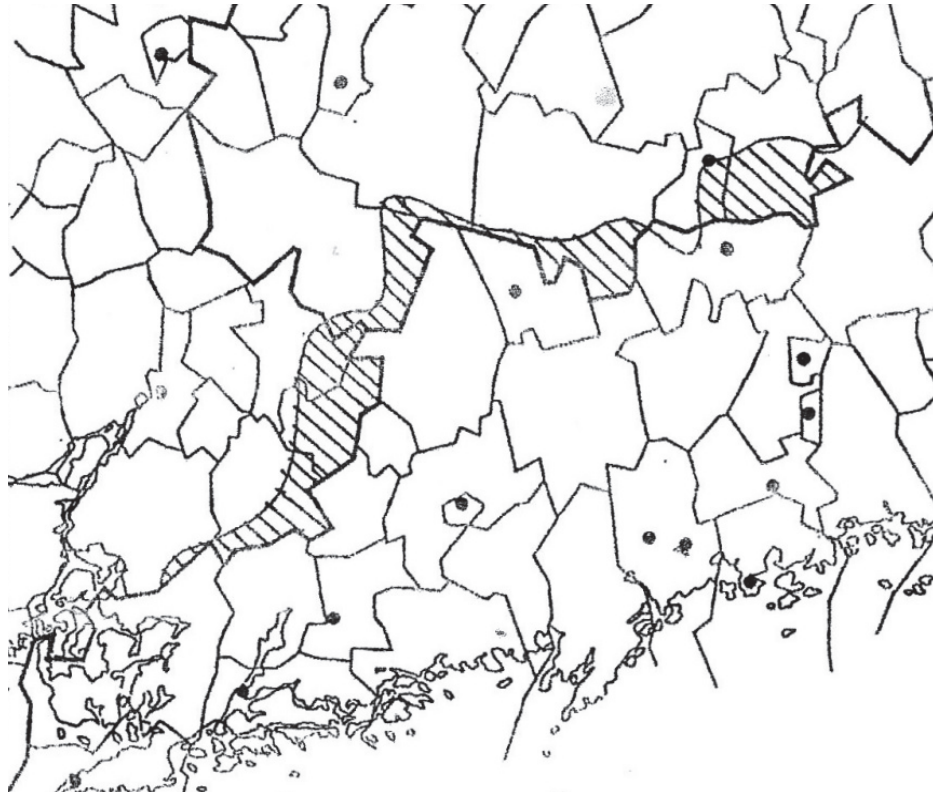


kuva 15. KUTEN KUVA 14, MUTTA TARKENNETTUNA OROGRAFISELLA MALLILLA, toisin sanoen ottamalla huomioon maastomuotojen vaikutus suuriin lumisademääriin teoreettisesti. Kuvasta 14 on vertailun vuoksi otettu mukaan 10:n käyrä (katkoviiva).

KUVA 9 Uudenmaan leikkautuminen paksun lumipeitteen alla olevan roudattoman yleisyyden mukaan (% talvista 1921–1960; ennen riski oli isompi, nykyään pienempi). Vasemmalla kuvassa yli 60 cm lumensyvyyksien frekvenssi, oikealla niitä vastaava talvisademäärä. Kuvat olisivat identtiset, mikäli suojailmojen vaikutus lumipeitteeseen olisi kaikkialla yhtä suuri. Koska suojailmojen määrä vähenee hieman koilliseen päin, ovat suurten havaittujen lumensyvyyksien frekvenssit hieman suurempia koillisessa ja pienempiä lounaassa ja rannikolla kuin sademäärän mukaiset.

¹⁴⁴ Rantanen & Solantie 1987, perusdata Kurki 1982.

¹⁴⁵ Solantie & Drebs 2001.



KUVA 10 Alue Uudenmaan rajan ulkoreunalla, jossa kaksi peräkkäistä katovuotta sattuu useammin kuin kolmesti vuosisadassa eli vuosittainen riski on suurempi kuin 18 %. Vuosittainen riski approksimoitu lisäämällä kuvan oikean puolen lumihomeriskiä 10 prosentin riski, ettei vilja ehdi valmistua ajoissa tai on liian märkää.

Tavallista kylmempi talvi on yleensä myös tavallista pidempi, ja lumihomeet pääsevät tuhoamaan peltorukiin oraat. Erityisen usein näillä alueilla käy näin tavallista kylmätalvisempina ilmastojaksoina. Uudenmaan keskiajalta periytyvä maakuntaraja erottuu niin yksityiskohtaisesti ja selväpiirteisesti suurten lumensyvyysyksen yleisyyden puolesta Varsinais-Suomesta ja Etelä-Hämeestä (kuva 9 ja 10), ettei kysymys voi olla pelkästään sattumasta.¹⁴⁶

Uudellamaalla lumensyvyys kasvaa tilastollisesti kohti kylmempää talvia siten, että on suurimmillaan kun neljän kuukauden keskilämpötila (joulu-maaliskuu) on $-8,8$ °C eli $3,2$ °C alle kauden 1961–1990 keskitason,¹⁴⁷ kaikkien kylmimpinä talvina ($5-7$ °C viimeksi mainittua keskitasoa kylmimpinä) lumipeite on hieman ohuempi ja roudattoman maan riski pienempi, koska pohjoistuulet vallitsevat ja lumisateet ovat vähäisempiä kuin kaakkois- ja itätuulilla.

¹⁴⁶ Solantie 1992a.

¹⁴⁷ Solantie & Drebs 2001.

Lumihomeen kannalta vaarallisimmat talvet ovat sellaisia, joina keskilämpötila on 2–5 °C alle keskitason, ja sellaisia on eniten silloin, kun 10–20 vuoden keskiarvo on 0,7–3,5 °C alle kauden 1961–1990 keskitason. Sellaisina kausina, joina talvet olivat 2–3 astetta nykyistä kylmemmät, routaantumista ehkäisevät lumensyvytydet Uudellamaalla olivat paljon lähempänä Pohjois-Savon lumensyvytyksiä kuin nykyään; lumensyvyyden ero Kuusamon ja Uudenmaan välillä on kasvanut silloisesta vieläkin enemmän. Sen sijaan routaa lisäävien talven pakkasummien erot Pohjois-Savoon nähden olivat paljon pienempiä kuin nykyään, ja vielä enemmän pienempiä Kuusamoon nähden.¹⁴⁸ Koska talvet ovat olleet viimeisen sadan vuoden aikana lämpimämmät kuin yhtenäkin muuna vuosisatana vuoden 1500 jälkeen, ja koska tämä vuosisata kuuluneen lämpimämpien joukkoon viimeisenä 2000 vuotena, on peltorukiin talvehtiminen nykyiseen verrattuna ollut nimenomaan Uudellamaalla paljon vaikeampaa kuin nykyään.

Ahvenanmanner on siinä mielessä Uudenmaan kaltainen alue, että sielläkin saadaan kylminä talvina runsaita lumisateita, kun Itämeren kostuttama ilma maihin törmätessään joutuu nousuliikkeeseen, jolloin sen satava kerros paksunee aiheuttaen runsaita lumisateita. Ahvenanmaalla kylminä talvina pyrykausi alkaa myöhemmin kuin Uudellamaalla niin, että kausi, jona paksu lumi peittää sulan maan, jää lyhyemmäksi ja rukiin talvehtimisriskit pienemmäksi kuin Uudellamaalla.

¹⁴⁸ Solantie & Drebs 2001.

5 ETELÄBOREAALIN TÄYTTYMINEN

5.1 Rautakautisen asutuksen peruskuvio

Suomen rautakautisen agraariasutuksen peruskuvio alkoi muuttua vasta ristiretkiaikana. Muutos siirsi 1500-luvun loppuun mennessä agraariasutuksen piiriin koko eteläboreaalisen vyöhykkeen eli sen alueen, jossa kasvukauden pituus ja lämpösumma määrittivät yhtenäisen agraariasutuksen maantieteelliset rajat. Asutus levittäytyi myös keskiboreaalisen alueen ilmastollisesti edullisimpiin osiin, joissa suuret vesistöt ja sijainti vaaroilla estivät heinä- ja elokuun hallat ja joissa ympäröivät valtavat erämaat ja lohijokien suut takasivat riistaa ja kalaa elannon tueksi liian lyhyinä kasvukausina. Suomen väli-ilmastossa vältyttiin selvaisilta uudisasutuksen taantumisilta, minkä Norja ja Skotlanti 1300-luvulla kokivat. Tärkeä houkutin muutolle oli kuitenkin turkisten pyynti ja myynti sekä mahdollisuus verottaa alueella harvakseltaan asuvaa pyyntiväestöä, joita lappalaisiksi sanottiin.

Eteläboreaalisen vyöhykkeen asutuksen tiivistymiselle oli useita syitä. Agraariasutuksen keskelle jäänyt suuri eteläinen tyhjiö oli asemansa vuoksi altein ottamaan vastaan lähialueiden agraariväestöjen uudisasutuspaineeet. Suomen vanhin ja tihein agraariasutuksen alue, Varsinais-Suomen rannikko, oli alkanut osoittaa lievää uudisasutuspainetta ympäristöönsä, ja hiljalleen näitä 'varsinaisia' suomalaisia alkoi tihkua Uuteen maahan.

Sydän-Hämeen agraariväestö, jonka kulttuuriin kuului laajojen Suomen alueiden hyödyntäminen säännöllisillä eräretkeilyillä sekä pyyntiväestöstä hyötymisellä kaupankäynnin ja verotuksen kautta, menetti elinvoimaansa keskiajan lopulla turkiskaupan taantuessa ja savolaisten asuttaessa heidän erämaitaan. Toisaalta heitä oli aivan liian vähän asuttamaan muutamassa vuosisadassa koko laajaa reviiriään. Pitkä matka kotiseudulle kaukaisimmista erämaista edesauttoi hämäläisten juurtumista keskiboreaalille Kemi- ja Torniojoen suupuolien seuduille. Helpoiten hämäläinen asutus laajeni, tosin verkkaisesti mutta pitkän ajan kuluessa, lähimmälle eräalueelleen, Uudellemaalle. Sinne heillä oli

vanhat vakinaiset reittinsä; tärkein oli se joka lähti Vanajan pitkästä vanasta vedenjakan yli van(an) taa.

Hämäläisten kulkeminen oli olennaisesti helpompaa kuin kivi- ja pronssi-kauden väestön. Liikkuminen talvella sujui rautakautena huomattavasti paremmin kuin lauhempien talvien aikaan pronssi- tai kivikautena. Järvireitit käsittävät virta- ja syväneosuusksia, jotka jäätyvät hitaammin kuin reittien pääosa. Tällaiset paikat, jotka ennen lauhan ilmaston aikaan pysyivät koko talven hengenvaarallisina esteinä kulkemiselle, jäätyivät nyt säännöllisesti sydäntalven tullessa. Pronssi- ja kivikautena oli usein talvellakin käytettävä purilaita, kun taas uuden ilmaston aikana saatettiin vetää kuormat rekipelillä.

Sydän-Hämeen järvilaaksot ovat siitä erikoista aluetta, että siellä sekä peltoruis että juureinen menestyvät hyvin. Suuret järvet pitävät hallariskin pienenä niin kaski- kuin peltorukiille, lumipeite vaihtelee ajallisesti vähänniin, että liian paksuja ja juureiselle haitallisia routia samoin kuin sulia maita paksun lumipeitteen alla esiintyy aika harvoin. Tässä suhteessa melkein yhtä hyviä ovat Päijänteen ja muiden suurten järvien laaksot Heinolan, Sysmän ja Jämsän seuduilla. Vieläpä runsassateisten elokuiden riski on pienempi kuin Uudellamaalla.¹⁴⁹

5.2 Agraariasutuksen suurten aukkojen täytyminen keskiaikana

Ruotsin ja Novgorodin voimistuminen keskiajalla pani niitä etsimään reviiriensä rajoja; erityisesti Ruotsi pyrki vahvistamaan reviirinsä itäreunaa uudisasutuksen voimin. Koska muuttajat tulivat meritse ja koska rannikot, Hangon ja Kokemäenjoen suun välistä osuutta lukuun ottamatta, olivat ehtineet saada vasta vähän uudisasukkaita naapurialueiltaan, olivat ne luontevin uudisasutuksen kohde. Ennen kuin peltoa oli ehditty raivata, saatiin kalastuksesta tukea, ja merenrantaluhdat helpottivat karjan rehunsaantia. Uudenmaan rannikkojen liejusaviset laaksot olivat erinomaisia heinämaita. Ilman esivaltaa uudisasutusliike olisi tuskin onnistunut pelkästään hallitsijan käskystä, vaan siihen olivat ilmeisenä syynä olleet vanha asutus ja ilmasto. Ruotsissa päätoimisen agraariasutuksen pohjoisreuna oli sisämaassa jumittunut hemiboreaalisien vyöhykkeen pohjoisrajoille, mistä pohjoiseen rukiin talvehtiminen kävi perin riskialttiiksi (kuvat 2, 3). Lisäksi Gävlen pohjoispuolella agraariasutus jatkui pitkin eteläboreaalista rannikkoa aina Sundsvalliin ulottuvana nauhana (Pohjanmaan ruotsalaisasutuksen lähtöalue); sieltä pohjoiseen oli enää jokisuissa lohenkalastukseen, lappalaisiin ja eränkännytään karjan ja ohran lisäksi turvautuvia asutuspisteitä. Siihen asti kun metsäsuomalaisen muutto Ruotsiin toi sinne juureisen viljelyn, rukiin ja ohran yhteisviljely vaihtui tämän rajan tuntumassa ohran yksinvalloksi.¹⁵⁰ Ilmeisesti väkiluvun voimakas kasvu agraariasutuksen pohjoisreunalla, ilmaston lämmitessä pitkään 1000-luvulla ja sitä seuraava jäähtyminen kauden 1080–1105 maksimistaan 1140-

¹⁴⁹ Solantie 2005c.

¹⁵⁰ Myrdal 1995.

luvun kylmyyteen, sekä taas ilmaston lämpeneminen 1140-luvun minimistä pitkään lämpimään kauteen, joka saavutti kulminaationsa 1160-luvulla, ja edelleen sitä seurannut voimakas ilmaston jäähtyminen 1200-luvun alun kylmyyteen, oli se tekijä, joka aiheutti kahteen peräkkäiseen poismuuttoaaltoon johtaneen väestöpaineen.¹⁵¹ Hyvät pinta-alasadot lauhoina kausina lisäsivät väestöä mutta vähensivät peltoalaa per capita, mikä taas johti puutteeseen ilmaston jäähtyessä. Kysymys oli todella äärimmäisen rajusta ilmaston soutamisesta ja huopaamisesta. Koko kauden 500–2000 kattavassa huhti-elokuun keskilämpötilaa kuvaavassa aika-sarjassa,¹⁵² vuosi 1092 oli kaikkein lämpimin, vuosi 1139 kaikkein kylmin, kausi 1127–1176 kaikkein lämpimin 50-vuotiskausi, jäähtyminen 1090-luvun maksimista 1140-luvun minimiin kaikkein suurin 50 vuodessa tapahtunut, sitä seuraava lämpeneminen kaikkein rajuin 30 vuodessa tapahtunut, sekä jäähtyminen kaudesta 1160 kauteen 1210 kolmanneksi suurin minään 50-vuotiskautena tapahtunut. Tämän hypoteesin mukaan ruotsalaisten päämuutot Suomeen olisivat tapahtuneet noin 1110–1140 ja 1180–1230, pääasiallisimpina lähtöalueinaan Uudellemaalle Pohjois-Sörmlanti, Uplanti ja Hälsinglandin rannikko, joiden murteen sopii kuvaan.¹⁵³ Heti ensimmäisen muuttoaalton jälkeinen nopea ja samalla voimakas lämpeneminen sekä sitä seuranneen hyvin lämpimän kauden ennätyskellinen pituus auttoivat tavattomasti ruotsalaisia silloin, kun he eivät vielä olleet ehtineet raivata paljon peltoja Uudessa maassa. Kävipäs heillä vain mahdollisimman hyvä tuuri! Myös varsinais(i)a suomalaisia saattoi ajaa uuteen maahan sama ilmastollinen pumppaus kuin ruotsalaisia; he ehtivät paikalle samoihin aikoihin ja keskimäärin hieman aikaisemmin kuin ruotsalaiset. Se, että Uudenmaan suomalaismurteissa varsinaissuomalaisia piirteitä murteessa¹⁵⁴ on enemmän kuin luonnonnimistössä,¹⁵⁵ viitannee hämäläisten pitkäaikaisempaan ja tasaisempaan nautintaan seutukunnalla.

Eteläboreaali ulottuu pitkin Pohjanlahden rannikkoa Merenkurkun seudulle, ja Isonkyrön-Seinäjoen seutu, ns. Kyrönmaa, on etelä- ja keskiboreaalin rajamaata. Tänne asutus levisi niin Satakunnasta kuin Ruotsistakin käsin uudelleen 1200-luvulta alkaen sen viikinkiaikaisten pesäkkeiden kadottua.

Perämeren keskiboreaalista rannikkoa seuraten agraariasutus levisi ristiretkiaikana Oulu- Kemi- ja Torniojokien suupuolien lohiapajille asti. Rannikon ja suurimpien jokien rantamien agraariasutusten etuna oli vähäinen hallariski noin 20. elokuuta asti. On huomattava, että Perämeren vesitulavuus ja syksyinen lämpövarasto olivat 1200-luvulla noin kuudenneksen nykyistä isommat.

Ristiretkiajan laaja-alaisin asutusliike oli Karjalan ja Savon asukkaiden ekspansio. Se perustui uuteen innovaatioon, juuresrukiin huuhtaviljelyyn. Tämä asutusliike suuntautui kaikkiin niihin vanhan agraariasutuksen ulkopuolelle jääneisiin eteläboreaalin alueisiin, joissa peltorukiin talvehtiminen oli epävarmaa (kuva 8). Ilmastollisesti parhaan eteläboreaalin osan, ns. leipävilja-

¹⁵¹ Solantie 1992b.

¹⁵² Briffa & al. 1990.

¹⁵³ Ivars 2002.

¹⁵⁴ Lehtimäki 1972.

¹⁵⁵ Kepsu 2005.

alueen pohjoisrajan,¹⁵⁶ jossa termisen kasvukauden pituus on 5 kk (152 vrk), se ylitti 1500-luvun alkupuolella, ja vyöryi savolaisena uudisasutusekspansiona¹⁵⁷ eteläboreaalien pohjoisrajalle asti, missä kasvukauden pituus on 152 vrk, eli niin pitkälle mihin parhaiten huuhtakaskeamiseen soveliaimpia hyvätuottoisia, paljolti lehtomaisiakin kuusimetsiä riittää. Näin oli eteläboreaalien valloitus työ loppuun suoritettu. Asutusliike vyöryi vielä pian keskiboreaalisen Kainuun parhaille paikoille.¹⁵⁸

Uudellemaallekin pirskahti uudisasutusvaiheessa karjalaisia vähän, ehkä Kannakselta sotaevakkoina. Lödösen rauhan ehdoin. Puhtaasti karjalaisten maastonimien levintä pitkin maakunnan pohjoisosia myöten aina Varsinais-Suomen rajoille asti,¹⁵⁹ vanhinmpien asiakirjojen ryssänkylät ('Rudskila, Rutske-la, Ruskila' jne.),¹⁶⁰ joen nimi Saavajoki ('Saavva'-nimet ovat varmoja merkkejä karjalaisuudesta)¹⁶¹ sekä tämän joen suun lähellä kantatalo 'Karjalainen', osoittavat, että Uudenmaan asuttamiseen osallistui karjalaisiakin. Vaikka heitä tuli vähän, toivat hekin osansa siihen uusmaalaiseen kulttuuriin, joka sulauttamalla yhteen eri uudisasukasryhmien keinot sopi parhaiten paikallisiin oloihin. Karjalaisten tulijoiden ansiota on se, että uusmaalaiset viljelivät huuhtakaskissa juuresruista ja omaksuivat itäsuomalaisen kaskisahrojen ja risukarhien käytön rannikkoa myöten, mikä olennaisesti auttoi uusmaalaisen agraariasutuksen viljelyvarmuutta. Vaikka länsiusmaalaisen murteen erikoisuus, painottomien jälkitavujen oi- ja ei-diftongit,¹⁶² voidaankin johtaa kehittyneeksi lounaismurteiselta pohjalta, kuuluu tämä murrepiirre myös karjalaismurteisiin, mikä on saatanut lisätä sen elinvoimaisuutta ja säilymistä murteen omalaatuisuutena lähes nykyaikaan asti toisin kuin Satakunnassa.

Uudenmaan uudisasutusvaihe 1100–1350 merkitsi uuden maakunnan syntymistä. Uudenmaan uudisasutusvaiheen päätyttyä noin 1350 oli maakunnassa jo pääosa keskiajan lopun kylistä, ja väkeä siellä (1900-luvun maakunta- ja lääninrajojen) noin 20 000 henkeä; heistä noin 1,5–2 tuhatta juuriltaan 'paljasjalkaista' lappalaista, 6 tuhatta ruotsalaista, 5 tuhatta varsinaissuomalaista, 3–4 tuhatta hämäläistä, 1–2 tuhatta karjalaista, 1 tuhat virolaista, sekä tanskalaisia ja saksalaisia 0,5–1 tuhatta kumpiakin.¹⁶³ Väentiheys oli alueesta riippuen 1–3 h/km², mikä tarkoittaa sitä että huuhtakaskia saattoi raivata ja niittyjä varata vielä jokainen niin paljon kuin jaksoi. Erätalous oli vielä tärkeää, ja majavien nahkoja riitti vientiin. Kahtena seuraavana vuosisatana, kivikirkkojen noustessa sen maisemiin, maakunnan väkiluku kasvoi 53 000 henkeen ja väentiheys 5,4:ään, mikä tarkoittaa erätalouden tärkeyden loppumista. Väkiluvun kasvunopeus, 0,5 % vuodessa, osoittaa että koviakin aikoja koettiin. Vuonna 1550 kaskimetsät

¹⁵⁶ Rantanen & Solantie 1987: tämän tutkimuksen kuvat 8 ja 9.

¹⁵⁷ Soininen 1961.

¹⁵⁸ Soininen 1974; Keränen 1986.

¹⁵⁹ Vahtola 1980, 332, 374, 375.

¹⁶⁰ Hausén 1920–1924, 873.

¹⁶¹ Vahtola 1980, 366, 367.

¹⁶² Lehtimäki 1972.

¹⁶³ Solantie 1989.

riittivät maakunnassa maankäytön mallituksen mukaan keskimäärin vajaaseen puoleen sadosta, tiheimmin asutuillakin alueilla neljännekseen, mikä vielä riitti varsin hyvin satovaihteluiden tasaamiseen. Kaskiresurssit per capita kuitenkin olivat vähenemässä, joten maa-aloista alkoi syntyä jo kiistoja.

Varsinais-Suomen rannikon ja Satakunnan rautakautisten agraariasutusten välinen sisämaaseutu otettiin viljelyyn huomattavasti näitä kahta aluetta myöhemmin. Toisin kuin Uudellamaalla, ovat siellä sademäärät lauhoina talvina isompia kuin kylminä. Kylminä talvina lumipeite jää ohuemmaksi kuin Uudellamaalla,¹⁶⁴ mutta toisaalta pakkaset ovat kovempia kuin lounaisrannikolla. Siksi routa pureutuu syvälle, mikä haittaa juureisen menestymistä ja metsien tuottavuuttakin. Toisaalta lauhoina talvina alueen ainoa yleinen maalaaji, jäykkä aitosavi, liettyy syystalven runsailla vesisateilla pahoin. Ongelmaa pahensi se, että maasto on tasaisempi kuin lounaisrannikolla tai Uudellamaalla, mutta pellontarve per capita oli suuri ilman huuhtakaskia. Tasaisella Loimaan seudulla mailla ojituksen puute oli paljon haitallisempaa kuin Uudenmaan kylänmäillä. Liettyneet savet vaativat syvää kevätkyntöä, mikä oli perin raskasta ilman kääntöauraa. Sen tulolla oli 1500-luvulla ratkaiseva merkitys alueen peltonraivuulle ja sen agraariasutuksen voimistumiselle;¹⁶⁵ kääntöauran merkityksen puolesta alue muistuttaa Södermanlandia ja Uplandia, joissa 'vesitalvet' ovat yleisempiä kuin Suomessa ja joissa savimaita on paljon. Kääntöauran merkitystä siellä korostaa Myrdal.¹⁶⁶ Nykyään pellon osuus maa-alasta on Loimaan seudulla Suomen suurin.

5.3 Suomen agraariasutus 1560 suhteessa ilmaston alueellisiin piirteisiin

Suomen agraariasutus 1560 on esitetty kuvassa (13) ilmastoalueiden yhteydessä. Ilmastollisten päävyöhykkeiden, etelä-, keski- ja pohjoisboreaalin rajat on merkitty paksuin viivoin. Eteläboreaalista on erotettu erikseen sen pohjoisreuna alueena, jossa terminen kasvukausi on pitempi kuin 5 kk eli 158 päivää (1961–1990 tilastot). Alueella, jota kutsutaan "Vilja-Suomeksi" ja nykymaaloudessa "Leipäviljavyöhykkeeksi",¹⁶⁷ ilmasto on leipäviljanviljelylle niin edullinen, että sitä on järkevää viljellä. Vuonna 1560 tämä merkitsi sitä, että leipäviljanviljely oli niin varmaa, että siihen kannatti perustaa toimeentulo. Sisämaassa asutuksen yhteensopivuus on täydellinen. Eteläboreaalin pohjoisrajaan asti pakkasten riski kesällä on hyvin pieni, ja vastaavasti runsastuottoisten ja kaskeamiseen sopivien metsien osuus suuri. Ainoa sen leipäviljavyöhykkeestä erottava epäedullinen piirre on lyhyempi kasvukausi ja siten suurempi katovuosien riski. Siksi se oli jäänyt alu-

¹⁶⁴ Solantie & Drebs 2001.

¹⁶⁵ Nummela, Ilkka, JYU, personal communication.

¹⁶⁶ Myrdal 1985.

¹⁶⁷ Rantanen & Solantie 1987.

eeksi, joka viimeiseksi eteläboreaalista asutettiin. Keskiboreaalien puolellekin oli agraariasutus levinnyt pitkin Perämeren rannikkovyötä. Kasvukausi rannikolla oli Oulun seudulle asti yhtä pitkä kuin Eteläboreaalien pohjoisreunalla. Vaikka metsien tuotto oli heikko ja kaskeamiseen sopimaton, talvehti peltoruis alueella hyvin, ja meri piti kesällä keskiboreaalien sisämaassa alati uhkaavat kesäpakkaset poissa, ja jokisuut olivat erinomaisia kalapaikkoja. Perämeren vesimäärä ja lämpövarastot olivat vielä 1500-luvulla 7 % nykyistä suuremmat.

Erään vanhan suomalaisen talouselämän sektorin eteläboreaalien täyttymisen lopetti. Se oli hämäläisten eränkäynti eteläboreaalien asutuksen suuriin aukkoihin. Vanhat perinteiset erätiet, jotka vuosisatojen aikana olivat muotoutuneet matkan pituuden, tasaisuuden ja turvallisuuden puolesta optimaalisiksi, säilyivät käytössä muodostaen kaikenlaisen kulkemisen ja kuljetuksen perusverkoston taipaleineen, venetheittoineen, radansuineen ja öitsemiseen tarvittavine pirtteineen.

5.4 Viimeinen vaihe: Eteläboreaalien pohjoisreunan asuttaminen 1500-luvun puolivälissä

Eteläboreaalien täyttymisen viimeinen vaihe 1500-luvun puolivälissä oli sen pohjoisreunan asuttaminen (kuva 5). Tämä kaarena sisämaassa pohjoisen Järvi-Suomen yli Suomenselän eteläpuolitse Kurun–Kankaanpään seuduille ulottuva alue oli sikäli Vilja-Suomea epäedullisempi, että siellä kasvukausi on 152–156 vrk, kun se Vilja-Suomessa kaikkialla on vähintään 157 vrk (keskimäärin 1961–1990, aika sama 1400–1550). Maasto nousee täällä suurjärvien laaksomailta kohti Suomenselkää eli etelästä ja kaakosta pohjoiseen ja luoteeseen. Siksi routa jää alueella melko ohueksi. Siten se soveltuu lounaisnippukkaansa lukuun ottamatta juuresrukiin viljelyyn. Samasta syystä metsät ovat eteläboreaalisia, siis hyväkasvuisia ja laajalti lehtomaisia. Täällä Järvi-Suomen pohjoislaiteiden järvilaaksoissa on myös melko runsaasti ravinteikkaita hiesumaita. Eteläboreaalille luontaisia kuusimetsiä on täällä jopa enemmän kuin eteläisessä Järvi-Suomessa, missä on enemmän kalliomaita männiköineen. Soininen,¹⁶⁸ tutkiessaan Pohjois-Savon asuttamista 1540–1570, on oivaltanut hyväkasvuisten kuusikoiden, lehtomaisten metsätyyppien ja hiesumaaperän runsauden alueella sekä niiden erityisen sopivuuden juuresrukiin kasvattamiselle huuhtakaskimenetelmällä (aivan päinvastoin kuin sitkeästi nykyaikaan elänyt klisee, jonka mukaan kaskeaja etsii karuja metsiä ja moreenimaita). Tähän lisäksi vielä sen seikan, että luontaisesti tiheä ja korkea eteläboreaalinen puusto estää tyyninä ja selkeinä öinä keskiboreaalien karuille kankaille ja rämeille tyyppillisen hyvin kylmän kerroksen muodostumisen maanpinnan lähelle, mikä poistaa heinäkuun yöpakkasten vaaran myös tasamailta, ja sitä varmemmin mitä lähempänä järviä kasketaan. Soininen toteaa myös huuhtakaskien suuren pinta-alatuoton muihin kaskeamismuotoihin tai peltoviljelyyn ver-

¹⁶⁸ Soininen 1961.

rattuna. Koska metsien tuotantopotentiaali ratkaisee pitkänä aikana kasken pinta-alasadon, on se aivan sama riippumatta kaskeamisen menetelmästä. Vaikka huuhtakaskessa kerrallinen pinta-alasato on suurempi kuin muissa kaskeamis-
muodoissa, on sen kiertoaika vastaavasti paljon pidempi. Siten kiinteässä asutuksessa kaskiresurssien riittävyys per capita riippuu vain vähän kaskimenetelmästä. Soininen on mielestäni oikeassa siinä, että katsoo Pohjois-Savon uudisasutuksen toiseksi pääsyyksi huuhtaviljelyn tuottoisuuden,¹⁶⁹ mutta väärässä pitäessään toisena pääsyyinä sitä, että Etelä-Savon asutus olisi ollut niin tiheä, että olisi aiheuttanut asutuspainetta.¹⁷⁰ Alueella, jonka ilmasto sallii kaskeamisen melkein missä vain ja jossa eteläborealiset hyväkasvuiset metsät vallitsevat huolimatta siitä, että kalliomänniköitäkin esiintyi, ja jossa väentiheys oli 1,2 henkeä neliökilometrillä, olisi kaskesta pystytty ottamaan mainiosti vaikka kaikki vilja, mutta sitäkään ei tarvinnut tehdä, sillä peltoja oli. Pelloissa (ja veroviljana) suosittiin ohraa¹⁷¹ peltoruista vaivaavan lumihomeen takia, kun taas ruista saatiin kaskista. *Syy uudisasutukseen on taloudellinen voitontavoittelu huuhtaviljelyn avulla.*

Huuhtamenetelmään soveltuvia lehtomaisia kuusimetsiä oli uudisasutusvaiheessa noin puolet Eteläborealin reunan maa-alasta (luku 8.11: 'Suomen asutus 1695–1750 ilmaston tarkasti määräämänä') eli noin 60 % kaskeamiseen kaikkiaan kelpaavista metsistä. Kaskeamalla huuhtamentelmällä samanlaisen alan kuin tavallisella kaskemisella eli vain hieman suuremmalla työpanoksella, huuhdasta sai kaksinkertaisen sadon. Toisaalta: Jos tietyn alueen parhaista metsistä otetaan kaskeamalla kestävästi kaikki siitä saatava sato, on sadon määrä vaikkapa sataa vuotta kohti jokseenkin riippumaton siitä, kasketaanko huuhtavai tavallisella menetelmällä, koska hehtaarisato jaettuna kiertoaajalla on kummassakin tapauksessa jokseenkin sama. Tämä tarkoittaa sitä, että jos kasketaan pelkästään huuhtamenetelmällä, tulee metsien kestävyysraja vastaan 30 % siitä väentihydestä (t), mitä tavallisessa kaskeamisessa. Jos lähdetään siitä, että peltoa ei ole lainkaan, on tämä raja eteläborealissa $t = 0,9 \text{ h/km}^2$, mikä saavutettiin eteläborealin reunan uudisasutuksessa 1740. Mikäli neljännes sadosta otetaan pellostä, on tämä raja $1,2 \text{ h/km}^2$, mikä saavutettiin siellä 1755. Huuhtakaskien suuri hehtaarisato oli suuri yllyke lähteä erämaahan jo kun $t = 1,2 \text{ h/km}^2$ eli paljon ennen kuin liika-asutuksen raja vanhassa asutuksessa siihen ahdisti. Tämä väentiheys saavutettiin Etelä-Savossa, Hausjärvellä ja U.I. Pyhäjärvellä noin 1550, kahdessa viimeksi mainituissa kappeleissa pysyvästi vasta 1715.¹⁷² Juuri näinä aikoina huuhtakaskiväki lähti etsimään vaurastumista ja vapautta niin eteläborealin reunalta kuin Ruotsista, Virosta ja Liivinmaalta.

Uudisasukkaan viljellessä huuhtakaskiaan vuosittain yhtä suurella alalla kuin tavallinen kaskimies hänen oli liikuttava elämänsä aikana kaskeamassa kaksi kertaa niin laajalla alueella kuin tavallisen kaskimiehen. Toisaalta, jos huuhtia polttava uudisasukas tyytyi tavanomaiseen kasken vuosituottoon, hä-

¹⁶⁹ Soininen 1961,259.

¹⁷⁰ Soininen 1961,243.

¹⁷¹ Soininen 1961, 151, 152.

¹⁷² Pirinen 1982; Keskitalo 1964,47, 51; Aalto & Rentola 1992, 67, 102.

nelle riitti puolet siitä kaskialasta ja työmäärästä mitä tavalliselta kaskimieheltäniini, että aikaa jäi 'ylimääräisiin' toimiin kuten talontekoon, metsästyksen, tervanpolttoon, miksei myös laiskotteluun. Huuhtakaskeaminen oli siten erinomainen apu uudisasukkaalle tulla toimeen ennen kuin peltoa oli saatu raivatua. Huuhtamenetelmä suorastaan houkutteli erämaihin vaikka vakinaisessakin asutuksessa olisi tilaa ollut.

Savolaisen uudisasutuksen leviämistä Savon ulkopuolelle on selvittänyt Pirinen.¹⁷³ Uudisasutus levisi jo vuoteen 1580 mennessä sellaisiin Keskiporealin ohutrountaisiin osiin, joissa oli keskikesän yöpakkasilta suojattuja lakimaita ja järvenrantoja, siis Kainuuseen sekä pitkin Suomenselän itäreunoja aina vedenjakaajan mäkimaille, ja lounaisinna aina Kurun ja Ikaalisten huuhtakaskille soveliaille ylämaille asti. Pohjoisempänä se vieläpä vyöryi Suomenselän länsivierien tasamaille, luoteessa Siikalatvan seuduille, jotka olivat huuhtakaskeamiselle vähemmän suotuisia.

Se, että muuttoliike Pohjois-Savoon tyrehtyi jo noin vuonna 1570,¹⁷⁴ saattaa johtua uuden muuttoreitin avautumisesta Ruotsiin mutta myös ilmastosta. Äärimmäisen ankarat talvet 1557–1593 aiheuttivat paksuja, metsien tuotantokykyä alentavia ja juureisellekin haitallisia routia. Tämä haitta ei tosin ollut lainkaan niin vakava kuin keskiboreaalisisessa Kainuussa.

Jos alueella oli katovuosia, mahdollistivat alueen avarat hiesumaiden niityt ja luhdat hyvän karjanrehun saannin. Vuoden 1571 hopeaveroluettelo osoittaa, että verotettujen keskivarallisuus (eli käytännössä karjavarallisuus) oli alueella suurempi kuin vilja-Suomen kaskialueilla, vaikkakin pienempi kuin vilja-Suomen peltoalueilla.¹⁷⁵ Hopeaveron suuri vaihtelevuus Ylä-Savossa (Ibid) viittaa erikoistumiseen huuhta- tai karjapainotteiseen elinkeinoon suuremmin kuin lännempänä eteläborealin reunalla.

Kun väentiheys uudisasutuksessa oli noussut tasolle $t = 2 \text{ h/km}^2$ (henkeä neliökilometrille), oli huuhtakaskeamisen ylivalta ohi. Kun väentiheys oli 2–4 h/km^2 , huuhtaa käytettiin kylien syrjäisimpien takametsien hyödyntämiseen.¹⁷⁶

¹⁷³ Pirinen 1982.

¹⁷⁴ Soininen 1961.

¹⁷⁵ Nummela 2007, 106.

¹⁷⁶ Vantaankorvenmaan huuhtakasket: Keskitalo 1964; Kivi: Seitsemän veljestä, Kontiolan kaski.

6 ERITYISTARKASTELUJA IHMISEN JA LUONNON VÄLISESTÄ SUHTEESTA

6.1 Vanhan kansanrunoutemme historiallista tulkintaa luonnontieteen näkökulmasta

Suomen vanhaa kansanrunoutta tallennettiin 1800-luvulla melkoisesti ja koottiin vuonna 1908 laajaksi kokoelmaksi SKVR (Suomen kansan vanhat runot). Jo sen keruuvaiheessa 1830-luvulla Elias Lönnrot huomasi, että osa vanhasta kansanrunoudesta sisältää katkelmia ja variaatioita tarinoista, jotka muodostavat tietynlaisen kronologisen jatkumon. Lönnrot kiteytti nämä tarinat eri versioita yhdistellen ja vähän muokatenkin johdonmukaiseksi ja toisiinsa liittyvien kertomusten kokoelmaksi, kansalliseepokseksemme Kalevalaksi 1849. Kansanrunouden historiallisissa tulkinnoissa on Kalevalan lisäksi syytä verrata sen yksityiskohtia niiden pohjana oleviin alkuperäisiin runoihin. Kalevala ja sen pohjana olevat runot kertovat merenrannikolla eläneen Kalevan kansan kohtalosta. Luonnontieteilijän näkökulmasta vanhan kansanrunoutemme Lönnrotin Kalevalaan kiteyttämä päätarina näyttää liittyvän konkreettisemmin ja kiinteämmin elinkeinoihin ja niiden historiallisiin vaiheisiin kuin kansanrunouden tutkijoillamme. Näyttää siltä, että päätarina muodostaa kulttuurista toiseen ja sukupolvilta seuraaville suullisesti periytyneen ja uudelleen päivitetyn historian, jonka kollektiivisena johdatelijana toimii Väinämöinen, tietäjä iänikuinen.

Tarina alkaa siitä, kun Väinämöinen syntyy katselemaan maailman (käytännössä Etelä-Suomen) luomista. Maailma syntyi merestä paljaana ja metsättömänä vedestä nousten (mikä tieteessä vahvistettiin vasta pari vuosisataa sitten). Ollaan siis Yoldia-meren loppuvaiheen ja Ancyclus-järven ajoissa. Väinämöisen oli kutsuttava avuksi Pellervo luomaan maalle metsät kaikkine puulajeineen. Maa kävi näin kelvolliseksi (mesoliittisen kivikauden) ihmisen asua Ancyclus-kaudella. Näiden maailman luomisvaiheiden jälkeen seuraa runo 'Iso tammi'. Se kuvaa erinomaisesti neoliittisen kivikauden loppumista ja metallikauden alkamista. Tammi, puuainekseltaan kovin ja paksuin puulajimme, oli kivikirvein perin työläs kaadettava. Vasta, kun Kalevan rannoille nousi merestä (eli rantau-

tui Itämereltä sen ylitettyään) pieni mies vaskisine kirveineen, onnistui tämä tulokas kaatamaan suuren tammen. Kaataessaan tammen hän kasvoi äkkiä jättiläiseksi (siis suurmieheksi Kalevalassa). Tämä tammen kaatajatulokas kävi tottuneesti suurta tammea kaatamaan siksi, että teki vankat meriveneensä avomeren rynkytykset parhaiten kestävästä tammilautoista. Väinämöinen kelpuutti alustensa rakennuspuuksi vain tammen. Raudan tuoja toi suomenkieleen uudet sanat, laivan ja kirveen (lainat itäbalttilaista kuurin ja preussin kielistä).¹⁷⁷ Sanat ovat myös nykylatviaa, ja tammi on Latvian kansallispuu.

Tammi, jonka terho syksyllä itää, jää sitten talvilepoon ja alkaa keväällä juurtua. Itänyt terho ei kuitenkaan säily talven yli hengissä mikäli routaa kestää neljää kuukautta pitempään (routakauden pituus tammen pohjoisrajalla on 4 kk). Metallikauden alkaessa ilmasto oli jäähtynyt ja routakausi pidentynyt kivikautisesta ajasta niin, että tammen taimia ei aina syntyntykään. Kalevala kertoo Väinämöisen etsineen keinoa tammen oikullisen taimettomuuden parantamiseen, varmistaakseen laivan tammilautojen jatkuvan saannin, ja löytäneen keinoksi taimien kasvatuspaikkojen kaskeamisen. Konsti on tammelle yhtä hyvä kuin juureisellekin, sillä polton aiheuttamaa lämpöä varastoituu talveksi maahan, mikä vähentää routaa. Terhot lienee myös kylvetty ja peitetty risukarhilla polton jälkeen kuten juureinen, mikä oli varmempaa kuin oravien ja närhien työ.

Sammon taonta oli merkkitapaus Kalevan kansalle. Sammosta kertoo Kalevala, että Ilmarisen sitä takoessa

'Tomu nousi taivahalle,
Savu pilvihin sakeni'

ja että

Lietsoi tuulet löyhytteli,
Lietsoi päivän,
lietsoi toisen,
lietsoi kohta kolmannenki

Kansanrunous kertoo edelleen,¹⁷⁸ että

Silloin kynti Sammon juuret
100 sarvella härällä

sekä että¹⁷⁹

Kun on Sampo Pohjolassa
Siin ois kyntö, siinä kylvö,
siinä kasvo kaikenlainen

¹⁷⁷ Kari Liukkonen, HY, personal communication.

¹⁷⁸ SKVR, I 154. Lönnrot, E.: Latvajärvi, Arhippa Perrunen 1834.

¹⁷⁹ SKVR I 79a. Lönnrot, E: Vuonien, Ontrei Malinen 1834.

Edelleen Kalevalan mukaan

Jopa jauhoi uusi Sampo,
kirjokansi kiikutteli,
Yhen purnun syötäviä,
Toisen jauhoi myötäviä,
Kolmannen kotipitoja

Luonnontieteilijän näkökulmasta Sammon taonta siis tarkoitti kasken polttoa, sammon kyntö 100 sarvella härällä juureisen kylvöä kaskimaahan risukarhilla, ja loput sen runsasta ja varmaa ruisjauhon saantia. Tapahtuma-aika olisi juuresrukiin tulo suomalaiseseen viljelykäytäntöön, siis suurinpiirtein 1200 j.Kr. Tähän ajankohtaan viittaa myös Pohjolan ilmestyminen Kalevalan kiistakumppaniksi, siis Merenkurkun ja Perämeren rannikkoasutuksen vankistuminen väestöllisesti ja taloudelliseksi merkittäväksi seuduksi.

Väinämöisen historiakertomus päättyy silloin, kun hän antaa historian dokumentoinnin viestikapulan kirjureiden käsiin, siis joskus keskiaikana. Väinämöinen polttohautaudattiin rautaisten käyttöesineidensä kanssa palavassa veneessä:¹⁸⁰

Lato ruuhen rautapohjan,
Syössäsi meren syville
Sinne vaipui viikommaksi,
Katosi kaikeksi iäksi.

Edellä esittämäni luonnontieteellinen tulkinta merkitsee radikaalia hypoteesia vanhasta kansanrunoudesta: Historian päätapahtumat Suomen mesoliittisesta kivikaudesta keskiajalle ovat saattaneet siirtyä sukupolvi kerrallaan kulttuurista toiseen jatkuvasti täydentyen ja vähitellen kieliasua ja lopuksi kieliäkin muuttaen kertojan, kollektiiviselta nimeltään Väinämöisen eli tietäjän iänikuisen, omaan murteeseen ja kieleen mukautuen, ja säilyneet lopuksi kivettyneenä perimätietona keskiajalta 1800-luvulle, siirtyen tässä viime vaiheessa varsinaissuomalaisilta hämäläisille ja hämäläisiltä karjalaisille. Suomen kansan vanhat runot saattavat perusteellisesti tutkittaessa ilmaista muitakin luonnontieteellisestä näkökulmasta kiintoisia kiinnekohtia historiaan kuin Kalevalan pohjana olleet runoihin liittyvät.

6.2 Järvet ja esivanhempamme

Järvet ovat olleet aina merkityksellisiä suomalaisessa kulttuurissa monilla tavoin. Kalastus on ollut kaikkina aikoina tärkeä ravinnonhankintakeino. Suurten ja syvien järvien rannoilla ei halloista kylmimpinäkään kesinä tiedetä eikä tiedetty mitään,¹⁸¹ ja pienten järvien luusuat ja salmet olivat etenkin rautakauden lopulla ja

¹⁸⁰ SKVR: I 689:46, 697:34, 689:51, 52.

¹⁸¹ Saku ja Solantie & al. 2011, 157.

keskiajalla tärkeitä majavien pesimispaikkoina; Uudellamaalla, missä on runsaasti ahtaita ja helposti padottuvia ja padottavia salmia ja järvien luusuoita majavan pesäpaikoiksi ja meritaimenten kutusijoiksi, todistavat niin järvien entiset rannat, rantapeltojen 'lahti/viik'-nimet ja padotusta osoittavat paikannimet kuten Buddom (saamea) ja Sperrings (ruotsia) tästä ihmisten ja majavien entisestä sääteletytyöstä. Järvet ovat myös olleet suuren osan vuotta oivallisia, mäettömiä ja esteettömiä kulkureittejä. Järvien kuljettavuudella oli kuitenkin ilmaston säätelemät rajoituksensa. Etelä-Suomen järvien suuret ja syvät selät yli 40 metrin syvyyteen yltävine hautoineen jäätyvät tavallisesti vasta joulun alla,¹⁸² kun taas järvi-reittien matalat ja vähävirtaiset osuudet menevät jäähän kuukautta aiemmin. Kyseinen toista kuukautta kestävä kelirikko, joka estää liikkumisen niin jätse kuin vesitse, saattaa lauhoina talvina venyä tammikuun loppuun. Kulkemisen helpous talvisin niin järvitse kuin maitse on kuitenkin Suomessa herkempi talven keskilämpötilan muutoksille kuin Suomea kylmemmillä tai lauhemmilla seuduilla. Kulkeminen on rautakaudesta lähtien ollut huomattavasti helpompaa kuin mitä se oli ollut viimeisen jäätiköitymisvaiheen jälkeisenä lämpökautena. Epävarmojen lumikelien ja koko talven vaarallisena pysyneiden jääreittien takia oli lämpökautena käytettävä purilaita suksien ja ahkioiden sijasta. Ensinnäkin tämä näkyy suksilöytöjen puuttumisena. Sen, että Pohjois- ja Itä-Suomesta on löydetty rekineen jalaspuupareja, joiden läpi viedyllä hihnoilla kuorma sidottiin ahkioon, ja että Etelä- ja Länsi-Suomesta parittomia puita sitomisreikineen,¹⁸³ olen tulkinut siten, että jälkimmäiset ovat yksipuusia purilaita, joihin kuorma on sidottu roikkumaan.¹⁸⁴ Talvien jäähtyminen rautakauten mennessä helpotti huomattavasti erämaiden hyödyntämistä, turkiskauppaa ja myöhempää ja asuttamista.

Järvillä oli rautakautena ilmeisesti myös rooli hautauspaikkana. Olen esittänyt hypoteesin, että rautakautisen asutuksen itäreunalla Lohjan-Karjaan seudulla ruumishautojen katoaminen rautakauden puolivälissä ei johdu niinkään asutuksen katoamisesta kuin siitä, että seudulla omaksuttiin uusi hautaustapa, järveen hautaaminen, josta vanha kansanrunoutemmekin kertoo ja jonka mukaan vainaja upotettiin veneessä jossa oli mukana vainajan rautatavarat.¹⁸⁵ Tämä esittämäni hypoteesi sopii erinomaisesti yhteen Isonkyrön Leväluhdan suolöytöjen kanssa. Onhan tämäkin alue rautakautisen asutuksen pohjoisreunalla, ja siellä polttohaudat katosivat samoihin aikoihin kuin Länsi-Uudeltamaalta, ja löytöpaikan vesi on ruosteen punaamaa. Isossakyrössä järvi vain oli perin matala niin että vainajat oli helppo löytää järven muututtua suoksi, kun taas esimerkiksi Lohjanjärven vettä on 50 m. Hautaustapa on saattanut lännestä olla omaksuttu lyhytaikainen muoti-ilmiö, joka on jäänyt sitkeästi elämään agraari-asutuksen reunoille tai sitten se on omaksuttu näille alueille pyyntiväestöltä, mikä selittäisi sen asuinpaikkojen löydöttömyyden. Mikä onkaan sen komeam-

¹⁸² Solantie 1983.

¹⁸³ Kopisto, A 1964, Kuokkanen, T. 2000.

¹⁸⁴ Solantie 2005a.

¹⁸⁵ Solantie 1989, viitaten vanhoihin kansanrunoihin (SKVR I).

paa kuin palava vene, jonka pohjalle on asetettu vainaja ja hänen omistamnsa rautakalut. Kannattaisikohan arkeologien tutkia Lapinjärvien pohjia?

Suuri osa Järvi-Suomen keskuspaikoista, joihin kirkotkin rakennettiin, ovat tietysti vesikulkureittien varrella. Tarkeampi keskuspaikkojen tarkastelu tuo esiin kaksi muutakin luonnonoloihin liittyvää valintakriteeriä, jotka ovat yhteisiä monille pohjoisen Järvi-Suomen asuinpaikoille. Niiden vieressä, etenkin koillispuolella, on usein harvinaisen syvävetinen järvi, vettä 40–80 metriä. Vaikka en käy tässä systemaattisesti kaikkia Järvi-Suomen kirkonkylien sijaintoja läpi, esitän seuraavassa niin suuren määrän esimerkkejä tämänlaatuisesta paikanvalinnasta, että kyseessä tuskin voi olla sattuma. Pohjatietona ovat järvi-en syvyyskartta-analyysit.¹⁸⁶

Kuopiota ympäröivät Kallaveden yli 50 metrin syvänteet, ja Rantasalmen Haukiveden puoleista rantaa myötäilee 50 m syvä Hiekkoselkä. Laukaata suojaaa sen koillispuolelta 40 m syvä Saraavesi ja aivan Maaningan kirkkorannan edessä on vettä 69 m. Maaninkajärvestä ylävirtaan olevien matalien latvavesien perukoilta löytyy jokunen syvänekin; toiseksi syvimmän kohdan (25 m) äärellä on Iisalmen kirkko. Viitasaaren kirkonkylää vastapäätä olevan Jurvansalon kupeessa on Keiteleen syvin kohta (66 m), Ruovettä suojaavat sen koillispuolelta 45 metriin yltävä nimikkojärvi ja toisella puolen 52 m syvä Jäminki. Virtoja suojaaa sen pohjoispuolelta 85 metriin yltävä Toisvesi ja Kuoreveden kirkosta pohjoiseen löytyy vettä 46 m. Heinäveden kirkosta suoraan koilliseen on Kermajärven syvin kohta (56 m), Joutsan kirkonkylä on Angesselän 69 metriin yltävän Makiaisensyvän ääressä, Kivijärven kirkon itäpuolella on pohjois-eteläsuuntainen Kivijärvi 45 metrin syvineen, ja aivan kirkon edustan kapeassa kirkkosalmessakin on vettä 28 m. Ja kukapa saattaa arvata että Multian kirkon itäpuolella olevassa pienessä Sinervä-järvessä on 38 metriä syvä hauta, jota syvempää ei edes suuresta Keurusselästäkään löydy. Etelämpänäkin vanhoja keskuspaikkoja on syvänteiden ääressä: Lammin kirkonkylä on 85 m syvän Pääjärven äärellä, Heinola (Ruotsalainen ja Konnivesi syvänteineen kummankin puolen, edessä Kymi) ja Ikaalinen (koillispuolellaan Kyrösjärvi 46 metrin syvänteineen). Länsi-Uudellamaalla Lohja (Lohjan kirkon edessä oleva Isoselkä on kauttaaltaan yli 50 m syvä), ja Itä-Uudellamaalla taas Pyhäjärven laaja, 67 metriin ulottuva syväne jää järven etelärannalle mereltä tulevan Koskenkylänjoen kulkuväylän ja pohjoisrannan vanhan Linnanmäen ja Artjärven kirkonkylän väliin.

Tällaiset paikat ovat halloilta parhaiten suojatut; niissä ei heinä- ja elokuussa ole koskaan havaittu hallaa, ja ensimmäiset syyspakkaset havaitaan tavallisesti vasta lokakuun alussa, ja avovesikausikin kestää pisimpään. Järvivesien pystysuuntaisissa kevät- ja syyssekoittumisissa syvänteiden vedet sekoittuvat suuriin vesimassoihinniin, että vedet pysyvät luontaisesti puhtaina, mikä on ollut tärkeää nimenomaan pitäjän keskuspaikkojen järvijuomavesien puhtauden kannalta. Kirkonkyläthän olivat paikkoja, joista lavantauti yms. olisivat helpoiten levinneet ympäri pitäjää. Sama toimii nykyäänkin: Laajimmat suo-

¹⁸⁶ Maanmittauslaitos: Järvien syvyyskartta-analyysit netissä: Kansalaisen karttapaikka.

ojitukset ja turvekentät sijaitsevat Näsijärven, Kymijoen, Kallaveden ja Pielisen reittien latvavesien äärellä, mutta suurten järvien 'käsittelyn' jälkeen Tammerkoskessa, Kalkkisissa ja Puumalansalmassa virtaava vesi on puhtaista.

Mistä kummasta esi-isämme nämä syvänteet tunnistivat? Helpoiten se kävi syystalvella, kun nähtiin, mikä kohta pysyi viimeksi avoinna. Tästä tullaankin erääseen mielenkiintoiseen paikan valintakriteeriin: Talvella kuljettiin enimmäkseen jääteitä. Jääteitse tulijat, joiden aikeista ei tiedetty olivatko ne hyviä vai pahoja, eivät päässeet suoraan yllättämään, koska yleisesti tiedettiin kirkonkylän edustat vaaran paikoiksi. Yksityiskohtaiset tarkastelut vahvistavat ja havainnollistavat asiaa: Jos lähestyt Rautalammin kirkkoa jääteitä myöten kaukaa Päijänteen ja Laukaan suunnasta, on viimeinen matkaosuus kapea ja suupuoleltaan matala Pitkälähti. Vaan kas kuinka ollakaan, juuri kirkkorannassa lahden peräpohjukassa onkin 26 m syvä hauta! Ristiinan kirkonkylän Linnaniemeä kohti johtaa Saimaalta suorajuoksuinen Uittamonsalmi; se on siitä omiutuinen, että kapenee kohti Linnaniemeä mutta samalla syveneeniin, että on ahtaimmillaan 200 m leveä ja 49 m syvä! Vastaavasti Siilinjärvi sijaitsee sellaisen kapean lahden perukoilla, jonka suu on matala mutta joka syvenee perukoillaan kirkon edessä 37 metrin haudaksi. Längelmäveden kirkonkylää reunustaa luoteessa juoksuhaudan tavoin peninkulman mittainen kapea ja pitkä Säkkiänse-län-Karviansalmen syvänte, syvimmillään (49 m) juuri kirkonkylän kohdalla. Säämingissä oli sekä ilmasto että turvallisuus kunnossa: Kyrönvirta on linnan edessä, kaupungin keskustan saarien edessä on joka puolella vettä yli 20 m; pohjoisen puolella on laaja, liki 50 metriin yltävä Haapaselkä ja etelässä liki 70 metriin yltävä Pihlajaselkä. Tulepa vain joulun aikaan rohki päin! Yllä oleva luettelo sijainneista syvänteiden ääressä tuskin on sattumaa; Suomen järvien keskisyvyys on 7 metriä.

Järvien merkityksen Suomen historiassa voi kiteyttää seuraavaasti: Järvet olivat ilmastollisesti viljanviljelylle edullisia etenkin kylminä ja hallaisina kasvukausina sekä tarjosivat etenkin huonoina satovuosina täysipainoista lisä-särvintä kalasta. Ne tarjosivat hyviä pitkänmatkan kulkureittejä. Matkamiehet tunsivat olonsa turvalliseksi kun pysyivät tunnetuilla matalien vetten päällä kulkevilla vesireiteillä, asukkaat taas kun tiesivät että kotirannan edessä oli parikymmentä sylvä vettä.

III

UUDENAJAN ALKU: KANSA JA SEN ELINEHDOT ILMASTON JA SODAN KOETELTAVINA

7 ILMASTON VAIHTELUN VAIKUTUS UUDENAJAN SATOTASOON JA KARJAMÄÄRÄÄN

Kasvukautena ilmastollisia riskejä on monia. Kerrallaan ne rajoittuivat usein joillekin alueille, ja ne olivat erilaisia peltorukiille, kaskirukiille ja ohralle. Niitä on vaikea jälkeinpäin mistään yleisluontoisista ilmastotiedoista saada kiinni, lukuun ottamatta lyhyitä ja kylmiä kasvukausia.

Koska ojitus oli heikkoa, pyrittiin liiallisesta märkyydestä eroon sijoittamalla pellot niittyjä ylävammille paikoille. Siksi Lounais-Suomessa alkukesän kuivuus kävi usein haitalliseksi nimenomaan toukoviljalle eli ohralle. Hiesumaiden kuorettuminen keväällä sen kuivuessa äkisti oli joskus tuhoisaa toukoviljan oraille. Kaikille viljoille korjuukauden märkyys ja siitä seuraavat tähkäidäntä ja lakoontuminen koettelivat eniten ruista, ja lisäksi talvehtimisen onnistuminen selittää noin puolet rukiin satovaihteluista. Kaikki nämä satoon vaikuttavat säättekijät vaihtelevat vielä vuosittain alueelta toiselle. Kun vielä otetaan huomioon, että kaksivuoroviljelyssä ohraa kylvettiin kesantopuolelle sen mukaan miten rukiin oraat näyttivät talvehtineen, ei satotason vaihteluiden syiden selvittäminen ole yhdelläkään seudulla kovinkaan yksinkertaista, ja vielä uskaliaampaa on vuosittaisten vaihteluiden siirtäminen Varsinais-Suomesta muualle Etelä-Suomeen. Jos Varsinais-Suomen tuloksia sovelletaan esimerkiksi Uudellemaalle, jossa juureista viljeltiin kaskissa runsaasti ja jossa pellot olivat pienempiä niin että ne mahtuivat kylänmäille, tilanne on tosiaan komplisoitu, koska juureisen vahvuus oli sen erinomainen talvehtiminen.

Lähes kaikki päätoiminen agraaritalous oli aina 1700-luvun loppupuolelle asti Eteläborealisessa vyöhykkeessä. Pellot olivat joko suurten vesistöjen varrella tai kylänmäkien rinteillä. Vain poikkeuksellisen kylmän kesän jälkeen saattoivat jyvät herkässä maitovaiheessaan joutua tavallista aikaisempien syyshallojen turmeltaviksi. Pahat katovuodet voidaan suurinpiirtein rinnastaa niihin, joihin touko-syyskuun keskilämpötila oli vähintään 1,5 °C alle normaalin; tämä vastaa sitä, että tehoisan lämpötilan summa olisi ollut ainakin 250 astepäivää keskimääräistä pienempi, mikä vaarantaa viljojen kypsymisen Etelä-

Suomea myöten.¹⁸⁷ Upsalan havaintosarjassa 1722–2000 ('pitkä kausi') niitä oli 16 kpl eli 5,8 % kaikista

Kasvukaudet, jotka ovat huomattavasti keskimääräistä lyhyempiä ja kylmempiä, ovat usein sellaisia laajalti Pohjois-Euroopassa. Siksi niiden aiheuttamat kadotkin ovat laaja-alaisia ja historiassa tunnettuja. Ilmaston luonteeseen kuuluu se, että oli vuosikymmeniä kestäviä periodeja, jolloin kasvukausi oli keskimääräistä lyhyempi ja kylmempi ja jolloin katovuosia sattui tavallista taa-jempaan. Tällaiset jaksot ovat niitä, jotka näkyvät yleensä proksidatassakin.

Nälkä ja sen seuralaisiksi tuppautuvat tautiepidemiat kävivät todella tuhoisiksi sellaisissa harvinaisissa tapauksissa, että kaksi paha katovuotta sattui kaksi peräkkäin laajalla alueella. Nämä tapaukset tunnetaan ja niistä on paljon kirjoitettu. Siksi käsittelen ne tässä vain lyhyesti.

Jos katovuodet olisivat olleet täysin toisistaan riippumattomia satunnaismuuttujia, olisi kaksi peräkkäistä katovuotta sattunut keskimäärin kerran kolmessa vuosisadassa; koska riippumattomuus ei ole täydellinen, lienee katastrofeilla väliä keskimäärin 2,5 vuosisataa. Uuden ajan pahin katovuosipari sattui 1695 ja 1696; kahden hyvin huonon kasvukauden väliin sattui vielä talvi, jolloin peltorukiin talvehtiminen täysin epäonnistui. Myöhemmin on Pohjois-Euroopassa sattunut vain yksi kahden peräkkäisen hyvin kylmän kasvukauden tapaus (1836, 1837); silloin Virossakin kuultiin nälkään.¹⁸⁸

Pahojen katovuosien rykelmien lisäksi on omavarainen agraaritalous joutunut kestämaan pienen jääkauden vaikeimman ilmastovaiheen, joka oli pahimmillaan 1600-luvun alkupuolella. Tämä ilmastollisesti vaikea kausi olo kokonaisuudessaan suurvaltasotien vaikeinta kautta, ja väkeä muutti maasta pois. Väkiluku väheni Etelä-Suomessa. Mitkä tekijät milläkin painolla väkiluvun vähenemiseen vaikuttivat, ja miten sota ja ilmasto vaikuttivat agraaritalouteen ja kansan ravintolanteeseen ja muuttoilkkaisiin, selviää vain käymällä kokonaisvaltaisesti käsiksi koko monisyiseen ongelma-tyyhteen. Se tehdään erikseen omassa luvussa 8.

Tässä luvussa käsitellään kuitenkin suurvaltakauden ilmastoa sinänsä ja agraaritaloutta lähinnä siltä osin kuin se on proksidatana ilmaston selvittämisessä. Juuri 1500-luvulta, josta lähtien ilmastollinen proksidata ja kirjalliset tiedot mahdollistavat kylmien jaksojen ja niiden vaikutusten ylimalkaista tarkemman tarkastelun. Edellä mainittu kohtalokkaan kylmien kasvukausien tilastollinen frekvenssi auttaa meitä arvioimaan tarkasteltavien ajanjaksojen ankaruutta.

Tarkastellaan satotasoja suurvaltasotien aikana. Nummela ja Karonen¹⁸⁹ ovat laskeneet suhteelliset satotasot ja niistä toisen asteen yhtälön mukaiset trendikäyrät 1551–1602 Varsinais-Suomen kruununkartanoissa Tornbergin¹⁹⁰ tutkimuksessaan esittämiin jyvälukuihin nojautuen. Kauden keskiarvoon nor-

¹⁸⁷ Rantanen & Solantie 1987

¹⁸⁸ Zetterberg 2007

¹⁸⁹ Nummela & Karonen 2007

¹⁹⁰ Tornberg 1989

meeraamani vuosisadon keskihajonta on 26 %. Lähdetään siitä approksimaatiosta, että viljasadon poikkeamat keskiarvostaan ovat suoraan verrannollisia touko-syyskuun keskilämpötilan poikkeamiin keskiarvostaan ja että molemmat noudattavat normaalijakautumaa. Koska viljasadon keskihajonta on 26 % ja touko-syyskuun keskilämpötilan hajonta Upsalan sarjassa 0,95 °C, vastaa asteen poikkeama keskilämpötilassa perustasoon nähden 27,5 prosenttiyksikön muutosta sadon poikkeamasta keskisatoon nähden. Termisinä katovuosina (keskilämpötila vähintään 1,5 °C alle perustason) keskisato olisi siis ollut alle 60 % keskimääräisestä.

Kymmenvuotiskausien keskiarvot 1553–1602 suhteessa kauden 1551–1602 keskiarvoon olivat 101, 108, 102, 98 ja 92 %. Jos vuosiarvot oletetaan otannoiksi tilastollisesti samasta perusjoukosta, on kymmenvuotiskaudesta lasketun keskiarvon keskivirhe 8,8 prosenttiyksikköä. Siten jokainen dekadikeskiarvo selittyy erinomaisesti tavanomaisella satunnaisvaihtelulla ilman mitään trendiä. Toisen asteen sovituksella saivat Karonen ja Nummela tulokseksi, että satotaso nousi ensin lievästi saavuttaen maksiminsa vuonna 1570; mutta se laski vuodesta 1571 vuoteen 1602 jyrkentyvässä tahdissa 22 %. Tämä johtuu paljolti siitä, että viimeisen dekadin kaksi heikointa peräkkäistä vuotta olivat 1601 ja 1602 (ylivoimaisesti pahin katovuosi sattui kuitenkin 1554, jolloin sato oli 32 % keskisadosta; tämä saattoi johta esimerkiksi siitä, että peltorukiin talvehtimiselle epäedullista talvea seurasi hyvin kuiva tai märkä kesä). Jos lopetamme sarjan vuoteen 1600, on kauden 1591–1600 keskiarvo 101 % koko 50 vuotiskauden keskiarvosta, ja korrelaatiokerroin vuoden ja sadon välillä kautena 1571–1600 on vain -0,04 eli trendiä ei ole (kautena 1570–1602 vastaava korrelaatiokerroin on -0,17) Vaikka laskeva trendi kautena 1570–1602 johtuu käytännöllisesti kokonaan siitä, että sarjan kaksi viimeistä vuotta sattuvat olemaan heikkoja, kuvaa Nummelan ja Karosen trendikäyrä erinomaisesti ilmaston kehitystä, sillä proksidatan perusteella vuosisadan vaihteessa alkanut kylmä kausi kesti kaksi vuosikymmentä. Kovan jakson aloitusvuodelta, 'suurelta olkivuodelta', siteeraa Jutikkala¹⁹¹

Kalajoen kirkkoherran lausuntoa, jonka mukaan halla vei niin täysin sadon Pohjanmaalla, ettei semmoista kukaan muista. Proksidatan mukaan 1550-luku oli kasvukauden keskilämpötilan puolesta perustasoa, kausi 1561–1592 noin 0,4 °C perustasoa lauhempi ja kausi 1593–1602 0,6 °C perustasoa kylmempi eli koko kausi olisi ollut 0,1 °C perustasoa lauhempi. Kasvukauden keskilämpötila oli 1601–1620 peräti noin 1,2 °C keskitasoa kylmempi. Koko kautena 1601–1640 poikkeama oli -0,8 °C, ja katovuosia oli noin 5 kpl kun niitä keskimäärin tämän pituisena kautena oli 2–3. Eteläboreaalissa tehoisan lämpötilan summa ja kasvukauden pituus olivat samaa luokkaa kuin yleensä keskiboreaalissa. Se riitti tällöinkin useimpina vuosina rukiin ja ohran kypsymiseen, mutta tavallista useammin vilja jäi puolikypsänä hallojen armoille, kuten Perttulin hallavuonna 1635.¹⁹² Hallariski ei kuitenkaan ollut vähäjärvisilläkään sisämaa-

¹⁹¹ Jutikkala 2003.

¹⁹² Jutikkala 2003.

lueilla niin suuri kuin keskiboreaalin tasaisilla mailla tavallisesti puhumattakaan pienen jääkauden kovista vuosista. 1632–1644 koettiin siellä melkein katkeamaton katojen sarja.¹⁹³ Vaan, kas, suurriistaa ja lohia taisi riittää harvassa asutuksessa, koska mistään väestökatastrofista ei kerrota. Eteläboreaalin runsas puusto lievensi lisäksi halleja, samoin peltojen yleinen sijainti kylänmäillä.

Kautena 1722–2000 pahoja katovuosia sattui 52 vuoteen keskimäärin 3 kpl, kun niitä Varsinais-Suomessa 1551–1602-sattui neljästi (1554, 1578, 1582 ja 1602), siis ei kertaakaan kahta peräkkäin. Sen sijaan kautena 1601–1620, jolloin kasvukaudet olivat 1,2 °C keskitasoa kylmempiä, oli keskisato karkeasti arvioiden peräti kolmanneksen alle keskitason. Varsinais-Suomessa oli kahdesta kartanosta saatavissa jyväluvut useimpina vuosina sekä kausilta 1551–1599 että 1600–1609.¹⁹⁴ Niissä jälkimmäisen kauden keskimääräisen jyväluvun suhde edellisen kauden vastaavaan arvoon oli Ruissalossa rukiilla 0,75, ja ohralla 0,65 sekä Ison-Heikkilän rukiilla 0,55 ja ohralla 0,62; keskiarvoksi saadaan 0,64,¹⁹⁵ eli keskisadon alenema vastaa suuruusluokalleen tekemääni karkeaa laskelmaa. Varsinais-Suomen peltoviljelyssä kaikki pellot eivät mahtuneet siinä määrin kylänmäille kuin Uudellamaalla, mikä teki ne sisämaassa riskialttiimmiksi halleille. Kuninkaankartanoista Ruissalossa suojasi meri, mikä näkyy Tornbergin luvuisakin. Suurten järvien rannoilla Savossa ja Hämeessäkin oltiin halleilta suojassa kaikkein ankarimpinakin kesinä elokuun loppuun asti.¹⁹⁶

Jyväluvut ja niiden ajallinen vaihtelu kuninkaankartanoissa saattavat kertoa ilmaston lisäksi paljon muustakin, minkä huomasi analysoidessani Espoon kuninkaankartanon vuosittaiset jyvälukutiedot ja asettamalla ne muihin kartanon maita, hallintoa ja taloudenpitoa koskevien tietojen yhteyteen, jotka Ramsay¹⁹⁷ on perusteellisesti kirjannut. Kun ensimmäinen vouti Peder Mandelin oli voimaton Kustaa Vaasan tulostavoitteiden edessä – ylittiväthän ne uusmaalaisen perustason, johon Peder kylläkin pääsi – katsoi hän parhaaksi lähteä. Seuraava vouti Truls Perinpoika rysäytti 1559–1562 sellaiset jyväluvut, sadot sekä karjamäärät, joiden saavuttaminen kartanon peltojen turvin oli sula mahdottomuus. Selitys oli ilmeinen: hän poltti kartanon avarissa metsissä huikeat huuhkakasket. Mutta sitten seurasi sateinen ja kylmä kesä, joka esti kaskenpolton. Sato romahti, karjaa joutui raadoiksi tai lahtiin, ja Truls katsoi parhaaksi livistää. Seuraavan kymmenvuotiskautena vastuulliset voudit asuivat muualla ja pehtorit hoitivat taloutta. Tunnettaessa kylvöala, kylvömäärä ja jyväluku erikseen rukiille ja ohralle, saadaan vuosittaiset kylvötiheydet ja pinta-alasadot. Verrattaessa niitä uusmaalaisiin keskitasoihin¹⁹⁸ havaitaan, että sadot olivat aivan tavallista uusmaalaisesta keskitasosta mutta että kylvötiheys oli tavallista suurempi ja jyväluku tavallista pienempi. Tämä johtui ilmeisesti siitä, ettei kuninkaankartanossa tarvinnut nuukailla siemenessä talonpoikaistilojen tapaan. Talonpoi-

¹⁹³ Jutikkala 2003.

¹⁹⁴ Tornberg 1989.

¹⁹⁵ Tornbergin graafisen esityksen perusteella.

¹⁹⁶ Saku ja Solantie & al. 2011.

¹⁹⁷ Ramsay 1984a.

¹⁹⁸ Solantie 1998 Soinin (1974) lähtötitojen perusteella.

kaiskäytäntö oli kuitenkin löytänyt optimaalisen kylvötiheyden, jota lisäämällä ei satotasoa juurikaan voitu parantaa. Tuskin huuhtakaskiakaan jätettiin polttamatta, mutta koska ei oltu enää voutien silmälläpidon alla, otettiin huuhdista hyöty verotta omaan taskuun. Vuonna 1572 jyväluvut, sadot ja karjamäärä vähenivät. Tämä johtui pääosin siitä, että kartanoon siirrettiin hevossiittola Helsingistä.

Karjamäärän kehitystä Lohjalla vuodesta 1543 vuoteen 1639 voidaan seurata Ylikankaan antamien tetojen pohjalta.¹⁹⁹ Lehmäverovoita saatiin Lohjalta vuosina 1557, 1664 ja 1567 kunakin vain 71–79 % siitä mitä 1543, ja 1571 nautakarjaa oli vain 49 % sekä vuonna 1620 81 % siitä siitä mitä kauden 1624–1639 kahdeksana vuotena keskimäärin. Karjamäärä siis putosi nopeasti 1550-luvun lopulta ainakin 1570-luvulle kestäneeseen minimiinsä, ja nousi siitä taas 1620-luvun alkupuoleen mennessä entiselle hyvälle tasolle. Tälle karjamäärän minimille, jota Ylikangas kovasti hämmästelee, on ilmastollinen selityksensä. Palatkaamme Tukholman redukoituihin tammi-huhtikuun keskilämpötiloihin.²⁰⁰ Kausi 1547–1556 oli ylivoimaisesti kylmätalvisin kymmenvuotiskausi jaksona 1500–2011, ja jakson viisi kylmintä yksittäistä talvea sattuvat kaikki 1557–1593. Kun uusmaalaisia permantonavetoita ei lämmitetty, nautoja paleltui runsaasti navettoihinsa (ei lämmitetä nykyäänkään, mutta niin huonosti ravittujen nautojen ja niin kylmien talvien yhdistelmää kuin 1550-luvun loppupuolella tavattiin, ei ole sen koommin esiintynyt), ja jääkylmiä talvia seuranneina keväinä paksu routa viivästytti uuden ruohon kasvua. Tällaisten poikkeuksellisten karjakuolemien esiintymistä vahvistavat Espoonkartanon 16 vuodelta (1556–1563, 1575 ja 1579–1590 säilyneet tiedot karjasta).²⁰¹ Niiden mukaan kolmena kauden 1556–1563 talvista yli puolet mulleista ja hiehoista kuoli. Muina vuosina näin kävi kerran, ja lisäksi kolmena vuotena kuolleisuus ylitti kolmanneksen. Eräänä talvena kuudesta varsasta selvisi vain yksi.²⁰² Tavattoman kylmiä talvia sattui peräkkäin, talvi 1569 oli 600-vuotisjakson kylmin sekä vuodet 1572, 1573 ja 1574 sijoilla 2, 5 ja 9. Sitä, että Kainuun melkein kaikki talot autioituivat 1577–1583,²⁰³ johtuu mielestäni myös ankarista talvista (lähemmin käsittelen asiaa luvussa 8.10). Taas näemme, että ihmiset ovat sopeutuneet ilmastoonsa ja sen melkoisiin vaihteluihin, mutta eivät sellaisiin ääritapauksiin, joiden toistuvuus on satoja vuosia. Nämä viimeisen 600 vuoden kylmimmät talvet Suomessa eivät yllä edes keskimääräisiin talvilukemiin samoilla levysasteilla Itä-Kanadassa tai Siperiassa, jotka kuitenkin ihminen on pystynyt asuttamaan, tosin äärimmäisen harvaan. Sama koskee toukokuun 1867 meikäläisittäin äärimmäistä kylmyyttä.

Isossa-Britanniassa kausi 1550–1720²⁰⁴ vastaa niin lämpötilojen kuin katojen puolesta hyvin Suomen tilannetta. Siellä tosin jo 1590-luku oli toiseksi vaikein dekadiksi kautena 1501–1700 1690-luvun jälkeen, ja 1690-luku taas tunnetaan

¹⁹⁹ Ylikangas & Siiriäinen 1973, 280.

²⁰⁰ Lejonhufvud & al. 2010.

²⁰¹ Ramsay 1984a, 309.

²⁰² Ramsay 1984a, 289.

²⁰³ Keränen 1986, 624.

²⁰⁴ Lamb 1995.

selvästi ilmaston aiheuttamana pohjois-eurooppalaisena väestökatastrofina kautta Pohjois-Euroopan,²⁰⁵ ei siis vain Suomessa.

Norjassa sattui 1600–1760 kuudesti, että keskiarvo jäi kolmena peräkkäisenä vuotena alle keskiarvon,²⁰⁶ mikä vastaa hyvin satunnaisvaihtelun mukaista odotusta. Ne olivat 1600–1602, 1632–1634, 1685–1687, 1695–1697. Huomiota herättää että kausi 1601–1620 ei Norjassa tässä luettelossa näy. Sen sijaan siinä näkyvät Varsinais-Suomessa vaikea 1600-luvun alku, kausi 1695–1697 (se pahin tunnettu) ja 1740–1742; Upsalan havaintojen mukaan 1740 ja 1742 olivat kasvukauden keskilämpötilan mukaan pahoja katovuosia, ja vuoden 1742 kasvukausi oli kauden 1722–2000 kylmin. Norjan ja Suomen vaikeat vuodet näyttävät siis sopivan yhteen osittain vaan ei kokonaan.

Kauden 1722–2010 pisin väli ilman hyvin kylmiä kasvukausia sattui 1757–1811. Jokaisena kauden 1761–1810 dekadina kasvukaudet olivat keskimäärin lämpimämpiä kuin kautena 1722–2000, ja 1760- ja 70-luku olivat koko pitkän kauden lämpimimmät. 18. vuosisadan puolivälistä alkanut yli puolen vuosisadan edullinen jakso oli erinomaisen suotuisa valtavalle uudisasutusliikkeelle, ja toimi samaan suuntaan valtiiovallan politiikan kanssa, ilmasto ja valtiolta toisiaan kannustaen.²⁰⁷ Tämän lauhan kauden asutustoiminta oli siirtänyt väestön painopisteen huomattavasti entistä pohjoisemmas. Pohjanmaan ja Kainuun runsas uudisasutus syntyi kokonaan entisten halloilta turvassa olevien vaaranlakien ja suurten vesistöjen rantojen ulkopuolelle, suureksi osaksi suoviljelyksille, ja samalla riistavarat vähenivät nopeasti, ensin per capita ja sitten absoluuttisesti kun peura metsästettiin sukupuuttoon ja hirvi sen partaalle. Ilmastohavaintokauden edullisin ilmastovaihe oli lumetta, sillä tuotettiin viljaa keskimäärin huomattavasti ankarammassa ilmastossa kuin milloinkaan ennen. Tämä karvas totuus realisoitui heti vuosien normalisoiduttua. Kova 1830-luku, kylmin dekadi kauden 1722–2010 yhdeksästätoista, toi hallan, pettuleivän ja näälän tutuiksi vieraaksi reilun sukupolven ajaksi, etenkin kun entistä tiheimmin asuvalla väestöllä oli niukemmat mahdollisuudet tasata tavallisiakin satovaihteluita. Realistinen aikalaisen kuvaus keskiboreaalien erämaihin (Soinissa) perustetun uudistilan ja sen asukkaiden nopeasta kurjistumisesta ja tuhosta 1800-luvun alun kylmenevässä ilmastossa on J. L. Runebergillä.²⁰⁸

Kun pahat peltorukiin talvehtimisvauriot pystyttiin paikkaamaan kesanto-puolen toukoviljalla ja kaskien juureisella, ja toisaalta kuivuutta toukoviljaa paremmin sietävällä rukiilla, sattui pahoja katovuosia vain noin puolet siitä mitä yksipuolisessa viljelyssä. 1800- ja 1900-luvuilla tilanne oli kuitenkin tyystin toinen kuin aikaisemmin. Viljely oli levinnyt laajalti paikkoihin ja alueille, jotka eivät hallanarkuutensa takia olisi millään kelvanneet aikaisemmin. Hallatuhojen lisääntyminen valtakunnallisesti oli 1800- ja 1900-luvuille siirryttäessä tä-

²⁰⁵ Lamb 1995.

²⁰⁶ Schöning 1761.

²⁰⁷ ”Kasvattain rauhasa, rukiita korwesa, lapsia newasa” (F.M. Franzen).

²⁰⁸ Runeberg 1832.

män vuoksi verrattomasti isompi mitä mitkään ilmastonvaihtelut pikku jääkausiin pystyivät aiheuttamaan.

Jos vuoden 1867 säät olisivat sattuneet vuosisata aiemmin, olisi tuskin mitään väestökatastrofia syntynyt: Tuhot, jotka aiheutuivat Etelä-Suomessa laaja-alaisesta peltorukiin huonosta talvehtimisesta sekä etenkin Pohjois-Hämeessä ja Pohjois-Satakunnassa toukoviljalle kylvettyjen hiesumaiden kuorettumisesta, olisi paljolti kuitattu hyvällä juureisrukiin sadolla (kuten itse asiassa Etelä-Savossa tapahtuikin, tosin kestävämmällä maankäytöllä). Eikä olisi ollut suurta Ylä-Satakunnan, Pohjanmaan eikä Kainuun suoviljelysten väestöä, ei liioin kylvöjä kohtalokkaasti viivyttäviä märkyyksiä niskaajattomilla suoviljelyksillä harvinaisten suurten ja myöhäisten kevättulvien jälkeen, eikä liioin hirvistä ja peuroista autioita metsiä. Eikä Uudellamaalla olisi ollut joka tilan liepeillä nälän partaalla kituuttavia muonamiesperheitä mökeissään, vaan pieni joukko irtanaisia inhyysinkejä, joiden työvoimaa kartanot himoitsivat ja joilla oli mahdollisuus kasketa kylien jakamattomissa takametsissä.

Pisimpään kymmenvuotiskeskiaivot olivat pitkän kauden keskiaivoa kylmempää 1861–1930; 1880- ja 1920-luvut olivat koko pitkän kauden toiseksi ja kolmanneksi kylmimmät. Suuret nälkävuodet siis aloittivat kasvukaudeltaan kylmän jakson, eivätkä sitä päättäneet. Kun suurten nälkävuosien jälkeen oli luovuttu viljaomavaraisuudesta, ei sen jälkeen yksikään niiden jälkeisestä kuudesta hyvin kylmästä kasvukaudesta ole aiheuttanut nälkäkuolemia, vaikka viimeisenä kovana katovuotena 1987 loppui valtakunnasta siemenviljakin. Sellaista ei aikaisempina yksittäisinä katovuosina päästetty milloinkaan tapahtumaan, otettiinhan ennen ilmasto yhteiskunnassa paremmin huomioon kuin nykyään.

Sota-ajat seurauksineen olivat yleensä pahempia ja yleisempiä kuolonsyitä kuin nälkävuodet. Niin suuri Pohjansota, Pikkuviha, Kustaan sota, Suomen sota, Krimin sota, sisällissota 1918, talvisota ja jatkosota näkyvät voimakkaina kuolonvuosina. Taistelut vaativat vähemmän uhreja kuin sotien muut seuraukset. Näitä seurauksia olivat kulkutaudit, sotavankeus vierailta mailla (Stolbova) ja kotimaassa (Tammisaari, Hennala, Suomenlinna), kova talvi yhdistettynä huonoon ruokahuoltoon, vaatetukseen, sairaanhoitoon ja ravintoon (1809) sekä elintarviketuonnin katkeaminen (1918) yhdistettynä kuivuuden aiheuttamaan sadon alenemaan (1856 ja 1942).

8 HISTORIAN VAIKEA TASANNE

8.1 Kansa koetteilla: Sopeutuminen jatkuvaan sotaan ja vaikeaan ilmastoon

Suomen historiassa kausi 1550–1720 oli aikaa, jolloin väkiluvun kasvu oli historiallisen ajan vähäisintä; Eteläisimmässä Suomessa väkiluku pitkinä aikoina jopa laski huomattavasti. Tuolloin elettiin myös pikku jääkauden kylmintä aikaa. Aikakauden suurista väestötappioista huonojen satovuosien seuraukset olivat melkoiset, joista nälkä aiheutti vain osan. Tässä tutkimuksessa ilmaston osuus selvitetään arvioimalla väestötappio kokonaisuudessaan ja vähentämällä siitä muuttoliikkeen ja sotien osuudet. Tänä aikana myös Suomesta muutettiin runsain määrin niin etelään päin Baltiaan kuin länteen Ruotsiin, ja vähän myös kaakkoon Tverin Karjalaan. Samaan aikaan myös sodat vaikuttivat pitkin jaksoin kansan elämään, myös sen elämisen tärkeimpään perustaan, agraaritalouteen. Sota ja muuttoliike vaikuttivat väestön ikäjakautumaan, käytettävissä oleviin pelto- ja kaskiresursseihin sekä verorasitukseen. Kun selvitetään, mikä ilmaston rooli oli väkiluvun kehityksessä ja muuttoliikkeissä ja mikä taas sodilla, on käytävä perusteellisesti läpi niin sodan moninaiset vaikutukset ja rasitukset, muuttoliikkeet kuin väen vähenemisen vaikutus maankäyttöön ja sen vaikutus maatalouden tuottavuuteen. Heti kärkeen on todettava, että sellainen johtopäätös, että viljan verokymmenysten vähenemisestä voidaan suoraan lukea ilmaston huononemisen vaikutus pinta-alasatojen laskuun, on syytä hylätä. Jo se seikka, että kautena 1550–1660 Suomen väestö väheni eteläisimmässä Suomessa, kasvoi pohjoisessa ja pysyi siinä väissä ennallaanniin, että taloluku Uudellamaalla oli 1635 suurempi kuin Pohjanmaalla mutta 1695 ei puoltakaan siitä,²⁰⁹ ilmaisee sen että muut isot tekijät kuin ankara ilmastokausi määräsivät pääasiassa väestön kehityksen ja sen maantieteellisen eriytymisen.

²⁰⁹ Nummela 2003, 137.

Sotien vaikutus oli monenlainen. Kansan musertavana rasitteena oli olla sotakoneiston osana. Sotilaat piti ruokkia ja majoittaa, aluksi linnaleirin mielivallan alla, sitten järjestelmällisemmin raskaalla verotuksella ja miesten viemisellä sotaan. Agraaritalous joutui sopeutumaan monella tavoin sotien aiheuttamiin rasituksiin. Kun vaikeudet alkoivat ja rasituksiin ei vielä ollut kunnolla sopeuduttu eikä turruttu, reagoi kansa voimakkaasti kahdella tapaa. Ensimmäkin vaikeudet johtivat aktiiviseen vastarintaan, mikä äityi sisällissodaksi. Toiseksi ihmisten keinoihin sopeutua sotiin kuului suuri siirtolaisuus autioituneeseen Baltiaan, Värmlannin erämaihin, Tverin Karjalaan, Tukholmaan, Tallinaan ja jopa Amerikkaan sekä oman maan pohjoisiin erämaihin, joissa voitiin vielä tukeutua vahvasti eränkävintään ja jossa rasitukset olivat vähäisemmät. Tilakohtainen verotuksen kiristyminen ja työikäisten miesten väheneminen teki tiloja veronmaksukyvyttömiksi ja helpoksi saaliiksi valtaansa kasvattavalle aatelille, osittain myös rusthollareiksi yltäneille talonpojille. Tilojen määrä väheni erityisesti Etelä-Suomessa radikaalisti, että useat monitaloiset kylät muuttuivat yhdeksi ainoaksi rälssitilaksi. Erityisesti rannikkopitäjissä, joissa aatelisto kahmi eniten tiloja, kasvoi väkimäärä taloa kohti huolimatta väkiluvun vähenemisestä. Siksi talokohtaiset kylvöt saattoivat hieman kasvaakin, vaikka ne ne henkeä kohti pienenevät. On kuitenkin muistettava, että talokohtaisista kylvöistä lasketut peltoalat pienenevät nopeammin kuin kylvössä ollut kokonaispeltoala, sillä rälssitilojen ja niiden peltojen määrä kasvoi koko ajan. Suurvaltasotien aikana saatiin kovemman ilmaston takia huonompia keskisatoja kuin normaali-kausina, mikä laskennallisesti nostaa kaskisatojen merkitystä. Verrattaessa 1500-luvun kylvömääriä ja niihin perustuvia aktiivikäytössä olevia peltoaloja 1600-luvun vastaaviin on syytä muistaa sekin, että ainakin Lohjalla 1500-luvulla tynnyri vastasi 40 kappaa mutta 1600-luvulla 30 kappaa.²¹⁰ Viralliset määräykset eivät siis tulleet heti käytäntöön pitäjänsisäisesti: Vuodesta 1555 alkaen tynnyri oli virallisesti 32 kappaa eli 147 litraa.²¹¹ Myös verrattaessa suurvaltasotien ajan kylvöjä autonomian ajan kylvöihin, on muistettava, että autonomiankin ajalla tynnyri oli 166 l eli hieman isompi kuin suurvaltasotien aikana. Työikäisten miesten vähetessä ei pellonraivuuseen riittänyt voimia, mutta eihän siihen väen vähetessä ollut tarvettakaan. Tilojen autioituminen tarkoitti niiden veronmaksukyvyttömyyttä, mutta entinen talonväki saattoi niissä asua niiden kartanoiden alustalaisina, joihin heidän tilansa oli liitetty.²¹² Vaikka 'autioituminen' tarkoittaa useinmiten veroautioita, oli myös todella asumattomia tiloja, jopa kyliäkin. Satavuotisen sotajakson ja väestökadon jälkeen oli peltoheittoja yllin kyllin uudisraivaukseen. Kun esimerkiksi täysin hylättyä seitsentaloista Hausjärven Kurun kylää alettiin uudelleen asuttaa, 'rakennuksista ei näkynyt enää jälkeäkään, ja niin pellot ja niitytkin kasvoivat jo täyttä metsää'.²¹³

²¹⁰ Ylikangas & Siiriäinen 1973, 261.

²¹¹ Rasila 2003, 622.

²¹² Esim. Kuisma 1990.

²¹³ Keskitalo 1964, 70.

Suurvaltasotien aikana talvi-ilmastoa jähdytti, talvien osalta heti 1520-luvun lauhjojen talvien jälkeen niin että tammi-huhtikuun keskilämpötiloista peräti viisi kauden 1502–2008 kylmintä sattui kautena 1569–1595. sekä 6. ja 7. kylmin vuosina 1600 ja 1614.²¹⁴ Vastaavasti pitkän kauden kylmin kymmenvuotiskausi sattui 1567–1576 (3,9 °C kauden 1961–1990 keskitasoa kylmempi), toiseksi kylmin 1624–1633 (2,4 °C kylmempi) ja kautena 1614–1623 neljänneksi kylmin (2,2°C kylmempi). Suurvaltasotien aikana kylmät talvet mahdollistivat sotaväen siirtoja jäitse talvella, mikä on yleensä mahdotonta. Tämä muun muassa houkutteli venäläiset hyökkäämään Helsingin seudulle vuonna 1577, ja Kaarle IX:n siirtämään joukkoja Tanskaan Belttien yli. Suomen sodan kovana talvena 1809 taas venäläiset pääsivät miehittämään Ruotsia marssimalla Merenkurkun yli.

Kasvukaudet jäähtyivät jyrkimmin vasta 1600-luvun, mutta lämpötila putosi parin vuosikymmenen ajaksi alimmaksi, mitä tämänpituisen aikana tunetaan. Ilmasto ei kuitenkaan selitä sitä, että Uudenmaan pitäjänhistorioissa kerrotaan kylvöjen vähentyneen väestöä nopeammin. Se vahvistaa ne aikalaistiedot, joiden mukaan peltoja jäi todella laajalti metsittymään väestön vähenemistekin nopeammin. Tähän on varsin luonteva selitys: Väen väheneminen tarkoitti sitä, että kaskiresurssit per capita kasvoivat. Kun nyt voitiin valita jättääkö kaskimetsiä yli-ikäisiksi tai peltoja metsittymään, valittiin jälkimmäinen vaihtoehto kahdesta erinomaisesta syystä. Ensinnäkin Uudellamaalla peltoja verotettiin vaan ei kaskia. Toiseksi lumihome tuhosi peltorukiin oraita harva se vuosi; kausi 1560–1680 oli pisin kausi, jona lumihomeelle otollisia talvia sattui tiheään. Nikula²¹⁵ on löytänyt valtioneuvoston arkistosta aikalaistodistuksen Tenholasta vuodelta 1668, jonka mukaan Mats Simonson Tenholan Hyltasta 'ei saanut ruispelloiltaan kerrassaan mitään, mutta 'mutta korjasi kaskilappusestaan sekä siemenen että myös välttämättä leipäviljaa'. Tällä keinoin pystyivät myös ne työllään leipänsä hankkimaan, jotka olivat menettäneet peltonsa ja talonsa. Etenkin kovana ilmastokautena 1601–1620 vaikutti kaskiviljelyn suosioon myös se, että kaskiviljelyssä siemenviljaa tarvittiin paljon vähemmän kuin peltoviljelyssä. Kruunun saatua vihiä viljelyn valumisesta metsien kätköihin, selvitti se asiaa järjestämällä kaskisyönejä. Niissä kuitenkin vain osa todellisuudesta paljastui, sillä olihan lautamiehilläkin 'oma lehmä ojassa'. Väestön vähenemisen tuomat väljemmät olot tarkoittivat myös sitä, että autioituneiden talojen naapurit saattoivat käyttää niiden peltojen tuottoa karjan ravinnoksi. Niittyala kylvöalaa kohti kasvoi tietysti kylvöalan vähetessä, mikä auttoi nautoja selviämään pitkistä talvista. Tähän oli hyvänä lääkkeenä myös hevosten korvaaminen vetojuhtina härillä. Peltovilja pystyttiin lannoittamaan hyvin, mikä paljon eliminoi tavallista kylmempien kesien aiheuttamaa sadon alenemaa. Lihaa saatiin ravinnoksi entistä enemmän. Pitkien ja runsaslumisten talvien pahinta haittaa peltorukiin sadolle pystyttiin korvaamaan, kun metsiä riitti enemmän hyvin talvehtivalle kaskiruukiille. Pellossa ohraa viljeltiin 1600-luvulla joissakin pitäjissä ruista enemmän,²¹⁶

²¹⁴ Lejonhufvud & al. 2010.

²¹⁵ Nikula 1938.

²¹⁶ Kuisma 1990.

ilmeisesti peltorukiin talvehtimiselle huonon ajanjakson takia, kun ruista saatiin entistä suuremmilta kaskialoilta. Näin pystyttiin voittamaan paljolti kovien aikojen vaikeudet, niin sodan kuin ilmaston aiheuttamat. Niin ihmeellisesti kävi että nälänhätä pystyttiin välttämään. Siihen viittaa se, ettei laajoja tautiepidemioita tunneta tältä ajalta. Tosin Lohjalla on mainintoja rutosta 1571 ja 1639–1640.²¹⁷ Väestön väheneminen ei johtunut ilmastosta eikä epidemioista, vaan nimenomaan sodasta ja voimakkaasta ulosmuutosta. Tämän osoittamiseksi paneudun myös väestötappioihin.

Rauhallisempana kautena 1660–1695 väkiluku taas kasvoi; metsittyneitä peltoja otettiin viljelykseen ja uuttakin peltoa raivattiin. Pahin tunnettu peräkkäisten katojen suma vuosisadan lopussa palautti väkiluvun 1600-luvun puolivälin minimiinsä ja sen allekin; katovuosista ei ehtinyt kulua kuin kymmenen vuotta, kun taas alkoivat Suuren Pohjansodan koettelemukset. Niinpä Uudellamaalla oli 1700-luvun puolivälissä vain puolta enemmän väkeä kuin kaksi vuosisataa aiemmin, paikoin, esimerkiksi Lohjalla jopa hieman vähemmän kuin silloin.²¹⁸

Uuden ajan päättyessä päätoiminen agraariasutus oli käytännöllisesti katsoen kokonaan keskittynyt eteläboreaaliin. Historian vaikea tasanne merkitsi väestön painopisteen heilahtamista pohjoiseen päin. Siinä missä eteläisimmän Suomen väkiluku väheni 1550–1660 niin ettei edes ripeä nousu 1660–1695 pystynyt sitä nostamaan yli vuoden 1550 lähtötason, pysyi Järvi-Suomen väkiluku 1550–1660 suunnilleen ennallaan mutta ylitti vuonna 1695 jo selvästi lähtötason, kun taas keski- ja pohjoisboreaalissa niin talo- kuin väkiluku kasvoivat koko kauden 1550–1695.

8.2 Väestötappiot Uudellamaalla ja Etelä-Hämeessä: Kovan ilmaston vaikutus jäännösterminä

Tässä luvussa tarkastellaan väestötappioita koko Suomessa, mutta erityisesti suurimman väestötappioiden alueella, Uudellamaalla ja Etelä-Hämeessä. Näillä seuduilla pyrittiin arvioimaan se, miten väestötappiot jakautuvat syittäin ilmaston aiheuttamien katojen, sotien ja muuttoliikkeen kesken; ensimmäinnettä saatiin jäännösterminä.

Yhtämittaiset suurvaltasodat 1500-luvun puolivälistä 1600-luvun lopulle ja niihin liittyvä maastapako koettelivat pahiten Suomenlahden rannikkoa ja sen takamaata. Kertomukset västökadosta toistuvat pitäjänhistoriasta toiseen.²¹⁹ Uudenmaan rannikkokuntien väki oli tottunut liikkumaan kauppa-asioissa ja

²¹⁷ Jussila 1977.

²¹⁸ Ylikangas & Siiriäinen 1973, 151, 387.

²¹⁹ ”Sota ja Nälkä eivät yksin kykene selittämään syrjäkolkka-Pahajärven väestökatoa” (Aalto & Rentola 1992)/ ”Ajanjakso 1540–1640 on ollut Lohjalle todella kohtalokas” (Ylikangas & Siiriäinen 1973)/ ”vuonna 1646 koko seitsentaloinen kylä (Hausjärven Kuru) oli asumattomana” (Keskitalo 1964), j.n.e.

työssä Tallinnassa ja Tukholmassa. Luonnollisesti tämän alueen väki oli herkin-tä pakenemaan maasta suurvaltasiotien koettelemusten työntämänä sekä Kustaa Vaasan värväysten, Kaarle-herttuan agenttien sekä tutun Tallinnan ja sen takai-sen voittomaan houkuttelemisena. Uusmaalaisille, joilla oli laivoja ja rannikko lä-hellä, oli helpompaa lähteä onneaan etsimään meren taa kuin nousta nuijaso-taan. Tämä siirtolaisuus ulottui, joskin heikompana, myös Uudenmaan pohjois-osaan ja siihen rajoittuviin eteläisen Hämeen pitäjiin. Raja valinnassa kulki 90 km Suomenlahdelta pohjoiseen. Toisaalta rannikkopitäjien aateliskartanoiden lisääntyvä työvoimapula imi tältä takamaa-alueelta kiihtyvästi väkeäniin, että rannikon takamaa rannikosta 80–90 km pohjoiseen menetti väkeä siinä missä rannikkokin. Tämä näkyy niin pitäjänhistorioiden väkilukuarvioissa, jousiluku-jen kehityksessäkin kuin työvoimapulan aiheuttamana työpalkkojen nousuna²²⁰

Erillistutkimus Hämeessä Uudenmaan rajalla sijaitsevan Nastolan talojen asumisesta 1539–1720²²¹ on kuvaava. 'Hyvin moni Nastolan 1539 maakirjassa olleista isännistä katoaa kuin tyhjään. Talonpoikien liikkuvuus ja isäntien nimi-en vaihtuminen niin, ettei heistä voi rakentaa taloittain selkeästi etenevää isän-täluetteloa, esintyi joka kylässä. Vuosina 1539–1720 pitäjässä oli peräti 196 sel-laista tilallista, joiden seuraajaa ei voi jäljittää. Yhdenkään talon suku ei juokse isästä poikaan koko tänä 180 vuoden aikana. Taloja pitäjässä oli 1539 118 ja 1720 90. Kautena 1539–1720 autiotaloja oli yhteensä 50. Huomattava osa niistä oli tyhjillään useammin kuin kerran, eräät jopa vuosikymmeniä'.

Väestötappio oli yleensä kovien olojen seurausta, ja tällöin siihen liittyi usein syntyvyyden aleneminen. Väestötappiolla tarkoitan summaa, joka muo-dostuu laskemalla yhteen kuolleisuuden normaalitason ylittävä osa, ulospäin suuntautuva nettomuutto sekä syntyvyyden poikkeama sen normaalitasosta. Väestön vähentyminen taas on väestötappion ja normaaliajan väestökasvun erotus. Lievän väestötappion aikana väkiluku kasvaa heikosti, mutta väkiluvun väheneminen merkitsee vähintään kohtalaista väestötappiota. Tappiot saadaan selville, jos tunnetaan luonnollinen väestökasvu, syntyvyyden ja kuolevuuden poikkeamat normaalitasosta sekä nettomuutto.

Seuraavaksi arvioidaan väestötappiot eli kuolevuuden lisääntyminen hy-viin aikoihin verrattuina, sekä poismuutot; korjattuna syntyvyyden vähenemäl-lä. Koska demografiset peruseikat ja dynamiikka pysyivät aika samoina keski-ajan lopulta 1800-luvun loppuun²²², voidaan 18. vuosisadan puolivälistä alka-neen tarkan tilastoinnin tietoja soveltaa 1500-luvullekin. Luonnollinen väestön-lisäys ilman suuria sotia, tautiepidemioita ja muuttoliikkeitä oli Suomessa 1,3 % vuodessa (kuten oli kauden 1750–1900 sisältäminä 'hyvinä kausina' 1751–1800, 1811–1820, 1841–1850 ja 1871–1900).²²³ Häiriöttömät kaudet ovat Euroopan kan-sojen historiassa harvoin kestäneet vuosikymmentä paria kauempaa, vaan tau-dit, nälkä ja sota ovat toistuvasti lisänneet kuolleisuutta ja vähentäneet synty-

²²⁰ Nummela 2007.

²²¹ Mäkitalo-Alitalo 2003, 221, 222.

²²² Pitkänen 1994.

²²³ Koskinen & al. 1992.

vyyttä. Syntyvyys (% koko väestöstä, Strömmer 1969) oli hyvinä kausina 1800-luvulla noin 3,8 %, 1700-luvun lopulla (kun kruunu edisti voimalla uudistilojen ja perheiden perustamisia) 4,2 %; 1731–1750 4,0 % ja 1801–1870 3,8 %; kovina aikoina syntyys oli alempi. Kokonaishedelmällisyys noudattaa samanlaista rytmiä.²²⁴ Tarkasteltaessa kuolleiden ja syntyneiden määriä keskimäärin niinä jakson 1731–1870 kolmenatoista vuotena, joina väkiluku väheni, sekä syntyvyyden alenemia näinä vuosina perustasoihin verrattuna saadaan keskimäärin väestön vähenemäksi 1,46 %, syntyvyyden alenemaksi 0,71 %, sekä syntyvyyden vähenemästä puhdistetuksi tappioksi $1,45 + 1,3 - 0,71 = 2,04$ %. Keskimääräinen syntyvyyden alenema oli siten noin 18 % keskimääräisestä rauhan ajan syntyvyydestä. Syntyvyyden alenema oli kovina kausina keskimäärin 26 % siitä puhdistamattomasta tappiosta; vastaavien vuosittaisten prosenttilukujen keskiarvo on 29 %. Koska syntyvyyden alenema on sitä suurempi, mitä suurempi tappio on, approksimoidaan se 28 prosentiksi siitä puhdistamattomasta tappiosta. Syntyvyyden vähenemällä korjatulle vuotuiselle väestötappiolle T (% väkiluvusta) saadaan siten kaava $T = 0,72 \times (1,3 - m)$, missä m on väestön muutos (%). Syntyvyyden vähenemän huomioiva väestönkasvu ilman tappiota on siis $1,3 + 0,28 \times (m - 1,3) = 1,66 - 0,28 m$. Huomaa myös, että syntyvyyden vähenemä on $-0,4 \times T$.

Testataan tätä suhdelukua kauteen 1811–1870. Olkoon tällöin hyvien jaksosten syntyväisyys 3,7 %.

Kautena 1811–1870 keskimääräinen syntyvyys oli 3,58 % ja väestönkasvu 0,85 % vuodessa. Syntyvyyden alenemasta puhdistamattomaksi väestötappioksi saadaan 0,45 % vuodessa ja syntyvyyden alenemaksi 0,12 %, mikä on 27 % tappiosta. Kovina kausina 1831–1840 ja 1866–1870 keskimääräinen syntyvyys oli 3,29 % ja väestönkasvu 1,20 % vuodessa. Syntyvyyden alenemasta puhdistamattomaksi väestötappioksi saadaan 1,18 % vuodessa ja syntyvyyden alenemaksi 0,41 %, mikä on 35 % tappiosta. Hyvinä kausina 1811–1830 ja 1841–1865 keskimääräinen syntyvyys oli 3,68 % ja väestönkasvu 1,09 % vuodessa. Syntyväisyyden alenemasta puhdistamattomaksi väestötappioksi saadaan 0,021 % vuodessa ja syntyvyyden alenemaksi 0,02 %, mikä on 10 % tappiosta. Vakion tarkkuus oli erinomainen keskinkertaisina ja huonoina kausina, mutta huonompi hyvinä kausina, jolloin tämän kertoimen tarkkuuden vaikutus syntyväisyyden aleneman arviointiin on pieni koska kerrottava eli väestötappio on pieni.

Väestötappioiden vuosittaista kulkua 1500-luvun lopulla ja 1600-luvulla ei tarkoin tunneta. Loogisesti ei väestön väheneminen noudattanut korolta korolle kaavaa, vaan oli pikemmin lineaarinen. Väenotot eivät suinkaan vähentyneet väkiluvun vähetessä, ja suureneva riski joutua rulliin lisäsi halua maastamuuttoon. Siksi voidaan väestön tappiot lyhyehkönä kautena olettaa vuosittaisiksi vakioksi. Tämän perusteella syntyväisyyden alenemasta puhdistetulle väestötappiolle (% väestöstä kauden alussa) saadaan laskukaava

²²⁴ Hyppölä & al. 1949, Turpeinen 1979.

$$T = (1 - S) \times \{(1 + 0,005 \times m) \times 1,3 \times t - m\} \quad (1)$$

missä

T = väestötappio, joka on puhdistettu syntyvyyden vähenemästä (% väestöstä kauden alussa),

S = syntyvyyden aleneman vaikutus väestötappioon (0,29),

m = väestön muutos tarkasteltavana kautena (% väestöstä kauden alussa),

$1 + 0,005 \times m$ = tarkasteltavan kauden keskiväkiluvun suhde väkilukuun kauden alussa ja,

t = tarkasteltavan kauden pituus vuosina

Toisaalta voidaan tappio laskea olettamalla väkiluvun kasvu suoraan verrannolliseksi tarkasteltavalla hetkellä vallitsevaan väkilukuun, mikä on tarkempi pittemmillä kausilla ja suurilla väestönkasvuilla. Siten saadaan yhtälö

$$T = 100 \times e^{(0,013-ds) \times t} - (100 + m) \quad (2)$$

missä ds on syntyvyyden vuotuinen alenema osuutena väestöstä; $ds = 0,29 \times (0,013 - (\ln(1+0,01 \times m))/t)$

Sisämaassa tappiot olivat suurimmat 1560-luvulta 1610-luvulle, koska tällöin tappioita lisäsi Ruotsiin ja Baltiaan muuton ja sotilaaksioton lisäksi voimakas pako paikkaamaan rannikon rälssitilojen työvovoimapulaa, mikä nosti palkkatasoa²²⁵ ja säästi rulliin joutumiselta. Tämän vuoksi sisämaan pitäjien väestön vähenemisvauhti 1610–1660 jää pienemmäksi kuin 1560–1610, kun taas rannikolla tämä työvoiman täydennys sisämaasta jakoi muuttoliikkeen kahtia.

Lohjalla,²²⁶ U.I. Pyhäjärvellä,²²⁷ Pornaisissa²²⁸ sekä Nummella ja Pusulassa Jussila²²⁹ asukasluvun vähenemä oli 1500-luvun loppupuolella ja 1600-luvun alussa (keskimäärin 1556–1606) 25–29 %. Yhtälön 1 perusteella saadaan kokonaistappio liki kaksinkertaiseksi eli 51 prosentiksi. Hausjärvellä asukasluku väheni 1559–1600 todella autioituneiden talojen lukumäärän mukaan 38 % (Keskitalo 1964). Keskimäärin näissä pitäjissä väheni väki 48 vuodessa 29 %, siis keskimäärin 0,60 % vuodessa kauden alun väkiluvusta. Tämä merkitsee yhtälön 1 mukaan kautena 1559–1600 59 prosentin tappiota eli 1,24 % vuotta kohti (Ilman syntyvyyden aleneman huomioimista eli kerrointa $1 - S$ tappioksi olisi saatu 83 %). Syntyvyyden alenema pienensi tappiota vuotta kohti 0,5 %. Yhtälön 2 mukaan saadaan vastaavasti tappioksi koko kautena jokseenkin sama luku, 62 prosenttia. Väestötappio alkoi vähetä sisämaahan päin kolmen peninkulman

²²⁵ Ilkka Nummela, JYU, personal communication.

²²⁶ Ylikangas & Siiriäinen, 1973.

²²⁷ Aalto & Rentola 1992.

²²⁸ Aalto 2003.

²²⁹ Jussila 1977

etäisyydeltä Uudenmaan rajasta. Esimerkiksi Hattulassa kautena 1571–1609 väkiluku jo kasvoi hivenen eli 4 %, ²³⁰ mikä merkitsee vain 40 prosentin tappiota.

Lohja sijaitsee rannikon rälsisialueen ja sisämaan rajamailla, mikä näkyy siinä että sen väkiluku väheni tasaisesti kautena 1540-luvulta 1640-luvulle, nosten sitten vuoteen 1695 asti tasolle, joka jäi vielä 13 % alle sen mitä oli ollut 1540. Lohjalla väkiluvun väheneminen ²³¹ oli tarkastelluista pitäjistä tarkimmin arvioitu. Se oli kautena 1540–1630 29 %, vuodessa 0,0034 %. Ylikangas perusti arvionsa Lohjan väkiluvun laskusta siihen, että kastettujen osuus väestöstä olisi ollut kovana kautena vakio. Väkilukuarviota Lohjalla puoltaa se, että pitäjän peltokylvömäärien väheneminen vuodesta 1589 1600-luvulle, jonka laskenta on täysin riippumaton väkiluvun laskusta, sopii erinomaisesti yhteen niin pitäjän viljantarpeen kuin henkeä kohti lasketun kaskiresurssien kasvun kanssa. ²³² Jos oletetaan, että väkiluku olisi pysynyt ennallaan, kastettujen osuuden väkiluvusta olisi pitänyt vähentyä kovan kauden aikana 29 %, mikä ei ole uskottavaa. Myös henkilömäärän kasvu talolukua kohden, 8,4:stä 9,5:een eli 13 % kautena 1540–1640, ²³³ on Uudenmaan keskitasoa.

Muuttoliikkeestä Uudeltamaalta ja Etelä-Hämeestä Baltiaan 1600-luvulla on Kuisma ²³⁴ kirjoittanut Helsingin pitäjän historiassa luvussa Venepakolaisia: 'Jatkuvasti paisuva väestövirta Suomesta Baltiaan sai jo 1630–40-luvuilla esivalan harkitsemaan uusien otteiden tarpeellisuutta. Taustalla olivat varsin yksinkertaiset syyt: Suuri osa Viroon ja Liivinmaalle siirtyneistä oli joukko-osastoistaan paenneita sotilaita ja sotaväenottoja karttelevia nuoria miehiä, jotka löysivät turvapaikan aatelisten alustalaisina tai Tallinnan ja Narvan porvareiden palkollisina'. Kuisma kertoo, miten niin maaherra kuin rahvaskin olivat asiasta huolissaan. Maaherra Creutz kirjeessään kuninkaalle valitti, että maakunnasta menee päivittäin paljon väkeä. Rahvas anoi kuninkaalta valituksissaan 1672 että kieltäisi virolaisten kalastajien tulon varsinkin kun 'verkkoihin tarttui myös palvelusväkeä, pahantekijöitä ja muuta irtonaista kansaa'. Vielä 1691 maaherra Bonde valitti, että väkeä siirtyy joukoittain Viroon- ja Liivinmaalle. Etelä-Hämeen muuttovirta etelään kohdistui osittain Uudenmaan rannikopitäjien rälssitilojen työvoimaksi. ²³⁵ Uudenmaan rannikopitäjien muuttotappiot olivat Baltiaan muuton ja hämäläisten sisäänmuuton erotuksia; siten esimerkiksi Helsingin pitäjässä näytävät väestötappiot olleen suurempia kausina 1550–1575 ja 1630–1695 kuin 1575–1630, jolloin tappiot olivat niin pieniä että väkiluku jopa hieman nousikin, ²³⁶ ilmeisesti siksi että viimeksi mainittuna kautena pitäjään virtasi sisämaasta eniten väkeä väenottoa pakoilemaan ja kartanoiden työvoimapulaa paikkaamaan, juuri tällöinhän sisämaapitäjät näyttivät menettäneen väkeä eniten. Etelähämäläisten virta rannikon kartanoihin sai

²³⁰ Mäntylä 1976.

²³¹ Ylikangas & Siiriäinen 1973, 147–152.

²³² Solantie 1997, 25.

²³³ Ylikangas & Siiriäinen 1973, 149–151.

²³⁴ Kuisma 1990, 72–77.

²³⁵ Kuisma 1990.

²³⁶ Kuisma 1990, 63.

aikaan väestön voimakkaan suomalaistumisen, mikä johti tänä puhdasoppisen kirkkokurin aikana suomenkielisten saarnojen ja suomenkielisten kirkkojen tarpeeseen. Näin Nurmijärvi erkani 1605 Helsingin pitäjistä omaksi seurakunnakseen ja Tuusula 1643 omaksi kappelikseen. Espooseen taas rakennettiin suomenkielisille oma puukirkko; piispa Gezelius Vanhempi kirjoitti 1688 tuomiokapitulille,²³⁷ että jumalanpalveluksia Espoossa pidetään 'kivikirkossa ruotsiksi ja puukirkossa suomeksi joka pyhäpäivä. Mutta aikaisemmin on suomalaisia jumalanpalveluksia pidetty ainoastaan joka kolmas pyhä.' Väkiluku kääntyi taas noin 1630 jyrkkenevään, pitkäaikaiseen laskuun, kun muuttoliike Liivinmaalle mursi padot. Renkejä ja piikoja oli vuonna 1664 enää 41 % siitä, mitä se oli vuonna 1634.²³⁸ Tämän Liivinmaan villityksen takia väkiluku oli 1695 Helsingin pitäjässä 10–15 % pienempi kuin vuonna 1540, aivan kuten Lohjalla. Pitäjänhistoriat vilisevät tietoja näistä lähtijöistä, esimerkiksi Espoon Historiassa vuodelta 1629.²³⁹ 'Talonpojat oli haastettu käräjille vastaamaan siitä, että he olivat kuljettaneet Liivinmaalle..väkeä, sekä perheettömiä että perheellisiä, vastoin kuninkaan kieltoa'. Ja 'sotamies, jonka oli määrä todistaa, oli kuitenkin paennut Liivinmaalle eikä ollut sieltä palannut' jne.

TAULUKKO 1 Yhteenvetoa väestötappioista kaudelta 1540–1696 eräissä Uudenmaan pitäjissä

Osakausi, alinna koko kausi	Tappioton kasvu (%/vuosi)	Väestön muutos (%/vuosi)	Väestö osakauden lopussa % väestöstä 1550	Tappio % väestöstä 1550	Vuotuinen tappio, % väestöstä 1550
Helsingin pitäjä					
1550–1575	0,85	-0,24	91	33	1,4
1575–1614	1,02	+0,33	104	27	0,7
1614–1694	0,85	-0,24	86	118	1,5
1550–1694	0,90	-0,10		178	1,24
Lohja					
1540–1640	0,82	-0,34	71	156	1,6
1640–1690	1,04	+0,41	84	15	0,3
1550–1690	0,89	-0,12		171	1,14
Nummi-Pusula					
1540–1580	0,99	+0,22	109	40	1,0
1580–1634	0,77	-0,51	83	83	1,5
1634–1690	1,07	+0,50	109	43	0,8
1540–1690	0,94	+0,06		168	1,12

²³⁷ Ramsay 1984b, 141.

²³⁸ Kuisma 1990, 69.

²³⁹ Ramsay 1984b.

Pahajärvi					
1549-1600	0,73	-0,67	71	74	1,5
1600-1694	1,10	+0,60	124	75	0,8
1549-1694	0,97	+0,15		149	1,03
Keskiarvo ²⁴⁰					
1545-1692	0,915	-0,04	95	168	1,15

Tappiot olivat kaikkialla samaa suuruusluokkaa, 1,03-1,24 prosenttia vuodessa. Havaitaan, että kausi, jolloin tappiot olivat sisämaasa suurimmat (Pahajärvellä ja Nunmmi-Pusulassa keskimäärin 1575-1617) on jokseenkin sama kuin pienemmän tappion kausi Helsingin pitäjässä (1575-1614) mikä osoittaa muuttoliikkeen sisämaasta rannikolle; muuttoliikkeessä sisämaa menetti väestöstään puoli prosenttiyksikköä vuodessa, rannikko voitti saman verran. Liivinmaalle muutto kauden lopulla oli rannikolla paljon voimakkaampaa kuin sisämaassa; lisäksi rannikko menetti väkeä laivamiesten siirtämisessä Blekingeen 1680. Eteläisin Suomi poikkeaa muuta maasta olennaisesti siinä, että se menetti vielä 1645-1695 voimakkaasti väkeä siirtolaisuutena, minkä takia sellaista voimakasta väestönkasvua kuin muualla maassa ei ollut. Koko puolitoistasatavuotisen kauden lopussa väkiluku sisämaassa oli Uudenmaan ja Hämeen rajaseuduilla noin 15 % suurempi sekä rannikolla ja välialueilla saman verran pienempi kuin kauden alussa. Verotaloja Pohjanmaalla oli 1550 vähemmän kuin kivikirkkojen Uudellamaalla, mutta 1695 yli kaksi kertaa niin paljon.

Mitä tämä merkitsi absoluuttisesti Uudellamaalla ja siihen rajautuvassa noin 30-40 km leveässä eteläisimmän Hämeen kaistassa? Lähtökohtana väkilukuarvoissa käytän Muroman laskelmia väkilukuarvioita vuodelle 1695.²⁴¹ Esittämästä kahdesta arviosta alemman hän laati pitäjittäin, ylemmän maakunnittain. Uudellamaalla eli Porvoon ja Raaseporin lääneissä asui tällöin 49200 henkeä. Jos tarkastellaan aluetta, joka 1900-luvulla muodosti Uudenmaan läänin ja maakunnan, on vanhasta Udestamaasta poistettava Kisko ja Suomusjärvi ja lisättävä siihen Vihti, Pahajärvi, vanhan Hausjärven eteläosa eli Hyvinkää, Orimattila ja Artjärvi. Tällöin saadaan Uudenmaan väkiluvuksi 1695 yhteensä 53 400 henkeä. Kun tähän lisätään se Hämeen eteläreuna, joka rauta-ajasta lähtien on ollut kiinteässä yhteydessä etelärannikkoon, kuten se oli myös tarkasteltavana ajanjaksona, on alueeseen lisättävä Tammela, Loppi, Janakkala, Hausjärven pohjoisosa, Kärkölä, Hollola ja Nastola. Näin saamme koko alueen väkiluvuksi 1695 64 000 henkeä. Kertomalla tämä luku Muroman ylemmän ja alemman Uudellemaalle esittämän arvion keskiarvon suhteella alempaan arviioon, saadaan alueen väkiluvuksi 1695 väkiluvuksi 67 000. Vuonna 1550 väkiluku oli jokseenkin sama, kautena 1550-1695 keskimäärin 7-8 % pienempi eli 59 000. Kokonaistappio tänä aikana on edellä olevan taulukon mukaan 166 % kau-

²⁴⁰ 0,33 x Helsingin pitäjä + 0,33 x Lohja + 0,17 x Nummi-Pusula + 0,17 x Pahajärvi.
²⁴¹ Muroma 1991.

den alun väkiluvusta eli 111 000 henkeä. Taloluku tällä kaudella väheni tänä kautena Uudellamaalla rajusti (verotalojen vähenemä 1550–1695 oli 29 %),²⁴² mikä merkitsee muuttumattoman väkiluvun ja peltoalan arviolla sitä, että molemmat kasvoivat taloa kohti 41 %. Taloistaan suistunut väki kasvatti huomattavan loisväestöä, joka kuitenkin saattoi hyödyntää taloluvun vähenemisen lieventämää talollisten maankäyttöpainetta niin kaskimetsien kuin peltoheittojen osalta. Loisväkeen kuuluva aikuistuva nuorisosa osittain taas suori joukoittain meren taa. Kun vielä armeijakin oli koko ajan osilla, joutuivat nopeasti kasvavien rässi- maiden omistajat yhä suurempaan työvoimapulaan.

Seuraavaksi käymme tarkastelemaan, miten tämän suuruinen tappio muodostuu kolmesta pääkomponentistaan: sodan uhrit, ulosmuutto, ja kolmantena kovan ilmaston aiheuttama nälkä sekä sen ja sodan aiheuttamat taudit. Laskettaessa työikäisten miesten tappiota Etelä-Hämeessä voidaan lähteä myös jousilukujen prosentuaalisesta vähenemisestä. Jousiin luettiin Hämeessä isännät sekä heidän työikäiset veljensä, vävynsä ja poikansa. Heitä oli suurvalta-ajan alkessa noin 20 % väkiluvusta eli 80 % työikäisistä miehistä. Miesten kokonaisu- tappio näkyy jousilukujen vähenemisenä eteläisessä Hämeessä. Vuodesta 1559 vuoteen 1599 jousiluku väheni Iitissä 54 %,²⁴³ Hollolassa 58 %²⁴⁴ ja Hausjärvellä 65 %.²⁴⁵ Tässä esitän yksityiskohtaisempaa tietoa Hausjäveltä Keskitalon tietojen pohjalta. Hausjärvi jakaantui kahteen osaan. Sen Uuteenmaahan rajoittuva laaja eteläosa muodosti koko Etelä-Hämeen ja Uudenmaan harvimmin asutun sydänmaan, josta tosiaan yli puolet asutuksesta hävisi kautena 1559–1600. Sen viiden kylän (Arolampi, Erkylä, Hikiä, Kuru ja Ridasjärvi) yhteenlaskettu jousiluku putosi 35:stä 6:een eli 83 % ja todella asuttujen talojen lukukin 27:stä 11:een eli 59 %. Asukkaita oli jäljellä enää noin 70 henkeä ja asukastiheys oli 0,3 h/km². Tähän lähes autioituneeseen seutuun mahtui isossa jaossa perustettavaksi 288 uudistilaa ja kruununpuisto. Kotien hylkäämisessä saattaa olla kyse joko metsiin kätkeytymisestä tai harvinaisen laajasta poismuutosta. Muissa Hausjärven kylissä jousien ja asukkaiden vähenemä oli tavallista tasoa: Niissä jousiluku väheni 58 % ja todella asuttujen talojen luku 32 %.

Jousilukujen keskimääräinen väheneminen oli tarkastelluissa eteläisen Hämeen pitäjissä (Hausjärvi, Iitti ja Hollola) keskimäärin 59 % eli 1,47 % vuodessa. Laskettaessa vuotuiset miestappiot, on syntyvyyden alenema yhtä suuri kuin koko väestössä eli 40 vuodessa 21 %, samoin väestön muutos tappioita. Merkittäessä jousien suhteellista vähenemää 40 vuodessa symbolilla M, saadaan jousien suhteellinen tappio T(M) tänä aikana yhtälöstä

$$T(M) = -21 + (1 + 0,005 \times m) \times 1,3 \times t + M \quad (3).$$

Sijoitettaessa siihen

²⁴² Nummela 2003, 137.

²⁴³ Halila 1939.

²⁴⁴ Kuusi 1935.

²⁴⁵ Keskitalo 1964.

m = -25 %, t = 40 vuotta ja M = 59 %

saadaan, että T(M) = 83 % eli 2,1 % vuotta kohti. Muussa miesväestössä kuin joussissa lienee tappio ollut samaa suuruusluokkaa. Kun 16–64 vuoden ikäisiä miehiä kauden alussa oli noin 30 % väestöstä, on miesikäluokan vuotuinen tappio 0,63 % kauden alun väestöstä. Sydän-Hämeessä olivat tappiot paljon pienemmät. Hattulassa kautena 1571–1609 väkiluku jo kasvoi hivenen eli 4 %, ²⁴⁶ ja tappio oli vain noin 33 % eli 0,87 % vuotta kohti.

Seuraavaksi tutkitaan sodassa menehtyneiden määriä väenottojen ja joukkojen siirtojen avulla. Tätä on tutkittu 1600-luvulta, mutta suuruusluokaltaan tappiot lienevät olleet samaa tasoa jo suurvaltasiiden alkuvuosikymmeninä. Sotatappioita haarukoitaessa lähdetään siitä, kuinka suuria aikuistuvat miesikäluokat olivat. Kun syntyvyys suurvalta-aikana oli noin 3,2 % (normaaliaikana 3,9 %), ja noin 2/3 syntyneistä saavutti 16 vuoden iän, ²⁴⁷ muodosti aikuistuva miesikäluokka 0,88 % väestöstä. Uudellamaalla, Hämeessä ja Varsinais-Suomessa otettiin nihdeiksi 1626–1678 keskimäärin 640 miestä vuodessa, ²⁴⁸ mikä oli 48 % aikuistuvasta miesikäluokasta ja 0,43 % väestöstä. Pitäjänhistorioiden tiedot sopivat hyvin tämän laskelman tuloksiin. Suur-Lohjalla otettiin nihdeksi 1626–1631 keskimäärin 40 kpl, 1632–1640 12 kpl ja 1641–1645 12 kpl eli koko kautena 20,4, mikä on 0,57 % Suur-Lohjan keskiväkiluvusta tarkasteltavana aikana. ²⁴⁹ Lisäksi ryttäreitä oli 24 % joukoista, arvioituna Suomesta 1638–1649 kuljetetuista sotilasta. ²⁵⁰ Tätä tukee se, että pitäjänhistorioiden mukaan noin viidennes tiloista oli rustholleja ja puustelleja. Siten sotatielle joutui 64 % miesikäluokasta eli 0,56 % väestöstä. Tämä tarkoitti Uudellamaalla, Hämeessä ja Varsinais-Suomessa 850 nihtiä ja ryttäriä vuodessa. Sotilaita kuljetettiin kautena keskimäärin 1630–1649 ulos koko Suomen alueelta noin 1320 vuodessa. Kolmen tarkasteltavan läänin osuus väestöstä oli vajaat puolet, mutta osuus sotilaskuljetuksista yli 60 % koska sotilasrasitus oli niistä suurin ja koska savolaiset ja karjalaiset marssivat paljolti omin jaloin idän ja kaakon puolen sotatantereille. Noin kaksi kolmannesta sotaan lähteneistä jäi sille tielleen; ²⁵¹ samaa osoittaa se, että kotimaahan kuljetettiin 1638–1649 sotilaita 35 % siitä, mitä vietiin ulos. ²⁵² Kun tänä kautena ulkona olleista sotilasta kuoli 49 %, häipyi 15 % omille teilleen, mikä on 65 % niistä jotka oli viety Viroon ja Liivinmaille, joissa paettiin. Ilman väenottoja ja siirtolaisia 16–35-vuotiaita miehiä olisi ollut noin 17 % väestöstä, mutta siirtolaisuus poislettuna heitä oli 15 %. Jos vuodessa otettiin 850 nihtiä ja ryttäriä eli 0,56 % väestöstä, otettiin vuodessa keskimäärin nihdeksi 3,7 % sopivanikäisistä miehistä eli 20 vuodessa 7,4 kymmenestä.

²⁴⁶ Mäntylä 1976.

²⁴⁷ Koskela & Martelin 1993, 158.

²⁴⁸ Lång 2003 s. 204.

²⁴⁹ Lähtötiedot: Ylikangas & Siiriäinen 1973.

²⁵⁰ Lappalainen 1998.

²⁵¹ Lappalainen 1975.

²⁵² Lappalainen 1998.

Edelliseen perustuen 31 % miesikäluokasta (0,27 % väestöstä) menehtyi sodassa, noin 10 % miesikäluokasta (0,09 % väestöstä) pakeni riveistä Baltiaan, ja kotiin palanneita oli noin 23 % miesikäluokasta (0,20 % väestöstä). Kotiin palanneita ja kotiin jääneitä oli siis 59 % miesikäluokasta eli 0,52 % väestöstä. Jos kotimaasta muuttaneesta väestöstä kolmannes oli yli 15-vuotiaita miehiä, oli heitä toinen mokoma Baltiaan paenneiden lisäksi, siis 10 % miesikäluokasta eli 0,09 % väestöstä. Näin ollen kotimaan multiin haudattiin vain 49 % miehistä, heistä melkein puolet osin tai kokonaan työkykynsä menettäneitä sotaveteraaneja. Tämä näkyy selvästi siitä, että pääosa autiotuneita taloja uudelleen asuttaneista oli etenkin 1600-luvun alkupuolella sotatieltä palanneita. Esimerkiksi kun kun autiotiloja tarjottiin Helsingin pitäjässä 1616 pidetyillä kuninkaallisilla tutkintakäräjillä halukkaille, heistä oli 80 % sotaveteraaneja.²⁵³ Kun irtain ja nuori väki pakeni, jouduttiin siihen että 1659 Uudellamaalla 7/8 väkeen otetuista oli isäntiä.²⁵⁴

Muualle muuttaneita tarkastellaan Ruotsin ja Baltian suomalaisia koskevien väestötietojen pohjalta erikseen omissa luvuissaan. Uudenmaan ja Etelä-Hämeen muuttotappioiden selvittämiseksi on ne kuitenkin erotettava muista osista Suomea muuttaneista. Ruotsiin muuttaneista tämä erottelu tapahtui siten, että arvioitiin myös muuttoliike Savosta (omassa luvussaan), ja kohdistettiin se kokonaisuudessaan Ruotsin suomalaismetsiin, ja toisaalta muuttoliike Länsi-Suomen peltoviljelyalueilta Tukholman seuduille ja länsi-Ruotsin peltoviljelyalueille; erityisesti Tukholmasta on muuttajien lähtöseuduista melko hyvät tiedot muuttajissa vanhojen väestörekisterien ja tutkijoiden niistä tekemien yhteenvetojen perusteella. Viroon ja Liivinmaalle muuttaneista taas suurin osa oli nimenomaan Uudeltamaalta ja Etelä-Hämeestä kotoisin.

Näiden omissa luvuissaan käsiteltyjen muuttotietojen perusteella Uudenmaan ja eteläisimmän Hämeen 111 000 hengen kokonaistappiosta alue menetti siirtolaisina: metsäsuomalaisiksi 19 000, kaivoksiin 1000–2 000 ja Tukholman seudulle 9 000, 'jätkilypsynä' Blekingeen 1000–2000, sekä Baltiaan vielä 33 000, eli yhteensä 64 000 henkeä, mikä on 58 % kokonaistappiosta. On vaikea sanoa, missä määrin kauden 1603–1640 kylmä ilmastovaihe, joka oli kylmin vähintään sukupolven ajan kestäneistä kautena 800–2000, vauhditti muuttoa. Kun sodassa menehtyi vuodessa keskimäärin 0,29 % kauden keskiväkiluvusta eli 0,27 % kauden alun väkiluvusta, merkitsee tämä kaikkiaan 26 000 hengen tappiota eli 23 % kaikesta. Siten kovan ajan nälän ja tautien saaliiksi kotimaassa jää 19 000 henkeä eli 18 % kaikesta.

Kovan ajan nälän ja tautien tappiot, joita ei niitäkään voida kokonaan panna ilmaston tiliin, muodostivat vuotta kohti 0,23 % kauden 1550–1695 keskiväkiluvusta. Kautena 1811–1870 syntyvyyden vähenemästä puhdistettu vuositappio oli 0,33 % väestöstä, josta kolmannes poismuuttoa, eli nälän ja tautien saalis oli 0,22 %. Pitkänä sota-aikana eivät siis nälän ja tautien aiheuttamat tappiot olleet sen isompia kuin pitkän rauhan aikanakaan. Pienen jääkauden ko-

²⁵³ Kuisma 1990, 93.

²⁵⁴ Mäkelä-Alitalo 2003, 205.

vaan ilmastoon sopeuduttiin sentään aika hyvin, huolimatta siitä että sota-aikaa tätä sopeutumista kovasti häiritsi.

Tarkastellaan vielä väestön tappioita ja niiden koostumusta miesten, naisten ja lasten osalta. Maan jättäneet naiset olivat enimmäkseen nuoria ja naimattomia. Naiset synnyttivät tavallisesti 5–6 lasta, joista kolme saavutti 16 vuoden iän. Muuttanutta naista kohti lapsia lienee ollut vain yksi, heistäkin osa toisella kymmenellä olevia pikkuväljiä tai siskoja. Näin ollen saadaan väestön tappioista seuraava kokonaisarvio:

Miestappiot: 65 % aikuistuvasta miesikäluokasta, vuodessa 0,57 % väestöstä eli 2,2 % jousista. Sodassa kuolleita oli 32 % aikuistuvasta miesikäluokasta (0,28 % väestöstä), ulkomailla paenneita 10 % (0,09 %), kotimaasta poistuneita 10 % (0,09 %) sekä kotimaassa tauteihin, nälkään ja sotavammoihin kuolleita 13 % (0,11 %). Ulkomaille muutti siis yhteensä 20 % aikuistuvasta miesikäluokasta (0,18 % väestöstä).

Naistappiot (siirtolaisuutena) 33 % aikuistuvasta naisikäluokasta, vuodessa 0,29 % väestöstä, siitä kaksi kolmannesta ulkomaille muuttaneita ja kolmannes tauteihin ja nälkään kuolleita.

Lapsitappiot 14 % keskimääräisestä 1–15 vuotiaiden-ikäluokasta (0,29 % väestöstä), siitä kaksi kolmannesta naisten mukana muuttaneita ja kolmannes lisääntyntä lapsikuolleisuutta.

Vuotuisista väestön tappioista puolet tuli miesten, neljäsos naisten ja neljäsos lasten osalle. Kun jousia oli noin 2/3 miehistä ja viidennes väestöstä ja kun sotatantereilla kuolleet miehet olivat melkein kaikki jousia, tarkoittaa tämä sitä, että absoluuttisesti kokonaistappio oli 2,5 kertaa jousten tappio, kun taas suhteellisesti kokonaistappio oli puolet jousten tappiosta.

8.3 Väestötappiot Savossa

Savon väkiluku 1600-luvun vuosina pystytään arvioimaan korkeintaan muutamien tuhannen tarkkuudella; tässä sen muutoksia tarkastellaan lähtien Pirisen arviosta,²⁵⁵ jonka mukaan se oli 1613 vähintään 23 800. Asuttuihin savuihin²⁵⁶ suhteutettuna se oli sotakauden alkaessa vuonna 1571 23500 eli jokseenkin sama. Kautena 1571–1613 tappiot olivat siis luonnollisen väestönkasvun suuruusluokkaa eli noin 1500 h. Kovin kausi oli 1578–1584, kun seitsenvuotisen sodan aikana venäläiset jatkuvasti iskivät Savoona ja linnaleiri koveni. Jousiluku väheni tällöin 3500:lla ja jousten lukumäärä savua kohti 1,4:stä 1,2:een. Kun otetaan huomioon, että Savossa jousiin laskettiin kirvesmiehet toisin kuin Uudellamaalla ja Hämeessä, väheni väkiluku noin $2,1 \times 2470 = 5200$ h, eli väkeä oli 22 % vähemmän kuin 1571–1578. Tämä merkitsee noin 5000 hengen tappiota. Yhtä suureen vähennykseen viittaa se, että savuja oli 1584 30 % vähemmän kuin hopeaveroluettelon mu-

²⁵⁵ Pirinen 1982.

²⁵⁶ Pirinen 1982.

kaan 1571, kun otetaan huomioon että hopeaveroluettelo haravoi talot kaikkein tarkimmin. Kausi 1584–1613 sisälsi niin sodan- kuin rauhan aikoja. Koska väkeä kauden lopussa oli noin 23 800, kasvoi väkiluku noin 5600 henkeä eli 0,9 % vuodessa, mikä merkitsi noin 3800 hengen tappiota. Kaikkiaan tappioita 1571–1613 oli noin 10200 henkeä eli 43 % kauden alun väkiluvusta. Savon väestötappiot kautena 1571–1613 voidaan myös yksinkertaisesti saada approksimoimalla väkiluvuksi kauden alussa 23500 ja lopussa 25500, jolloin vuotuiseksi väestönkasvuksi tulee korolle-koron kaavalla 0,19 %. Approksimoimalla syntyvyyden alenema 28 prosentiksi siitä puhdistetusta tappiosta 1,1 %, saadaan vuotuiseksi kasvuksi ilman tappiota 1,0 % ja tappioksi 42 vuodessa $23500 \times e^{0,42} - 25500 = 10\,300$ henkeä. Siten Savossa 'asujaimisto oli kestänyt eteläisiä rintamaita paremmin ajan suuret rasisukset' (Pirinen 1982). Nuijasodan taisteluissa oli savolaisia uhreja kaikkiaan noin 700.²⁵⁷ Nälkään ja tauteihin kuolleita arvioitaessa on huomioitava, että viljan kypsytymisen viivästyessä harvinaisen kylminä kasvukausina viikkokaupalla tavallista myöhemmäksi, sen riski joutua pakkasen tuhoamaksi suurten järvien läheisyydessä ennen elokuun loppua on äärimmäisen harvinaista, harvinaisempaa kuin Uudellamaalla meren saaristoa ja Lohjanjärven ympäristöä lukuun ottamatta. Kun vielä otetaan huomioon, että kaskien juureisen lisäksi pelloissa viljeltiin sitä aikaisemmin valmistuvia ohraa ja peltoruista ja että sadon epäonnistuessakin ehti vielä hyvin hankkia suolakalaa talveksi, kohosi katovuosina nälkään ja tauteihin kuolleiden määrä kauden 1571–1613 vuotta kohti tuskin kahta promillea suuremmaksi kauden keskiväkiluvusta, eli oli korkeintaan 2000 henkeä. Muuttotappio Savosta oli siten korkeintaan 7500 henkeä. Koska savolaisia asettui muualle Suomeen (vuonna 1580 naapurialueilla oli 510 savolaisperhettä, siis runsaat 3000 henkeä) oli Suomesta lähteneitä korkeintaan 4 500. Pohjois-Hämeessä Rautalammilla taloja oli 1571 222 kpl ja 1606 265 kpl ja asukkaita niissä pari tuhatta; Ruovedellä taloja oli noin 150 ja väkeä niissä noin tuhat.²⁵⁸ Kainuuseenkin muutti väkeä, lähinnä eteläsavolaista nuorta väkeä,²⁵⁹ luultavasti väenottoa pakoon. Vaikka Tavinsalmen, Ruoveden, ja Viitasaaren perin harvaanasutuissa uudisasutuksissa lienee ollut rekisteröimätöntä ja veroja piileilevää väkeä 1–2 kertaa enemmän kuin kirjoilla olevaa, ne eivät pystyneet kuitenkaan lähettämään Ruotsiin yhteensä enempää kuin runsas tuhat savolaisperäistä asujaa. Savolaisperäisiä muuttajia ei voi olla siten enempää kuin 5 tai 6 tuhatta. Kun vielä otetaan huomioon muuttoaallon loppupää vuoden 1613 jälkeen ja lisätään savolaisiin vielä joukko karjalaisia Kymijoen itäpuolelta, saadaan savolaisiksi Ruotsiin muuttajiksi kautena 1571–1630 noin 7 000.

²⁵⁷ Ylikangas & Siiriäinen 1973.

²⁵⁸ Pirinen 1982.

²⁵⁹ Keränen 1986.

8.4 Suurvaltasotien ajan suomalainen uudisasutus Ruotsissa

Tässä luvussa tarkastellaan suurvaltasotien muuttoliikettä Ruotsiin sekä sitä, millaiset olivat suomalaisten tuloalueet ilmastoltaan ja sen määräämine metsien ja peltojen tuottokykyineen sekä luonnon kestävän hyödyntämisen kannalta keskeisine väentihyysineen. Suurin osa Ruotsin väestöstä asui 1500-luvulla 60. leveysasteen eteläpuolella, kuten asuu nykyäänkin. Sen ilmasto on omavaraiselle maataloustuotannolle edullisempaa kuin missään päin Suomea pitemmän kasvukauden takia. Peltorukiin talvehtiminen oli varmaa. Runsassateisimmilla seuduilla, Länsi-Göötanmaalla, Smoolannin ylängön ja Skagerakin välissä, talvi on niin lauhaa että lumipeite jää jokseenkin aina ohueksi ja lyhytaikaiseksi. Laajat Länsi-Göötanmaan, Sörmlannin ja Uplannin alamaat ovat hieman kylmätalvisempia, mutta aika vähäsateisia niin, että vaikka haitallisen pitkäaikaista ja paksuja lumipeitteitä joskus esiintyy, ovat ne melko harvinaisia. Näiltä alavilta seuduilta maa nousee melko jyrkästi pohjoiseen päinniin, että talvikostean ilman noustessa syntyy laajoille alueille Keski-Ruotsiin runsaita ja pyryjä ja pitkäaikaisia lumipeitteitä, jotka sulaan maahan sataessaan aiheuttavat usein lumihometuhoja rukiille. Vain suurten järvien ja jokien laaksot houkuttelivat peltorukiin viljelyyn perustuvaa asutusta. Väestöpainetta syntyi hyvinä kausina niiden loppua kohden väkiluvun kasvaessa nopeasti, ja huonon kauden alettua se joutui etsimään purkautumistietään. Keski-Ruotsin runsaslumisiin seutuihin etelässä rajoituvien alueiden väestöpaine oli purkautunut Keski-Ruotsin erämaiden sijaan ensin viikinkiretkiin ja sitten Itämeren toisella puolen olevien rannikkojen asuttamiseen.²⁶⁰ Erityisesti keskiajan lämpökauden loppupuolella ilmasto vaihteli rajusti, ja sen päättymiseen liittyvä voimakas ilmaston jäähtyminen kohti 1300-luvun kylmää kautta²⁶¹ oli ilmeisesti syy, joka sai aikaan suuren muuton Suomen rannikoille yhdessä Ruotsin suurvallan laajenemispyrkimysten kanssa. Näin Värmlandtiin, Närkeeseen, Västmanlandiin, Taalainmaalle, Hälsinglandiin ja Gästrikalandiin jäi tämän jälkeenkin valtavia täysin asumattomia erämaita, jotka käsittivät puolet niiden alasta. Nimet Tiomilaskogen ja Tolvmilaskogen kertovat autioseutujen valtavuudesta. Asutustilanne oli niissä 1550-luvulla sama kuin Suomen eteläboorealissa kolme vuosisataa aiemmin. Se 300 vuoden asutusprojekti, jota Suomessa oltiin saamassa päätökseensä, odotti siellä alkamistaan. Nämä alueet olivat talviilmastoltaan Uudenmaan kaltaisia; tavallista kylmempinä talvina oli paksuja lumipeitteitä, jotka estivät maan routaantumisen.

²⁶⁰ Solantie 1990a.

²⁶¹ Timonen & al. 2007.

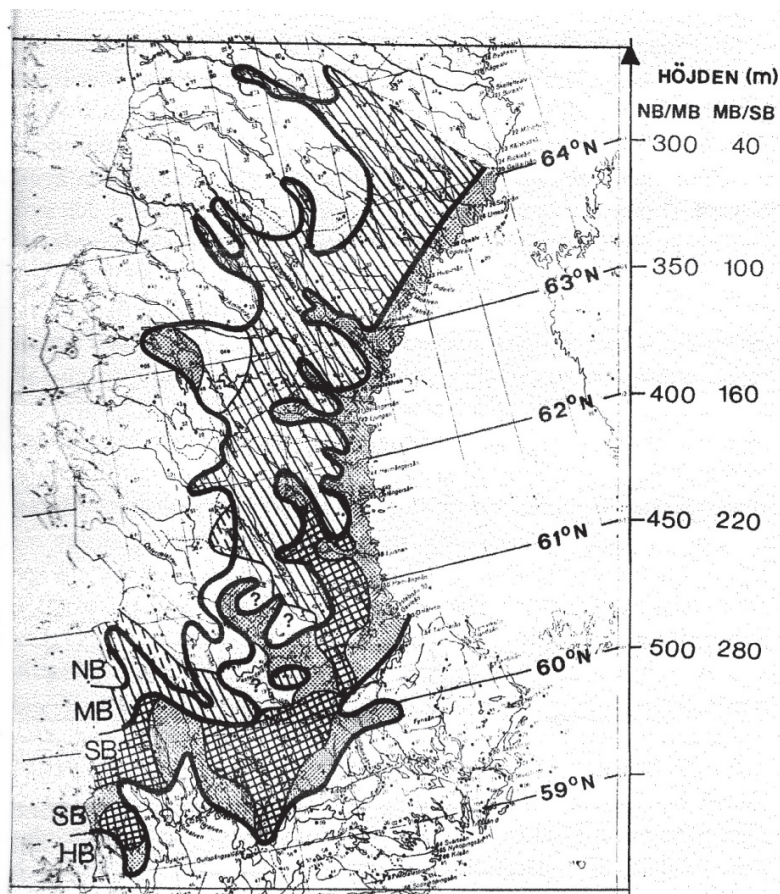


Fig. 1. De klimatiska områdena och bebyggelsen mellan 59 och 64.5 breddgraden. Tjocka linjer anger gränserna mellan klimatzonerna: HB = den hemiboreala zonen, SB = den sydboreala zonen, MB = den mellanboreala zonen, NB = den nordboreala zonen. Siffrorna till höger anger höjden (m över havsytan) vid gränserna MB/NB och SB/MB vid olika breddgrader

▨ = Savolaxbebyggelsen i SB
 ▩ = Savolaxbebyggelsen i MB
 ▧ = Savolaxbebyggelsen i NB
 ▦ = Regioner där risken för åkerråg är dräglig, d.v.s. under 22% söder om och under 25% norr om den 61:sta breddgraden.

Utmed gränserna MB/NB och SB/MB är frostrisken, humiditeten och den s.k. effektiva temperatursumman ungefär oförändrade.

KUVA 11 Keski-Ruotsin metsäsuomalaisten kaskiseudut (Solantie 1990a) ilmaston yhteydessä.

Kustaa Vaasa ja hänen hallintonsa oli ensimmäinen, joka pystyi näkemään koko Ruotsi-Suomen yhtenä taloudellisena kokonaisuutena. Kustaa Vaasa kiinnitti huomiota tähän Suomen ja Ruotsin väliseen eroon ja oivalsi huuhtakaskeamisen ratkaisevan merkityksen erämaiden asuttamiselle. Hän ehti panna Ruotsissa kaskiviljelyn alulle, mutta vasta Kaarle isänsä poikana pani Keski-Ruotsin suomalaiselle uudisasutukselle vauhtia koska se sopi erinomaisesti hänen käymäänsä valtataisteluun Ruotsin hallitsemisesta. Kustaa Vaasan kiinnostus huuhtakaskien juuresrukiiseen samoin kuin suomalaisten menestyminen uusilla asuinsijoillaan Keski-Ruotsin erämaiden uudisasukkaina liittyyneen paljolti siihen, että 1520-luvun hyvin lauhjojen talvien jälkeen talvet äkisti ja pysyvästi kylmenivät. Tammihuhtikuun keskilämpötila pysytteli liukuvana 20-vuotiskeskisarvona 1540-luvulta aina 1690-luvulle keskeytyksettä enemmän kuin asteen verran kauden 1961–1990 keskiarvon alapuolella ilmaisten lumihomeen harva se vuosi tuhoavan peltoruikiin oraat.

Ruotsin väestönkehityksessä maakunnittain on olemassa arvioita tarkasteltavalta ajanjaksolta.²⁶² Etelä-Ruotsin maakunnissa vuotuinen väestönkasvu 1571–1699 oli keskimäärin 0,72 %, mutta Värmlannissa 1,26 % (kuva 11). Värmlannin väkiluku 1571 oli vaivaset 11 000 ja väentiheys 70 % siitä mitä koko Savossa. Vuoteen 1700 mennessä väkiluku kasvoi 55 000:een, kun se ilman siirtolaisuutta olisi kasvanut vain 28 000:een. Maakuntaan muuttajien jälkeläisiä oli siis noin 29000, heistä puolet ruotsalaisia. Falk ja Ryberg²⁶³ nimittäin arvioivat lähes satavuotisen sulautumisprosessin jälkeen suomalaisten määräksi vuonna 1700 noin 12000 eli 21 % värmlantilaisista. Ehkä 80 % heistä eli kaskiviljelyllä puhtaissa suomalaiskylissä. Koska vilkkain muuttokausi oli ollut 1580–1630, oli osa tulijoiden jälkeläisistä jo menettänyt kokonaan suomalaisen identiteettinsä. Suomalaisperäisen väestön määrä lienee ollut 14 000–15 000 eli neljännes värmlantilaisista. Sadassa vuodessa ja 0,72 prosentin keskimääräisellä kasvuvauhdilla saadaan tulijoiden määräksi taaksepäin laskemalla noin 7000 henkeä.

Broberg²⁶⁴ on laatinut kartan kaikista suomalaisasutuksista. Lisäksi Jonsson²⁶⁵ on laatinut kartan suomalaisasutuksista Hälsinglandista ja Lööw²⁶⁶ Hälsinglandista ja Gästrikalandista; kartat täydentävät ristiriidattomasti toisiaan. Jakamalla Värmlannin kaskikylien asukasmäärä ($0,8 \times 12000 = 9600$) kartan asutuspampuloilla, saadaan pampulaa kohti 95 henkeä. Tätä arviota sovellettiin muissakin metsäsuomalaismaakunnissa. Rovasti Schaefer, kolutessaan 60 % Hälsinglandin suomalaiskylissä vuonna 1694, sai koottua ehtoolliselle 950 henkeä²⁶⁷ eli 70–75 % edellä olevaan arvioon perustuvasta vierailukylien aikuisista. Tulos vahvistaa väkilukuarviota. Tältä pohjalta saadaan metsäsuomalaisista seuraava taulukko 2.

²⁶² Palm 2003.

²⁶³ Falk 1921; Rydberg 1929.

²⁶⁴ Broberg 1980.

²⁶⁵ Jonsson 1970.

²⁶⁶ Lööw 1985.

²⁶⁷ Tarkiainen 1990, 215–222.

TAULUKKO 2 Suomalaisten muuttajien määrä Ruotsin eri alueille suurvaltasotien aikana, sekä suomalaisväestö niissä vuonna 1700

Alue	Muuttajia Uudeltamaalta ja Hämeestä	Muuttajia Savosta	Metsä-suomalaisia	Pros. väestöstä	Suomalaista kaivosväkeä	Pros. väestöstä
Värmland	4 500	2 400	9 600	17		
Hälsingland	1 600	900	3 400	13		
Gästrikaland	600	300	1 200	7		
Dalarna	3 400	1 800	7 200	10		
Västmanland	3 700	600	4 000	7	2000	3,3
Yhteensä	13 800	6 000	25 400	11,1	2 000	0,8
Muu Metsä-Suomi	5 200	1 000	8 500			
Yhteensä	19 000	7 000	33 900		2 000	

Tarkastellaan sitten väentihyksiä huuhtakaskeamisen vaatimien resurssien kannalta taulukossa 3.

TAULUKKO 3 Väentihydet Keski-Ruotsin maakunnissa vuonna 1700 koko alueella, ruotsalalaiskylissä ja suomalaismetsissä sekä vastaavat suhteelliset pinta-alaressurit

Alue	Väentiheys koko alueella	Väentiheys ruotsalaiskylissä	Väentiheys suomalaismetsissä	Pinta-alaosuudet (%) suomalaiset-ruotsalaiset-erämaat
Värmland	3,1	5,0-5,5	1,2	45-45-10
Hälsingland	1,9	4,0-4,5	0,55	45-45-10
Gästrikaland	3,5	5,5	0,65	40-60-0
Dalarna	2,4	4	0,75	33-57-10
Västmanland	9,5	17,6	1,3	50-50-0

Taulukosta 3 havaitaan, että 1500-luvulla valtavat asumattomat erämaat olivat käsittäneet vielä puolet Keski-Ruotsin maakunnista. Metsäsuomalaisten asuttamat alueet ilmaston yhteydessä nähdään kuvassa 11. Suomalaiset kaskiviljelijät valtasivat ensin ilmastollisesti parhaat eteläborealiset seudut, joissa kaikki tarvittava vilja pystytään saamaan pelkästään ekstensiivisestä ja kiertävästä huuhtakaskeamisesta, jos väentiheys oli alle 0,9 h/km², ja liikkeelle uusiin seutuihin lähdettiin, jos väentiheys saavutti tason 1,2 h/km². Täällä toistui täsmälleen sama mikä Suomessa ilmaston ja metsien puolesta samanlaisilla eteläborealin reuna- mailla tai Hämeen ja Uudenmaan rajaseuduilla hieman aikaisemmin. Myöhemmin vallattiin seudut, jotka sijaitsevat enemmän kuin 150 m mpy. (pohjoisissa suomalaismetsissä)-250 m mpy. (eteläisissä suomalaismetsissä); ne kuuluvat jo keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen, jossa hallan takia voidaan kasketa vain laki-

maita tai vesistöjen rantoja kuten Kainuussa, ja asukastiheysvaatimus on alle 1,1 hkm-2. Noin 10 % Taalainmaasta, Hälsinglandista ja Värmlannista sijaitsee yli 450 metrin korkeudessa. Nämä pohjoisboreaaliset alueet jäivät liian ankarailmas-
toisina asuttamatta. Taulukosta 3 nähdään, että vielä 1700 riitti suomalaismetsis-
sä kaskimaita elämiseen yllin kyllin.

Oli kuitenkin yksi poikkeus, jossa kaskeajat joutuivat kilpailemaan resurs-
seista ja väistymään vahvemman tieltä. Västmanland poikkeaa muista alueista
vuoriteollisuutensa antamien työpaikkojen tähden. Kun raudantuotanto muut-
tui 1600-luvun alkupuolella perinteisestä vuorimiestyöstä suurteollisuudeksi,²⁶⁸
sen vaatima hiiltopuu nieli metsävarat käyttöönsä niin ettei kaskeamiselle enää
ollut sijaa. Västmanlannin suomalaiset kaivosmiehet 'nylänningeinen'²⁶⁹ liene-
vät olleet pääosin Uudeltamaalta.

Näiden Keski-Ruotsin maakuntien eteläpuolella on vielä erillisiä paksu-
lumisia ylämaita Örebrossa, Itä-Göötanmaalla, Tivedenissä, Uplannissa, Älfs-
borgissa, ja Kolmårdenissa, jotka jäivät suomalaisen kaskiväen asutettaviksi.
Tämä väki viljeli myös pellavaa ja herneitä,²⁷⁰ peri-uusmaalais-hämäläiseen ta-
paan.

Kun luetaan mukaan suomalaisiksi tunnistettavat ruotsalaiskylien asuk-
kaat, nousee metsäsuomalaisseutujen suomalaisväestö 1700 yhteensä 45 000
henkilöön. Jos mukaan lasketaan vielä täysin ruotsalaistunut osa suomalaispe-
räisistä, saadaan määräksi noin 54 000. Metsäsuomalaismaakuntien väestön ve-
renperinnöstä on siis viidennes suomalaista. Kun eräät pohjoisruotsin yhteiset
piirteet suomenruotsin kanssa vaikuttavat kehittyneen Ruotsin puolella varsin
myöhään,²⁷¹ kysähtelen lingvisteiltä, eikö tämä voisi johtua suomenkielisten su-
lautumisesta äidinkieleltään ruotsalaisiin kuten Suomessa?

Keski-Ruotsin metsäsuomalaisseuduille muuttaneista 26 000 'savolaisesta'
oli siis vain kolmannes 'pesunkestäviä', loput uusmaalais-hämäläisiä. Savolais-
ten osuus lienee kasvanut ajan mittaan, kun uusmaalaiset ja hämäläiset suun-
tautuivat yhä enemmän Viroon ja Liivinmaalle. Jos muuttajat olisivat olleet
pääosin savolaisia, olisi kaikki Suomen savolaiset viimeistä sielua myöten pitä-
nyt muuttaa Ruotsiin. Esimerkiksi Kustaa Vaasa tilasi Raaseporin ja Hämeen-
linnan voudeilta kummaltakin 30 kaskiviljelijää Ruotsiin, mutta Savonlinnan
voudilta vain 20.²⁷² Tämä selittää ne kansatieteilijöiden ja Tarkiaisen kummaste-
lemat seikat, että pehmeän leivän sijasta he söivät kovaa (kuten uusmaalaiset ja
hämäläiset) eivätkä tunteneet kalakukkoa, piirakoita eivätkä sieniruokia, kuten
eivät uusmaalaiset eivätkä hämäläisetkään.²⁷³ Heillä myös saunan lauteiden si-
joitus samoin kuin jauhinkivensä ja työrekensäkin olivat uusmaalais-hämäläisiä
tyypiltään, ja suoheiniä he keräsivät jaloissaan hämäläistyypiset suokengät eli
karpuset. Paikannimistöissä uusmaalais-hämäläinen lammi on yleisempi kuin

²⁶⁸ Haggren 2003.

²⁶⁹ Gothe 1940.

²⁷⁰ Tarkiainen 1990.

²⁷¹ Hultman 1939.

²⁷² Tarkiainen 1990.

²⁷³ Tarkiainen 1990, 232.

itäsuomalainen lampi, ja niityn ruotsalainen asu 'nito' paikannimistöissä²⁷⁴ viittaa uusmaalais-hämäläiseen alkuperäismuotoon 'niittu'. Erään metsäsuomalaisen Mats Clementsonin sanoo Tarkiainen²⁷⁵ anoneen passia matkustaakseen takaisin Uudellemaalle. Kolmårdenin kaskiviljelijöiden patronyyminimet ja herneviljely²⁷⁶ paljastavat heidän uusmaalais-hämäläiset juurensa, samoin erään Närken 'savolaisen' lisänimi *nylänning*²⁷⁷. Salan kaivoksen *nylänningit* ja *tavas-tit*²⁷⁸ osoittavat osan uusmaalaisista ja hämäläisestä tulijoista siirtyneen kaivostöihin,²⁷⁹ aivan kuin tapahtui Uudellamaallakin. Ajan mittaan savolaisuus paistoi yhä enemmän näkyviin rikastuen lopuksi 'Niitahon Jusseihin', sillä uusmaalaiset sulautuivat savolaisia nopeammin ruotsalaiseen kantaväestöön. Olihan Uudellamaalla sama sekoitusprosessi vasta saatu päätökseen.

Lisättäessä metsäsuomalaisiin Tukholman suomalaiset sekä Länsi-Suomen puhtailta peltoviljelyalueilta muuttaneet, suomalaisperäistä väestöä oli 1700 noin 70000.

Suomesta muuton jälkeisen väestönkasvun huomioiden tulijoita metsäsuomalaispitäjiin oli ollut noin 26 000. Kun huomioidaan, että osa Ruotsiin muuttaneista pohjaksi Tukholman humuun, vastaa arvio erinomaisesti sitä 30 000 muuttajan määrää, joka saatiin Ruotsiin lähteneiksi Uudenmaan, Hämeen ja Savon tappioiden pohjalta noin 1560–1610. Kuin eräänlaisena jälkilypsynä Kaarle XI asutti 1680 Tanskan sotaa varten Suomesta rannikon laivamiehiä perheineen Blekingeen, ainakin 2000 henkeä.²⁸⁰

Varsinais-Suomessa taloluvun suhteellinen väheneminen oli samaa luokkaa kuin Uudellamaalla,²⁸¹ ja siten myös väestötappiotkin. Varsinaissuomalaisen muuttajien määrä puolena väestötappioista lienee siten ollut samaa suuruusluokkaa kuin Uudenmaan ja Etelä-Hämeen yhteensä, eli 45 000. Varsinaissuomalaisilla oli kiinteät yhteydet Tukholmaan, ja nimenomaan Tukholman ja Sörmlannin vahva suomalaisasutus²⁸² oli kaikitenkin pääosin varsinaissuomalaista. Esimerkiksi Tukholman suomalaisista kirvesmiehistä 1600-luvun alkupuolella enemmistö oli Varsinais-Suomesta tulleita, ja kaikista Tukholman kirvesmiehistä heitä oli runsas kolmannes.²⁸³ Tukholman suomalaisen seurakunnan sekä Katariinan ja Marian seurakuntien kirkonkirjoja 1654–1725 tutkimalla Birgitta Österlund²⁸⁴ (ks. Tarkiainen²⁸⁵) havaitsi, että Suomessa syntyneistä oli varsinaissuomalaisia, satakuntalaisia ja ahvenanmaalaisia 55 %, pohjalaisia 25 %, mutta uusmaalaisia ja hämäläisiä vain 18 %. Suomalaisen seurakunnan vihityistä 1783 oli Varsinais-Suomesta, Satakunnasta ja Pohjanmaalta tulleita

²⁷⁴ Pellijeff 1985.

²⁷⁵ Tarkiainen 1990, 190.

²⁷⁶ Tarkiainen 1990, 153.

²⁷⁷ Brunius 1980.

²⁷⁸ Gothe 1940.

²⁷⁹ Tarkiainen 1990.

²⁸⁰ Tarkiainen 1990, 112–117

²⁸¹ Nummela 2003.

²⁸² Tarkiainen 1990.

²⁸³ Tarkiainen 1990, 89.

²⁸⁴ Tarkiaisen (1990, 96) mukaan.

²⁸⁵ Tarkiainen 1990, 96.

yhteensä 84 %, mutta Uudeltamaalta, Hämeestä, Savosta ja Karjalasta tulleita oli yhteensä vain 16 %.²⁸⁶ Väki, jolla ei ollut huuhtakaskiteknikkaa hallussaan, jäi Tukholmaan, mutta se, joka tämän tekniikan hallitsi, painui edemmäs. Varsinaissuomalaisten pohjaksuessa pääosin valtakunnan väkirikkaaseen ytimeen, heidän osuutensa ja näkyvyytensä jäi pienemmäksi kuin keski-Ruotsin erämaihin muuttaneiden maanmiestensä. Sen lisäksi he sulautuivat verraten nopeasti 'varsinaisruotsalaisiin'. Tukholmaan ja Keski-Ruotsin peltoviljelyalueille heitä lienee kuitenkin pohjaksunut suurvalta-aikana noin 30 000

Edellä olevissa laskelmissa ei ole huomioitu metsäsuomalaisten vuotoa 1600-luvulla Norjaan ja Delawareen, mutta eipä toisaalta vähäistä täydennystä Suomesta vuoden 1620 jälkeen.

Yhteenvedon totean, että suomalaismetsissä oli yllin kyllin tilaa uudisasutukselle ilman liikakansoituksen vaaraa, ja että väentiheys ja sen alueellinen jakautuma niin ruotsalaiskylissä kuin suomalaismetsissäkin seurasi kauniisti ilmastollisia edellytyksiä

8.5 Suurvaltasotien ajan suomalainen uudisasutus Virossa ja Liivinmaalla

Suomalaisten muuttoliike 1600–1640 suuntautui pääasiassa Tallinnaan, Harjumaalle, Virumaalle, Pölsamaalle ja Tallinnaan sekä vuodesta 1629 alkaen myös Liivinmaalle Valmieran seuduille. Pääasiallisin motiivi oli väenoton välttäminen, sillä Virossa ja Liivinmaalla ei sotilaita otettu. Myös Baltian varuskunnista pakeni sotilaita. Harjumaalla suomalaisia oli 1637 noin 12 % ja Virumaalla noin 20–25 % väestöstä.²⁸⁷ Valmieran seudulla ja Pölsamaalla suomalaisperäistä väestöä oli 25–30 %.²⁸⁸ Kaikkiaan suomalaisperäisen väestön määräksi saadaan vuoden 1600-luvun puolivälissä Tallinnassa, Riikassa ja Tartossa yht. 2000, silloisessa Virossa 6000 ja silloisessa Ruotsin valloittamassa Liivinmaassa 3000 eli yhteensä 11 000, noin 6 % kaikesta Ruotsin Baltian väestä. Muuttoliike jatkui vilkkaana vielä 1600-luvun loppuun. Nyky-Viron alueen väkiluku kasvoi 1645–1695 140 000:sta 370 000:een.²⁸⁹ Jos väestön maksimaalinen luontainen kasvuvauhti on 1,4 % vuodessa, olisi väkeä ollut ilman muuttoliikettä 1695 loppuun mennessä 280 000. Jos muuttoliike olisi ollut tasaista tänä 55-vuotiskautena ja luontainen väestönkaivu heillä sama kuin kantaväestöllä, saadaan maahanmuuttajien määräksi 60 000 henkeä. Muuttajista virolaisia paluumuuttajia ja suomalaisia oli paljon enemmän kuin venäläisiä tai ruotsalaisia. Tulijoista lienee ollut vajaat puolet suomalaisia ja heistä 80 % uusmaalaisia ja etelähämäläisiä, siis noin 22 000. Huomioon ottaen 1560–1640 alueelle muuttaneet sekä Valmieran ja Riikan seudulle asettuneet saa-

²⁸⁶ Tarkiainen 1990.

²⁸⁷ Loit 1982; Zetterberg 2007.

²⁸⁸ Loit 1982; Vasar 1931.

²⁸⁹ Zetterberg 2007; Palli 2000.

daan Uudeltamaalta ja Etelä-Hämeestä Baltiaan 1560–1695 muuttaneiden määräksi varovaisesti arvioiden 33 000 henkeä. 1700-luvulla muutto oli jo vaimeampaa, kääntyen jopa Virosta Suomenlahden saaristoon.²⁹⁰ 1700-luvun alkupuolen tietojen mukaan ylivoimaisesti yleisin Viron suomalaisten lähtöseutu oli Uusimaa.²⁹¹

Ne Baltian seudut, joihin suomalaiset muuttivat, olivat niin ilmastollisesti kuin käytännössäkkin peltoviljelyaluetta. Suomalaiset saattoivat aluksi alkaa ns. vapaatalonpoikina kasketa sodan autioittamalla tiloilla, sillä Kustaa II Adolf antoi Baltian aatelille jyrkästi määräyksen, etteivät ne saa alistaa Suomesta tai Ruotsista muuttaneita maaorjikkeeseen. Sukupolven tai parin jälkeen tulijat joutuivat alistumaan kuitenkin kartanoiden maaorjiksi;²⁹² ensin maaorjuuskin joutuivat poikamiehet, jotka naivat maaorjien tyttäriä.²⁹³ Maaorjuuskin mahdollisti kaskeamisen, sillä vaikka kartanot omistivat kaiken maan, jakautui se ns. kartanonmaahan, jossa talonpojat olivat velvollisia tekemään päivätöitä, ja talonpoikaismaahan, jonka kyllä kartano omisti ja josta maaorjatalonpojat maksoivat vuokraa eivätkä saaneet muuttaa siltä pois, mutta saivat sitä mielensä mukaan viljellä tai kasketa. Voimakas väestönlisäys kavensi nopeasti kaskiresursseja per capita.

Nyky-Viron alueella oli vuonna 1695 noin 370 000 asukasta ja 1025 kartanoa. Kartanon keskimääräinen peltoala oli noin 45 ha ja talonpoikainen peltoala oli vajaa viisi kertaa näin suuri.²⁹⁴ Näin saadaan Viron nykyalueen peltoalaksi 2700 km² eli 0,7 ha koko väestön henkeä kohti, kuusi prosenttia pinta-alasta. Tämä on neljänneksen enemmän mitä Suomessa olisi tarvittu kansan ruokkimiseen kasketta. Viljan myynti oli olennainen osa kartanoiden taloutta. Viro oli viljan vientimaa, pelloissa viljeltiin myös pellavaa ja hampppua, ja peltojen lannoitus oli yleensä heikolla tolalla. Karjaa ja varsinaisia niittyjä oli vain sen verran mitä peltoja; Viron itsenäisyydenkin aikana oltiin tuontirehun varassa, vaikka pelloille oli kylvetty apilaa mutta toisaalta maatalouden painopisteen siirtyminen viljanviljelystä meijerialouteen 1800-luvun lopulla oli lisännyt rehuhuntarvetta.²⁹⁵ Niittyjä täydensivät näitä tehottomammin niin sanotut 'vosamaat', lehtimetsäpusikot, joita oli suunnilleen sen verran mitä niittyjä.²⁹⁶ 'Vosamaata' käytettiin moneen: polttopuun ja lehdeksien keruuseen, rieskakaskeamiseen ja laidunnukseen. Vosamaat sopivat erityisesti Pohjois-Viron kalkkikivipohjan päällisille, ohuille ja metsänkasvultaan heikoille mullaksille. Varsinaisia pelkästään viljantuotantoon tarkoitettuja kaskimaita oli Sen sijaan nyky-Viron eteläosissa,²⁹⁷ missä metsät ovat hyväkasvuisia. Siellä viljakaskia poltettiin huomattavasti 1600-luvulle asti;²⁹⁸ seikka, että kylien talot olivat etelä-Virossa

²⁹⁰ Zetterberg 2007.

²⁹¹ Püvi 1982.

²⁹² Zetterberg 2007.

²⁹³ Loit 1982.

²⁹⁴ Zetterberg 2007.

²⁹⁵ Zetterberg 2007.

²⁹⁶ Meikar & Uri 2000.

²⁹⁷ Zetterberg 2007; Jääts & al. 2011.

²⁹⁸ Ligi 1963.

enemmän hajallaan kuin muualla,²⁹⁹ johtuneen kaskitaloudesta. Kaskeaminen olikin erityisen luontevaa Otepään ylängöllä, nyky-Viron korkeimmalla ja runsaslumisimmalla seudulla, mutta 1600-luvun voimakas väestönkasvu vähensi sen tärkeästä toisarvoiseksi vuosisadan loppuun mennessä aivan kuten Uudellamaalla vuosisataa myöhemmin suunnilleen samoja väentihyksiä ja metsien tuotantopotentiaaleja vastaavasti. Väentiheys (h/km²) kasvoi molemmissa tapauksissa noin 4:stä 8,5:een; tosin väestön väheneminen 1690-luvun katovuosina ja sen perään Suuressa Pohjansodassa mahdollisti nyky-Viron eteläosissa 1700-luvun alussa vielä sukupolven mittaisen viljakaskien 'jälkikukinnan'.

Suomalaisten muuttoliike sisämaassa tyrehtyi Liivinmaalla Koivajoen (lätiksi Gaujan) varren vanhoista linnoituskaupungeista pohjoisimman, Valmieran (Wolmar), seudulle. Axel Oxenstjerna toi vuonna 1626 alueelle 123 suomalaisperhettä järjestämällä heille sieltä maata.³⁰⁰ Valmieran ympäristön syrjäkylien nykyaikaan säilyneet suomalaisnimet, sellaiset kuin Koskele (rinnakkaisnimi Austrum), Nurmi, Piksaari, Sauli, Sipi ja Veeveri, ovat vielä nykyään muistona suurvaltakauden uusmaalaisesta uudisasutuksesta. Suomalaisten virta ei juuri ulottunut enää Česikseen (Wendeen) tai Siguldaan tai niiden takaiselle Liivinmaan laajalle ylängölle. Tämän Baltian korkeimman, harvaanasutuimman ja runsaslumisimman seudun avarat huuhtakaskimaat jäivät lättiläisten hyväksi; metsäresursseja riitti siellä pitkään sen jälkeen kun ne olivat muualla Baltiassa loppuneet: Väentiheys oli siellä vielä 1700-luvun ajan alle 5 h/km²,³⁰¹ kuten oli jokseenkin samanlaisessa ilmastossa Uudenmaan ja Hämeen rajamailla, Hausjärvellä tai U.I. Pyhäjärvellä, ja vielä nykyäänkin harva asutus ja pellot ovat paljolti hajallaan pitkin järvien ja vaarojen luonnehtimaa maisemaa.

8.6 Katsaus Suomesta kaikkiaan muuttaneisiin

Kautena 1550–1614 oli Uudeltamaalta ja Etelä-Hämeestä Ruotsiin muuttaneita kaikkiaan 21 000 h ja Viroon muuttaneita noin 6 000 h, yhteensä 3/5 väestötappioista. Samaan aikaan 7000 savolaista, viitasaarista ja rautalampista ryhtyi Ruotsin metsäsuomalaisiksi, muodostaen näistä neljänneksen. Kautena 1614–1695 Viron ja Liivinmaan muuttoaalto vei Uudeltamaalta ja Etelä-Hämeestä 33 000 henkeä, sekä Ruotsiin muutto laivamiesten siirtoina 2000 ja Tukholmaan muutto 2000.

Metsäsuomalaisten 'jälkijuna' vei vielä Ruotsiin noin 4000 henkeä, pääosin savolaisia. Kautena 1560–1695 Uusimaa, Etelä-Häme, Savo Viitasaari ja Rautalampi menettivät muutoissa 75 000 henkeä. Tähän on lisättävä Varsinais-Suomesta, Satakunnasta, Sydän-Hämeestä ja Pohjamaalta Tukholmaan ja Keski-Ruotsin peltoviljelyalueille muuttaneet sekä Käkisalmen voittomaasta ja Viipu-

²⁹⁹ Zetterberg 1997.

³⁰⁰ Loit 1982.

³⁰¹ Skujenieks 1938

rin seudulta Karjalasta Venäjälle muuttaneet, joita oli 1600-luvulla kaikkiaan noin 50 000,³⁰² päästään 170 000 een lähtijään.

8.7 Katajainen kansamme: taipuu vaan ei murru

Laajamittaisten suurvaltasotien aikana Suomessa, etenkin sen etelä- ja itäosissa, tunsivat ihmiset olonsa niin pahaksi, että lähtivät suurin joukoin etsimään parempaa elämää niin lännestä, etelästä kuin idästäkin. He joutuivat tekemään sen enimmäkseen salaa, vastoin esivallan kieltoja, vaatimuksia passeista ja ilmoittautumisesta kirkkoherralle. Edes pienen jääkauden ilmastollisesti ankarina aikoina lähtijät eivät etsineet lauhempia seutuja, vaan mahdollisuutta elää rauhassa. Päinvastoin, lauhoihin lehtimetsävyöhykkeen seutuihin he joutuivat vastentah-toisesti vietyinä, suurena uhkana kuolla taisteluihin ja tauteihin. Niinpä suomalaissiirtolaisuus Ruotsiin asutti sellaisia seutuja, jotka vaikean ilmaston takia olivat jääneet uuden ajan alkuun asti ruotsalaisilta lähes asumattomiksi. Kaiken kaikkiaan suomalaiset pystyvät selviytymään ankarasta ilmastokaudesta erinomaisesti huolimatta siitä, että sodankäynti sitä jatkuvasti ja pahoin häiritsi. Suomessa kruunun sotatalouden ankarista rasituksista osattiin jopa löytää sellaisia lisäetuja, jotka pystyttiin valjastamaan eduksi agraaritaloudelle ja jokapäiväiselle selviämiseksi katastrofin partaalta. Väestötappioiden syistä suurin oli maastamuutto, toiseksi suurin sota ja vasta kolmanneksi suurin ilmaston aiheuttamat nälät ja taudit. Väestötappioita ei voitu välttää, mutta juuri suuri maastamuutto on nähtävä positiivisena asiana siksi, että se vähensi olennaisesti kovan ilmastokauden aiheuttamaa nälkä- ja tautikuolleisuutta pitäessään väentiheden niin harvana, että maaresursseista ei ollut minkäänlaista puutetta ja että kaski- ja peltoviljelyn satotason vaihteluita tasaava vaikutus voitiin ylläpitää. Estäessään väestönkasvun muuttoliike aiheutti myös sen että pellonraivuun rasitus jäi vähäiseksi, ajoittain täysin tarpeettomaksi, että miesten joutuessa suurin joukoin sotatielle pystyttiin jokapäiväinen leipä hankkimaan kovassakin ilmastossa. Lisäksi on huomattava, että melkein koko agraariväestö asui vielä ilmastollisella leipäviljavuohyökköellä. Tämä selviytymistarina on erinomainen osoitus siitä, miten hyvin ihminen oli pystynyt sopeuttamaan päätoimisen agraaritalouden turvakseen eteläboreaalisisessa ilmastossa.

8.8 Uusia koettelemuksia: Nälänhätä ja Suuri Pohjansota

Kautena 1695–1721 kovat ajat jatkuivat. Tarkastellaan väkiluvun kehitystä Muroman ja Valppaan tutkimusten pohjalta kautena 1695–1749.³⁰³ Pahin ilmaston

³⁰² Sjerbin 1987.

³⁰³ Muroma 1991; Valpas 1965.

aiheuttama katastrofi Suomen uuden ajan historiassa sattui 1695–1698. Väestötappioita kuvaava Muroman kartta³⁰⁴ osoittaa samankaltaisia piirteitä kuin Turpeisen kauden 1867–1868 vastaava kartta,³⁰⁵ vaikka eroavaisuuksiakin on. Väestönmenetykset olivat neljännestä suuremmat Pohjois-Suomessa (nykyisten Oulun ja Lapin läänien alueilla), Savossa, Karjalassa, nykyisellä Pirkanmaalla ja Koillis-Satakunnassa sekä eteläisimmässä Hämeessä.

Kesät 1695 ja 1696 olivat sateisia ja kylmiä, mikä alensi jyvälukuja koko maassa, ja aiheutti täydellisen kadon Pohjois-Suomessa. Pääosassa keskiboreaalialia kylmät kasvukaudet aiheuttavat säännöllisesti sen, ettei vilja ehdi valmistua; tämä näkyi selkeästi Kainuun verokymmenyksissä.³⁰⁶ Myös puuston kasvussa kasvukauden lämpöoloilla on keski- ja pohjoisboreaalissa paljon suurempi merkitys kuin eteläboreaalissa.³⁰⁷ Keskiboreaalien sisämaassa asutus oli kuitenkin niin harvaa, että riistaa ja kalaa piti riittämän, ja Kainuuta lukuun ottamatta karjanantiakin. Paltamon kirkkoherra Cajanuksen mukaan metsästys ja kalastus olivat Paltamossa 1673 tärkeimmät elinkeinot.³⁰⁸ Katastrofiaikana 1695–1698 Pohjois-Suomen käsittävä suurten väestötappioiden alue rajautuu etelässä jyrkästi Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan etelärajoihin kohdalla, jossa ainakaan Pohjanmaan puolella ei ole mitään rajaa ilmastossa, väentihedessä kuin elinkeinoissakaan. Vaikka tilaa asutukselle oli ruhtinaallisesti, johtui suuri osa kadoista siitä, että asutusta oli hallanaroilla alamailla. 1600-luvun loppupuolella Savossa syntyneitä ja sieltä muuttaneita uudisasukkaita oli Kainuussa paljon.³⁰⁹ Tällainen varman leivän maasta tullut väki ei osannut ottaa huomioon hallanvaaroja asuinpaikan valinnassaan eikä suurriistan tärkeyttä elannon varmistajana, mikä mielestäni pahensi hätää. Tähän viittaa se, että katastrofi lisäsi vaara-asutuksen suosiota.³¹⁰

Hätäalueen jyrkkä rajautuminen etelään päin viittaa myös siihen, että joku erityisen paha tautiepidemia vaivasi nimenomaan näitä alueita. Pahiten kärsineet alueet sijaitsevat Raahen, Oulun, Kemin ja Tornion takamailla. Näillä kaupungeilla oli vilkkaat yhteydet Tukholmaan, Tallinnaan ja Riikaan, joista kato vuosien viljanhankintamatkoilla saattoi alueelle sen satamakaupungin, todennäköisimmin Oulun kautta, levitä joku kohtalokkaan vakava tautiepidemia. Oulu oli alueen suurin kaupunki, ja nimenomaan sen takamaassa sijaitsevat Sotkamo ja Paltamo kärsivät kaikkein eniten, toiseksi pahiten Pohjois-Pohjanmaan pitäjät Oulusta etelään.³¹¹ Tautiteoriaa puoltaa se, että Muroma selittää väestötappioiden paisumisen Suomessa katastrofaalisiin mittoihinsa pilkkukuume-epidemiällä ja sen leviämällä nälän liikkeelle panemien kulkevaisten mukana.³¹² Kulkutautien suurta merkitystä tämän katastrofin syynä koros-

³⁰⁴ Muroma 1991, 209.

³⁰⁵ Turpeinen 1986.

³⁰⁶ Keränen 1986, 222.

³⁰⁷ Solantie 2006a.

³⁰⁸ Virrankoski 1973.

³⁰⁹ Keränen 1986.

³¹⁰ Keränen 1986, 54.

³¹¹ Virrankoski 1973, 119.

³¹² Muroma 1991.

taa tutkimustensa perusteella myös Jutikkala.³¹³ Tautiteoriaa tukee edelleen se, että kaudesta 1632–1644, jona koettiin miltei katkeamaton katojen sarja,³¹⁴ selvitettiin ilman väestökatastrofia.

Etelä- ja Keski-Suomessa kuolleisuuden alueelliset maksimit eivät selity sen enempää halleilla kuin kypsymättä jääneellä viljallakaan. Tämä näkyy esimerkiksi siitä, että niinkin pohjoiset alueet kuin nykyinen Keski-Pohjanmaa sekä Viitasaaren ja Saarijärven suurpitäjät selvisivät 15–20 prosentin menetyksellä. Savon ja Karjalan korkea kuolleisuus selittyy paljolti sillä, että kesän 1695 sateisuus esti kaskirukiin kylvön. Läntisen Karjalan kannaksen, eteläisimmän Hämeen sekä Pohjois-Pirkanmaan (mukaan lukien Ähtärin ja Multian ylämaat) suuret, yli kolmanneksen väestötappiot, selittyvät sillä, että näillä alueilla, joilla viljeltiin melko tasan niin pellossa kuin kaskessakin, epäonnistui myös peltorukiin sato sen huonon talvehtiminen takia talvena 1695–1696. Sinä talvena oli Pohjois-Venäjällä pitkäaikainen, voimakas korkeapaine, ja Suomessa sen kaakkoispuolella vallitsi voimakas ja pitkäaikainen kaakkoisvirtaus, joka toi Suomeen kylmää ilmaa mutta myös matalapaineita pyryineen.³¹⁵ Lumipeitteestä tuli paksu ja pitkäaikainen, eikä maa ennen pyryjä ehtinyt Etelä-Suomessa rouhtaantua, vaan jäi runsaslumisimmilla alueilla sulaksi. Nämä Etelä-Suomen alueet ovat juuri sellaisia, joissa orografisista syistä nimenomaan kaakkoistuulilla saadaan paljon lunta³¹⁶ ja joissa siten lumihome tuhosi peltorukiin oraat. Uusi-maa on tässä suhteessa myös hyvin riskialtis, mutta saattaa pelastua sisämaan vastaavia alueita paremmin jos suojailmat alentavat pysyvää lumipeitettä tai viivästyttävät sen alkamista.

Muroma esittää vuosille 1695 ja 1698 kaksi hieman toisistaan poikkeavaa väestöarviota, käyttäen molemmissa kuitenkin ankkurinaan vuoden 1749 väestölaskentaa. Tarkastelen tässä väkiluvun kehitystä niiden keskiarvon pohjalta. Koko maassa väkiluku pysyi 1695–1749 täsmälleen samana, mikä merkitsee sitä, että puoli vuosisataa meni suuren väestökatastrofin aiheuttaman 27 prosentin suuruisen kuopanteen täyttöön. Suomi voidaan jakaa väestönkehityksen puolesta neljään alueeseen. Pohjanmaalla väkiluku väheni katastrofin aikana 29 %, ja kasvoi sitä seuraavan 51 vuoden aikana 32 %. Hämeessä, Satakunnassa ja Karjalassa vähenemä oli 31 %, mutta kasvu 47 %. Savossa vähennys oli 30 % ja sitä seuraava nousu peräti 61 %. Varsinais-Suomessa, Uudellamaalla ja Ahvenanmaalla sekä vähenemä (18 %) että nousu (24 %) olivat pienempiä kuin muualla maassa. Vuodesta 1695 vuoteen 1749 väkiluku väheni Satakunnassa ja Pohjanmaalla 5,5 %, mutta kasvoi Hämeessä, Satakunnassa ja Karjalassa 0,5 % sekä Varsinais-Suomessa, Uudellamaalla ja Ahvenanmaalla 1,8 %. Merkittävin muutos oli Savossa, jossa väkiluku kasvoi 11,2 %. Minkäänlaista tarvetta pellonraivuuseen ei missään ollut, ja kaskiresurssitkin per capita pysyivät samoina muualla paitsi Savossa. Väkiluku tuskin nousi lainkaan Suuren Pohjan sodan

³¹³ Jutikkala 2003, 297, 298.

³¹⁴ Jutikkala 2003, 293.

³¹⁵ Luterbacher & al. 2000; Glaser 2001,171; Wanner & al. 1994 Glaserin (2001) mukaan.

³¹⁶ Solantie & Pirinen 2006.

aikana. Jos keskitämme vuoden 1698 jälkeisen nousun kauteen 1721–1749, saadaan vuotuiseksi nousuvauhdiksi Pohjanmaalla 0,99 %, Satakunnassa, Karjalassa ja Hämeessä 1,37 %, Savossa 1,69 %, Varsinais-Suomessa, Uudellamaalla ja Hämeessä 0,77 % sekä koko Suomessa 1,11 %. Hämeessä, Satakunnassa, Savossa ja Karjalassa näyttää kausi 1721–1749 olleen vailla minkäänlaisia väestötappioita. Savossa kasvun keskittäminen kauteen 1721–1749 ei ole realistinen, mikä tarkoittanee sitä, että maakunta selvisi Suuresta Pohjansodasta niin paljon muita alueita paremmin, että väkiluku pystyi siellä silloinkin kasvamaan. Jo 1617–1695 maakunnan väkiluku oli peräti kaksinkertaistunut kasvettuaan hyvänlaista 0,89 % prosenttien vuosivauhtia. Pohjanmaa kärsi pahiten Suuren Pohjansodan miehityksestä, ja väkeä kaikkosi rannikolta Ruotsiin sekä Kainuusta niin Lappiin kuin Käkisalmen lääniin.³¹⁷

Kolme eteläistä maakuntaa poikkesivat väestön muutoksiin johtavien syiden osalta muusta maasta samalla tavoin kuin 1550–1695. Maastamuuton ja sotaväen aiheuttamat tappiot olivat edelleen suurempia kuin muualla maassa, paljon suurempia kuin nälän ja sen seurausten vaikutukset; siksi väkiluku ei päässyt nousuun sen enempää kuin Suomessa keskimäärinkään vaikka väestökatastrofi 1695–1698 koetteli aluetta paljon lievemmin.

Kauden 1695–1749 kokonaistappiot olivat noin neljännesmiljoonan hengen suuruisia. Niistä Suuren Pohjan sodan uhreja oli 45 000.³¹⁸ Kun tähän lisätään mm. hattujen sodan ja Pommerin sodan uhrin, saadaan sotauhreja noin 60 000 (24 % kokonaistappiosta). Nälän ja sen seurausten uhreja oli 1695–1698 120 000 henkeä, muulloin, lähinnä sota-aikoina, lisäksi noin 30 000 henkeä eli yhteensä 150 000 henkeä (60 % kokonaistappiosta). Muuttotappiota oli noin 40 000 henkeä (16 % kokonaistappiosta), heistä pääosa Ruotsiin sotaa paenneita ja palaamatta jääneitä, vähäisimmässä määrin etelästä Baltiaan vuotaneita sekä Kainuusta ja Pohjois-Pohjanmaalta myös Lappiin ja Käkisalmen lääniin kaikonneita.³¹⁹ Uudenmaan, Varsinais-Suomen ja Ahvenanmaan 70 000 hengen tappioista nälkä ja taudit veivät 25 000 (36 % alueen konaistappiosta), sodat 20 000 (28 %) ja muuttotappiot 25 000 (36 %). Muualla nälkä- ja tautitappioita oli 125 000 (69 %), sotatappioita 40 000 (22 %) ja muuttotappioita 15 000 (9 %).

Nälkään ja sen aiheuttamiin tauteihin eli pääosin katovuosien seurauksiin kuolleita oli kautena 1695–1749 Suomessa keskimäärin vuotta kohti 0,75 % jakson keskiväkiluvusta (370 000), Varsinais-Suomessa, Uudellamaalla ja Ahvenanmaalla 0,42 % (110 tuhannesta) ja muualla maassa 0,85 % (260 tuhannesta).

Uudellamaalla, Hämeen eteläreunalla ja Varsinais-Suomessa väkiluku oli 1749 oli samalla tasolla kuin kaksi vuosisataa aiemmin, ja Uudellamaalla oli pitäjä, joissa se oli selvästi alempi; esimerkiksi Lohjalla väkeä oli 15 % vähemmän kuin kaksi vuosisataa aiemmin.³²⁰ Samanaikaisesti Savon väkiluku oli 2,5-kertaistunut. Uudenmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen eteläreunan painoarvo

³¹⁷ Keränen 1986.

³¹⁸ Valpas 1965.

³¹⁹ Keränen 1986.

³²⁰ Ylikangas & Siiriäinen 1973.

Suomessa oli vuodesta 1695 lähtien olennaisesti pienempi kuin kaksi vuosisataa aiemmin. Sitten 1600-luvun lopun väestökatastrofi ja Suuri pohjansota kottelivat koko maata niin, että niiden tappioiden korjaamiseen meni kaikkialla seuraavat 50 vuotta. Keskiboreaalinen asutus oli 1550 niin hentoista, että huolimatta väkiluvun suhteellisesta kasvusta 1550–1695 oli alueen väentiheys 1750 Perämeren rannikkoa lukuun ottamatta vain $0,5 \pm 0,3$ henkeä neliökilometrillä.

Kun pian seuranneesta toisesta kovasta ajasta, suuresta Pohjan sodasta ja Isosta vihasta, oli selvitty, oli väestön painopiste tehnyt pienen korjausliikkeen etelään päin. Historian vaikean tasanteen päätyminen aloitti koko maassa ripeän nousun, mutta erityisesti pohjoisessa. Siitä ja sen syistä kerrotaan edempänä.

8.9 Pohjanmaan vanhan rannikkoasutuksen selviytymiskeinot

Pohjanmaan vanha keskiaikainen rannikkoasutus käsitti Merenkurkun korkeudelle Kyrönmaahan työntyvän eteläboreaalisen vilja-Suomen, jonka takana sisämaan puolella alkoi hallainen ja keskiajan loppuun asti vaille agraariasutusta jäänyt keskiboreaalinen karuine kankaineen ja rämeineen ja jota rannikon väki käytti eränkäyntiin. Koko Perämeren rannikko tästä pohjoiseen on jo keskiboreaalialta, jossa ohra menestyy sentään kohtalaisesti meren vähentäessä hallariskiä, ja jossa sisämaan puolen riista ja meren puolen kalastus ja hylkeenpyynti sekä runsas karjakanta, jolle riitti talvirehua jokirantojen luhdista, antoivat toimeentulolle siinä määrin tukea että agraariasutus ulottui jo 1200-luvulla ympäri Perämeren pohjukan,³²¹ johon laskevien suurten jokien suissa parhaat lohipaikat sijaitsivat ja joissa käytiin Lapin-kauppaa. Vielä näinkin kaukana pohjoisessa tuottaa aikainen ohra kohtalaisen varman sadon. Mielenkiintoinen seikka on se, että täällä rannikon läheisessä sisämaassakin heinäkuun pakkasöiden riski on pienempi kuin etelämpänä Pohjois-Pohjanmaan sisämaassa,³²² mikä johtuu alueen laajoista vetisistä nevoista ja lähes yöttömästä yöstä. Perinteisesti laskettu tehoisan lämpötilan summakin, joka ei ota päivän pituutta huomioon, aliarvioi seudun maatalouden ilmastollisia edellytyksiä (kuten tekee myös nykyään maataloustukijärjestelmä).

Venäläisten iskut koettelivat aluetta 1500-luvun lopulla samaan tapaan kuin Kainuuta. Toisaalta 1600-luvulla sotaväenotot ja muuttoliike vähensivät väkeä sitä vähemmän mitä pohjoisempana asuttiin. Pohjoisessa voitiin näiltä riesoilta piileilläkin.

Vuonna 1560 Pohjanmaalla oli taloja vähemmän kuin Uudellamaalla, mutta 1695 yli kaksikertaisesti.³²³ Pohjanmaan menestyksellä oli neljä pääasiallista syytä. Pohjanmaan agraariasutus ei kautena 1550–1695 vielä levinnyt paljoakaan 1550-luvun asemistaan, ts. vilja-Pohjanmaalta ja Perämeren rannikolta. Näillä alueilla kasvukausi on Ouluun asti vähintään 152 vrk pitkä, ja meri pitää

³²¹ Vahtola 1980.

³²² Solantie & al. 2007, 51; Saku ja Solantie & al. 2011, 90.

³²³ Nummela 2003.

rannikolla hallat poissa elokuun 20. asti aina Kemiin saakka pohjoisessa. Vain vilja-Pohjanmaalla viljeltiin ruista ohraa enemmän.³²⁴ Pohjoisempina ruista yleisempi oli nopeasti joutuva ohra, jonka oraiden juuret eivät ylettyneet alla olevaan kylmään, vasta roudasta vapautuvaan maahan. 1600-luvun ankarassa ilmastossa kävi monesti rannikollakin kato, mutta ei se elo omasta viljasta täysin kiinni ollut sillä tavoin kuin vilja-Suomessa. Vuonna 1608 suoritettujen peltojen tarkastuksen mukaan keskimääräinen peltoala taloa kohti oli 3,3 ha, mutta lissä 2,2 ha ja Kemissä 1,4 ha.³²⁵ Vaikka alat ovat aliarvioita,³²⁶ ei edes Kalajoen ja Oulun välillä yritetty normaalivuosiinakaan olla omavaraisia leivän suhteen, ja Oulusta pohjoiseen ei siihen pyritty edes parhaimpina vuosina. Salon pitäjäs-tä Raahen naapurista saadun tilastotiedon mukaan Raahen 1670-luvulla viedyistä kauppatuotteiden arvosta vain 8 % tuli viljan, 32 % karjantuotteiden mutta 58 % tervan osalle.³²⁷

Kaare IX:n ajasta aina 1730-luvulle asti Pohjanmaa vältti sotaväenoton palkkaamalla sovitun määrän sotilaita rahalla. Mistä se sai rahaa? Tervasta se sitä sai.³²⁸ Tervan menekin kasvu 1600-luvulla tuli Pohjanmaalle juuri silloin kun se sitä eniten tarvitsi. Tervaa oli aikaisemmin poltettu vähäisiä määriä Varsinais-Suomessa, Uudellamaalla ja Hämeessä (jo 1490-luvulla sitä tiedetään viedyn Lyypekkiin), sekä Saimaan ympäristössä,³²⁹ mutta tervanpolto ei etelässä lainkaan piristynyt suurvaltasiotien aikana. *Se, miksi voimistuva tervakauppa jäi jo 1600-luvulla Pohjanmaan eikä etelän hyöksi, johtuu pohjimmaltaan ilmastosta.* Etelän lämpimässä maassa ja hyväkasvuisissa lehtomaisissa metsissä kannatti käyttää metsiä kaskiviljan tuottoon etenkin kovina aikoina sekä sadon tasaamiseksi että verojen välttämiseksi. Lisäksi metsät kasvoivat enimmäkseen vartevia kuusitukkeja; pienempi puutavara kelpasi haloiksi taloihin ja hiiltopuuksi ruukkeihin. Sen sijaan Pohjanmaan keskiboreaalien paksuroutaisen ja kylmän maan päällä ei lehtomaisia ja hyväkasvuisia metsiä ollut eikä niissä juureinen menestynyt, mutta sen karut kankaat ja rämeet ja niillä kasvavat pienehköt, pihkaiset ja helposti pilkkottavat männyt olivat ihanteellisia tervanpoltoon. Ennen suurta Pohjansotaa riitti tervametsiä aivan vanhojen kylien vierilläniin, että kovinkaan pitkälle sisämaahan ei tarvinnut muuttaa tervan perässä. Tervanmyyntirahoista jäi verojen ja sotaväkimaksujen jälkeen vielä reilusti omaankin käyttöön.³³⁰ Ruotsin tervanvienti, josta pääosa oli tuotettu Suomessa, kasvoi vuoden 1589 3,5 tuhannesta tynnyristä vuoden 1641 102 tuhannen tynnyrin kautta kauden 1684–1687 130 tuhanteen tynnyriin. Ruotsiin ja Liivimaalle viedystä tervasta tuotettiin Pohjanmaalla 62 000 tynnyriä³³¹ eli 1,4 tynnyriä työikäistä ihmistä kohti. Jos kolme neljännestä työ-ikäisistä osallistui tervasouviin, oli ihmisen tinki kaksi

³²⁴ Virrankoski 1973, Muroma 1991.

³²⁵ Virrankoski 1973, 186.

³²⁶ Virrankoski 1973, 186.

³²⁷ Virrankoski 1973, 385, Matti Huurteen julkaisemattomaan käsikirjoitukseen perustuen.

³²⁸ Villstrand 1992.

³²⁹ Villstrand 1992.

³³⁰ Virrankoski 1973.

³³¹ Villstrand 1992, 45.

tervatynnyriä vuodessa. Tervatynnyriä varten tarvittiin syli tervaspuuta, ja sylin koko oli noin 1,5 x 1,8 x 1,8 m eli 5 pinokuutiometriä³³² eli 4 kiintokuutiometriä puuta. Kun tervametsissä oli puuta noin 50 m³/ha, täytyi yhden ihmisen kahta tervatynnyriään varten kolota, kaataa, vetää haudalle ja pilkkoa sinne tervapuut kuudenneshehtaarin alalta, noin 80 keskikokoista runkoa. Kun hän vielä vahti polttoa, teki nämä kaksi tervatynnyriä ja veti ne täysin rannikolle, vaati koko urakka koloamisesta tervaporvarin pihaan 25 vrk työtä (tynnyriä kohti 10–15 vrk).³³³

Tervaa ei vielä 1600-luvun loppupuolellakaan tarvinnut hakea pitkältä eikä vaikeakulkuisimpien taipaleiden takaa. Suurin osa tervasta, ehkä 80 %, saatiin rannikkoasutuksesta ja sen sisämaan liepeiltä noin 300 km pitkältä ja 30 km leveältä kaistalta,³³⁴ jonkin verran kuitenkin sisämaan harvasta mutta voimistuvasta asutuksesta. Siellä pitemmän matkan ja harvan asutuksen takia hyödynnettiin vain rannikolle vievien väylien liepeet, ja suurin osa maista sai odottaa tervanpolttajia 80–150 vuotta. Tervametsä tuotti sopivaa tervaspuuta vuodessa 1,5 kuutiometriä hehtaarilla; paras tervapuu ei kasvanut tuottoisimmilla kankailla, joiden järeät puut olivat työläitä koota ja vetää haudalle; ne sopivat paremmin vedettäväksi tukkeina tuvan- ja laivanrakennuksiin. Intensiivisimmän tuotannon alueella tervanpolttoon sopivia karuja kankaita ja rämeitä oli noin puolet maa-alasta, ja niissä puusto kasvoi vuodessa noin 150 kuutiometriä neliökilometrillä eli koko intensiivisimmän tervantuotannon alueella 300 x 30 x 0,5 x 150 = 675 000 kuutiometriä. Tervanpolttoon käytettiin tältä alueelta puuta noin 0,8 x 62 000 x 4 = 200 000 kuutiometriä, siis 30 % potentiaalisesta.

Kun rannikkokaistan takaiset erämaat olivat lähes asumattomia, riitti asutuksen reunojen jokivarsilla luhtaheinää karjanrehuksi. Se, mitä väki pellon annessa menetti, korvasi karja sanoin: 'Taloa kohti laskettu lehmäluku oli Pohjois-Pohjanmaalla suurempi kuin missään muualla Suomessa lukuun ottamatta Etelä-Pohjanmaata ja Ahvenanmaata'.³³⁵ Kylien sisämaan puolella oli pitäjillä vakinaiset ansapolkunsu, ja peurojakin oli pyydetäväksi³³⁶ ilmastokauden heikkoja satoja täydentämään. Lohenkalastus oli tärkeää erityisesti jokien alajuoksulla sekä Iijoen edustalla ja siitä pohjoiseen meressä jokisuiden edustalla; etelämpänä merestä pyydettiin silakkaa.³³⁷ Hylkeitä pyydettiin paljon verkoilla.³³⁸

Vähin väestötappioiden Pohjanmaalla selvittiin kauden 1600–1695 kovasta ilmastosta ja sota-ajasta, mitä osoittaa väkiluvun kaksinkertaistuminen rannikolla ja sen läheisessä sisämaassa, josta jälkimmäisessä väkiluku kasvoi nopeammin, kun väkeä oli jo alkanut tihkua avaria erämaita asuttamaan. Kapean rannikkovyöhykkeen asutuksesta saa väärän kuvan tarkastelemalla pelkästään taloluvun kehitystä, koska 1600-luvun alkuvuosikymmeninä perustetut kau-

³³² Soldán 1861, 33, 34.

³³³ Villstrand 1992.

³³⁴ Virrankoski 1973.

³³⁵ Virrankoski 1973, 236.

³³⁶ Virrankoski 1973, 270–276.

³³⁷ Virrankoski 1973, 332–339.

³³⁸ Virrankoski 1973, 277.

pungit imivät väestönlisäyksen, joka muualla näkyi uudistilojen perustamisena; siten törmäämme Suomen historiassa ensi kertaa ilmiöön 'maaltapako'. Tämä selittää myös sen Virrankosken ihmettelemän seikan, että rannikolla taloluku kasvoi ripeästi ainoastaan lissä ja Simossa,³³⁹ nämähän sijaitsevat pisimmällä kaupungittomalla rannikko-osuudella Oulun ja Kemin välissä. Vuosisadan pahimpana sodan ja kylmän ilmaston kautena 1630-luvulta noin vuoteen 1660 väestönkasvu oli toki hitaampaa kuin vuosisadan alkupuolella tai 1660–1695. Suuresta olkivuodesta 1601 (josta 1601 Kalajoen kirkkoherra kirjoittaa 'Eij yhtäkän Jyvän muotoista caikelle pohian maalle casuanut .'), vieläpä vuosista 1632–1644, joina 'koettiin miltei katkeamaton katojen sarja',³⁴⁰ onnistuttiin selviämään ilman väestökatastrofia. Siirtolaisuutta tiedetään esiintyneen niin Ruotsiin, Vieroon ja Liivinmaalle, eli paikkoihin mihin tervaa rahdattiin, sekä pillojaan pakoon Venäjällekin³⁴¹ ja rippusen muuallekin, mm. Uudenmaan ruukkeihin, mutta kaikkiaan varsinkin vähäisessä määrin.³⁴² Alueen tervakaupan ja laivanrakennuksen vireys näkyy siinä, että tänä aikana alueelle perustettiin peräti seitsemän kaupunkia, ja lisäksi Vilja-Pohjanmaalle kaksi. Ne houkuttelivat porvareita Ruotsista, Saksasta ja Skotlannista asti.³⁴³ Muroman tietojen mukaan³⁴⁴ Pohjanmaan kaupunkien väkiluku oli 1695 jo 13 000 henkeä, joista Vilja-Pohjanmaan (Vaasa, Kristiinankaupunki) osalle tulee vajaa 7000, Perämeren rannikon (Uusikaarlepyy, Pietarsaari, Kokkola, Raahe ja Oulu) osalle runsas 6000 sekä Kajaanin osalle 600 henkeä, kaikkiaan siis peräti 13 500 henkeä eli 16 % keskiboreaalin ja vilja-Pohjanmaan yhteenlasketusta väkiluvusta; Sen sijaan samaan aikaan esimerkiksi Uudenmaan kolmessa kaupungissa asui yhteensä vajaat 5 000 henkeä, ja kaupunkiväestön osuus oli 10 %.

Pohjanmaan rannikon muuta Suomea parempi menestys katkesi kerta-räysäyksellä erityisesti Kalajoesta pohjoiseen muuta Suomea suurempiin menetyksiin suurina kuolonvuosiin 1695–1698 (luku Uusia koettelemuksia). Vasta pian sitä seuranneen suuren Pohjansodan jälkeen pääsi alue toipumaan koettelemuksista kuten muukin Suomi.

Lopuksi pieni vertaus Perämeren länsipuolen erilaiseen kehitykseen 1600-luvulla. Pohjalaiset olivat tehneet viisaasti kun olivat sopineet kuninkaan kanssa saavansa palkata sijaisia niin että välttyivät sotaväenotolta. Tämä ilmenee kun verrataan olosuhteita Perämeren länsirannalla. Länsipohjan asukkaat, jotka valitsivat vakinaisen sotaväenpidon rahalla maksamisen sijaan,³⁴⁵ joutuivat pian miespulaanniin, että väkeä riitti hädintuskin pellon ja karjan hoitoon, mutta ei tervametsiin.³⁴⁶ Ilmasto ja metsät ovat kummankin puolen Perämerta jokseenkin samat, joten pidän vääränä Villstrandin tulkintaa, jonka mukaan Perä-

³³⁹ Virrankoski 1973, 20, 25.

³⁴⁰ Jutikkala 2003, 293, 294.

³⁴¹ Virrankoski 1973, 112, 396, 397.

³⁴² Virrankoski 1973, 249–261.

³⁴³ Virrankoski 1973, 377.

³⁴⁴ Muroma 19912, 275, 276.

³⁴⁵ Virrankoski 1973, 627.

³⁴⁶ Villstrand 1992.

meren länsirannalla ilmasto ja maasto niin tervapuun hankinnalle kuin maanviljelykselle olisi ollut epäedullisempi kuin itärannalla. Mielestäni Norrbottenin rannikkolaisten väärä valinta saattoi johtua pahaa-aavistamattomuudesta (jonka pohjalaiset osasivat välttää nuijasodan kokemukset muistissaan). Näin Perämeren länsipuolen asukkaat ehkä joutuivat pakkokierteeseen, josta eivät enää suurvaltakautena voineet vapautua. Olkoon niin tai näin, tervantuotanto jäi pysyvästi Suomen puolelle, keinoksi, jolla suomalaiset myöhemmin pystyivät asuttamaan pääosan keskiboreaalin hallanaroista seuduista.

8.10 Keskiboreaalin sisämaa 1550–1750: Hento uudisasutus saarekkeina erämaiden keskellä

Keskiboreaalin sisämaassa ilmastolliset edellytykset omavaraiselle viljanviljelyyn perustuvalla agraariasutukselle ovat olemassa vain suurten jokien ja järvien rannoilla ja ympäristöään korkeammilla paikoilla, siksi että yöpakkaset iskevät usein kun vilja on herkimmillään, maitovaiheessa. Ilmastollisesti edullisissa sisämaan saarekkeissa myös maaperä oli tavallista viljavampaa, ensinnäkin ilmastollisista syistä, myös siksi että suurten järvien rannoilla oli hiesuja ja vaaranlailla moreeneja, joiden hedelmälliset hienorakeiset maalajit olivat välttyneet jääkauden jälkeiseltä huuhtoutumiselta. Kaikkien parhaita olivat noin 170–220 m mpy. olevat vaarat, sillä korkeammalla käy tehoisan lämpötilan summa liian pieneksi, koska päiväsajan lämpötilat laskevat 0,6 °C 100 metriä kohti ja koska matalammilla vaaroilla ja vaarojen rinteillä taas moreeni on huuhtoutuneempaa.

Vaikka heinä- ja elokuun halloilta välttyttiinkin näillä erikoisilla paikoilla yhtä varmasti kuin eteläboreaalissa, merkitsi jo asteen tavallista kylmempi tai muutamalla viikolla myöhästynyt kasvukauden alkaminen sitä, ettei hallattomasta sijainnistakaan ollut apua näillä alueilla, joissa kasvukauden pituus on 138–151 vrk. Keskiboreaalin lounaisosassa kasvukausi on hieman pitempi (152–160 vrk), mutta keskellä kesääkin iskevät hallat sekä vaarojen ja vesistöjen vähäisyys eivät houkuttelleet asukkaita.

Tarkastellaan lähemmin kautta esimerkkialueena Kainuu. Keskiboreaalin asutus 1500-luvun puoliväliin asti rajoittui Perämeren rannikolle ja suurimpien jokien suupuolille, missä loppukesän hallattomuuteen liittyi myös kalastuksen sekä mantereen puolen asumattomien erämaiden riista. Noin 1500-luvun puolivälissä alkoi hento uudisasutus työntyä keskiboreaalin sisämaahan. Perusteellisesti tätä uudisasutusta tutkittu Kainuussa,³⁴⁷ joka kuuluu melkein kokonaan keskiboreaalisiin: tosin maakunnan pohjoislaiteet alkavat jo olla pikemmin pohjoisboreaalialia; siksi keskiboreaalinen "Itäinen Tervamaa on pinta-aaltaan ja väkiluvultaan hieman Kainuun maakuntaa pienempi. Keräsen tietojen pohjalta tarkastellaan Kainuuta yksityiskohtaisemmin esimerkkinä keskiboreaalin oloista. 16. vuosisadan puolivälissä pieni joukko savolaisia uudisasukkaita pirskahti

³⁴⁷ Keränen 1986.

itäisen Suomenselän yli uudisasukkaiksi Kainuun ilmastollisesti edullisimpaan osaan, Oulujärven ympäristöön, jossa tulijat saattoivat turvautua myös kalaan. Uudisasutus ei ollut omaehtoista, sillä eteläboreaalissa oli vielä tilaa. Uudisasukkaat lähtivät liikkeelle vastahakoisesti kruunun painostuksesta, kruunun tarkoituksena laajentaa Ruotsin valtakuntaa Pähkinäsaaren rauhan rajan taakse.³⁴⁸ Näin alkanut asutus joutui heti alkuunsa rappasotien venäläisten pahoin hävittämäksi ja uudelleen taas 1611, mutta jatkui taas niiden päätyttyä aalloittain. Vaikeana kautena 1550–1720 asutus levisi vähitellen suurten vesistöjen rannoilta vaaroille. Ennen 1750-luvun puoliväliä asutus oli eteläboreaalissakin niin harvaa, ettei väestöllä ollut minkäänlaista tarvetta lähteä muuttamaan asuinsijoiltaan niiden ahtauden vuoksi. Myös venäläisten hyökkäilyt Kannakselta Saimaan etelärannoille. 1570-luvun alussa sysäsivät muuttajia liikkeelle.³⁴⁹ Sen jälkeen kun raja oli saatu siirrettyä idemmäs, tuli muuton kannustimeksi kasvavien sota- ja verorasitusten vältteleminen. Muutto houkutteli etenkin nuoria perheitä, joiden päämiehillä ei ollut vielä isännän statusta ja joita uhkasi pitkäinen rulliin kirjaaminen.³⁵⁰

Entä mikä oli ilmaston rooli uudisasutuksessa? Keränen on kertovien lähteiden mukaan tutkinut maininnat Suomessa 1400–1900 esiintyneistä kato-
vuosista, ja löytänyt niitä vuosisadoittain kronologisessa järjestyksessä 10, 16, 33, 30 ja 15 kappaletta, siten odotetusti eniten 1600-luvulta.³⁵¹ Hän on verrannut näitä tietoja Kainuun kymmenysviljatietoihin, henkikirjoitetun väestön määrään ja Vienan-Karjalan keskiboreaalisen vyöhykkeen Soutujärvellä kasvaneen ikivanhan männyn vuosilustoista kaudelta 1457–1958 tehtyyn analyysiin.³⁵² Kautena 1577–1583 väkiluku Kainuussa ei kasvanut, ja lähes kaikki talot autioituivat. Keränen³⁵³ mainitsee Soutujärven lustodendrologian kertovan huonosta puunkasvusta 1573–1579. Lustojen tulkinnassa on muistettava se, että säiden vaikutukset puuhun ulottuvat parin vuoden päähän eteenpäin. Tässä yhteydessä kiinnitän huomiota siihen, että viisi kauden 1500–2000 kylmintä yksittäistä talvea, joina poikkeamat olivat -5,4– -7,3 °C, sattuivat kaikki kautena 1557–1593. Tällaisina talvina korkeapainetilanne vallitsee, ja lumipeite on ohuempi kuin yleensä tavallista kylmempinä talvina. Kun ilmanpainejakautumia äärimmäisen kylminä talvina 1571 ja 1573 on analysoitu, on arktisessa massassa sijaitsevan korkeapaineen keskus tosiaan sijainnut koko talven ajan Suomessa tai Perämeren vaiheilla.³⁵⁴ Tämän takia routa on ennätyksellisen paksu, mikä jäädyttää voimakkaasti maata kasvukaudeksi ja heikentää olennaisesti puuston kasvua.³⁵⁵ Sama koskee lämmintä maata vaativaa, syväjuurista juureista, jota aluksi Kainuussa melkein yksinomaan viljeltiin. Nämä talvet lienevät olleet varsin sa-

³⁴⁸ Keränen 1986, 355–357, 369–393.

³⁴⁹ Keränen 1986, s. 354, 381

³⁵⁰ Keränen 1986, 368.

³⁵¹ Keränen 1986, 1989.

³⁵² Bitvinskas 1974.

³⁵³ Keränen 1986, 624.

³⁵⁴ Jacobeit & al. 1999.

³⁵⁵ Solantie 2001, 2005b.

mankaltaisia kuin kova pakkastalvi 1987 ennätyspaksuine routineen, vähäisine lumipeitteineen sekä seuraavan kesän olemattomine puunkasvuineen ja viljakatoineen. Kautena 1576–1580 rukiin osuus oli peräti 88 % sadosta,³⁵⁶ mikä viittaa siihen, että lähes kaikki sato on saatu lämmintä maata vaativasta kaskien juureisesta. Sato siten pahoin epäonnistunut näinä asutuksen alkuaikoina, jolloin pellon ja ohran merkitys oli vähäinen. Kainuulaiset oppivat näin kantapään kautta, että peltoakin kannatti raivata ja panna siihen ohraa; ohra muodostikin 1608–1712 aika tarkkaan puolet (41–56 % sadosta).³⁵⁷

Kainuu oli vapaa sotaväenotosta 1630-luvulle asti. Mutta kruunu tuli väenottoineen ja veroineen perässä kuin vainukoira, mikä aiheutti väen pakoa niin Lapin erämaihin kuin Käkisalmen voittomaahan päin.³⁵⁸ Kaudelta 1634–1645, joka kertovien lähteiden mukaan oli erittäin ankarailmastoinen, mikä näkyy ohuina puun lustoina 1636–1647, puuttuvat tilikirjat, mutta jotakin kertonee taloluvun väheneminen 40 prosentilla. Kaudelta 1646–1660 eivät Keräsen keräämät lähteet tunne kuin yhden katovuoden, ja 1648–1663 puu kasvoi keskimääräistä paremmin. Pietari Brahe sai taas 1648 järjestettyä kainuulaiset, kuopiolaiset ja iisalmelaiset etuoikeutetuiksi eli väenotoista vapautetuiksi, mikä lisäsi Kainuun suosiota lähinnä eteläsavolaisten muuttokohteena. Suurvaltasiotien aikana 70 % tulijoista oli Savosta ja 30 % muualta, lähinnä Pohjois-Pohjanmaalta.³⁵⁹ Hieman tuli väkeä muualtakin, eräs suku jopa Kirkkonummelta!³⁶⁰ Kun väenottoa jälleen 1676 koetettiin palauttaa, pakenivat nuoret miehet jälleen kätköihin. Maaherran esityksestä kuningas soi kuitenkin jälleen kainuulaisille etuoikeuden korvata väenotot osin nostoväellä, osin rahakorvauksella. Katovuosia oli kautena 1661–1700 jälleen runsaammin, joskaan ei niin paljoa kuin 1634–1645; samaa kertovat lustotiedotkin. Kainuun väkiluku kasvoi vuoden 1654 2400:stä vuoden 1683 4400:s kautta vuoden 1695 5900:aan,³⁶¹ eli väestö kasvoi ensimmäisenä 29-vuotisjaksona 2,1 % vuotta kohti ja jälkimmäisenä 12 -vuotiskautena 2,2 % vuotta kohti. Tämä kertoo muuttovoitosta sekä nälkä- ja tautikuolleisuuden vähäisyydestä; poikkeuksena kovien katovuosien 1675 ja 1687 aiheuttamia hätiä seuraavana talvena, mikä näkyy verokymmenyksissä, tosin ylikorostuneena, koska verottaja huomioi hädän.³⁶² Vuosisadan puolivälin kovien kokemusten jälkeen alkoi väki lisätä jyrkästi juureista huomattavasti nopeammin valmistuvaa ohraa. Ohra asettui rukiin rinnalle kaskiviljana.³⁶³ Väentiheys oli niin pieni, ettei mitään tarvetta pellonraivuuseen ollut, etenkin kun kainuulaiset ryhtyivät järvien rantojen lisäksi asuttamaan myös vaaranlakia. Riistastakin lienee ollut vielä apua harvan asutuksen takia. Voimakas väestönkasvu katkesi kuin kananlento vuosien 1695 ja 1696 ankarailmastoisiin kato-

³⁵⁶ Keränen 1986, 496.

³⁵⁷ Keränen 1986, 496.

³⁵⁸ Keränen 1981, 401.

³⁵⁹ Keränen 1986, 403.

³⁶⁰ Keränen, 1986. 399.

³⁶¹ Keränen 1986, 474, 476.

³⁶² Keränen 1986, 507, 508.

³⁶³ Keränen 1986, 400.

vuosiin. Osasyynä siihen, että suuri väestökatasrofi 1695–1698 kohteli erityisen kovasti Kainuuta, saattaa olla lukuisien etelä-Savosta muutaneiden nuorten parien tottumattomuus huomioida ilmasto asuinpaikan valinnassa. Keränen³⁶⁴ hieman hämmästelee, ettei vuosien 1695 ja 1696 säiden ankaruus näy lustotiedoissa. Kuitenkin puun pitkän muistin takia on ilmeistä, että voimakas kuoppa lustosarjassa 1698 johtuu nimenomaan vuosien 1695 ja 1696 vaikutuksesta. Katastrofiaikaa 1695–1698 olen käsitellyt tarkemmin myös Kainuun osalta omassa luvussaan 8.8.

Keskiboreaalin uudisasukkailla oli toki kruunun ajoittaisessa puristuksessa muitakin etuja kotiseutuun nähden: ensinnäkin 3–6 -vuotinen verovapaus³⁶⁵ ja suurempi helppous livittää erämaan kätköihin. Ja samaa keinoa kuin etelässä eli poismuuttoa kokonaan alueen ulkopuolelle käytettiin täälläkin jo rappasotien alusta alkaen. Kohteena oli joko avara pohjoisboreaali tai Käkisalmen läänin voittomaat.³⁶⁶ Kainuulaisten lisäviitsauksena venäläiset jatkoivat hävitysryntäilyjään 1700-luvulle, pahiten isonvihan aikana. Keräsellä³⁶⁷ on esitettävänä kaksikielinen mielenkiintoinen asiakirjaa väestötappioiden syistä. Vuonna 1710 kirjattiin Sotkamon ja Paltamon talojen hylkäämistä syyt. Osa hylkäämisistä johtui väestötappioista, jotka jakautuivat syiden mukaan seuraavasti:

Poismuutto ('karkaaminen')	34 %.
Sota ('venäläisten ryöstö')	37 %
Nälkä ja taudit ('kuolema')	29 %

Vuonna 1723 verokyvyyttömyyden syiden jakautuma koko Kainuussa oli seuraava:

Poismuutto ja pakeneminen	52 %
Surmatuksi tuleminen	13 %
Vangiksi joutuminen	2 %
Nälkään tai köyhyyteen kuoleminen	33 %

Väestötappioiden jakaumassa (keskimäärin yllä olevissa tapauksissa: muutto 43 %, sota 25 % ja nälkä + taudit 31 %) muuttoliike oli suurin kuten Uudellamaalla 1550–1695 (osuudet 58–23–18).

Kainuu on vain osa laajaa keskiboreaalin ilmastovyöhykettä, joka käsittää Pohjanmaan maakunnan pienialaista Vilja-Pohjanmaata lukuun ottamatta. Niin ilmastoltaan kuin asutushistorialtaan koko vyöhyke on hyvin Kainuun kaltainen alue. Vyöhykkeen muut osat eroavat kuitenkin Kainuusta joissakin agraaritaloudelle merkityksellisissä piirteissä:

Pohjanmaalla routa on paksumpi ja maa syvältä kylmempi kuin Kainuussa. Siksi metsät ovat hieman vähätuottoisempia ja huuhtakaskelle sopimattampia, lukuun ottamatta Suomenselän vedenjakajaa ja sen itävierustoja ynnä Multian ylämaata, jotka ovat ilmastollisesti hyvin Kainuun kaltaista seutua.

³⁶⁴ Keränen 1989.

³⁶⁵ Keränen 1989, 369.

³⁶⁶ Keränen 1986, 393.

³⁶⁷ Keränen 1986, 434, 479.

Näillä alueilla talvisademäärä on suurempi, lumipeite paksumpi ja routa vähäisempi kuin lännempänä. Kuten Kainuussakin, näilläkin alueilla on vedenkoskemattomia mäkiä ja niillä paljolti savolaisten huuhtaviljelijöiden perustamaa vaara-asutusta; savolaiset saapuivat sinne samaan aikaan kuin Kainuuseen.³⁶⁸

Suomenselän ja rannikon välisellä sisämaa-alueella on maasto tasaista ja vesistöjä vähän, niin ettei halloja pääse pakoon. Siksi uudisasutuksen leviäminen Vilja-Pohjanmaalta ja Perämeren rannikolta oli vitkasta niin kauan kuin tervametsiä rannikollakin riitti. Savolaisia tyrskähti hieman Suomenselän vedenjakajan ylikin; Suomenselän karuilla koillisvierillä he mukautuivat sikäläisiin vaarattomiin, karumetsäisiin, heinänevaisiin ja hallaisiin oloihin. Siikalatvoilla eli Kairanmaalla (Pentti Haanpään nimitys) savolainen uudisasutus 'ei noudattanut itäsuomalaista perinnettä, joka olisi edellyttänyt pieniä karjamääriä, vaan oli täysin omaksunut Pohjanmaan rannikkoseudun runsaan karjan pitämisen'.³⁶⁹ Voimakkain asutusvyörytys Perämeren rannikon ja Suomenselän välillä alkoi vasta Suuren Pohjansodan jälkeen.

8.11 Suomen asutus 1695–1750 ilmaston tarkasti määräämänä

Eteläboreaalin täyttymisen yhteydessä osoitettiin keskiaikaisen asutusrajan erinomainen yhteensopivuus sisämaassa ns. leipäviljavyöhykkeen pohjoisrajan kanssa, jolla termisen kasvukauden pituus on 158 vrk (tarkalleen 156–161 vrk) Tässä kehitellään karttakuvaa tutkimalla ilmaston ja asutuksen välisiä yhteyksiä tarkemman aluejaon puitteissa, sekä ottamalla maaperäkin huomioon.

Keskiboreaalin sisämaa oli lähes asumaton vielä 18. vuosisadan puoliväliin asti. Kainuussa samoin kuin muussa keskiboreaalin hentoisessa asutuksessa väkeä oli 1695–1698 tautikatastrofin ja suuren pohjansodan jäljiltä viidenneksen vähemmän kuin 1695niin, että tämän kuopan täyttämiseen meni aikaa puoli vuosisataa. Siten koko keskiboreaalin vyöhyke, kapeata Perämeren rantakais-taletta lukuun ottamatta, oli asukastiheydeltään 1695–1750 samaa luokkaa kuin Kainuu. Siten vielä vuonna 1750 lähes kaikki suomalaiset asuivat ilmastollisessa leipäviljavyöhykkeessä (kuva 5), jossa voitiin turvautua päätoimiseen viljanviljelyyn, aivan kuten kaksi vuosisataa aiemmin. Tämä alue, jolla terminen kasvukausi oli satojen vuosien keskimääräisoloja aika hyvin vastaavana kautena 1961–1990 pitempi kuin 158 vrk (raja idässä 156 vrk ja lännessä 160 vrk), käsittää sisämaassa täsmälleen sen alueen, jossa agraariasutusta oli 1560. Tämän 'vilja-Suomen' pohjoispuolella on alue, jossa kasvukausi on 152–158 vrk (nykymaataloudessa 'Rehuviljavyöhykkeeksi'.³⁷⁰ Se käsittää eteläboreaalin pohjoisreunan sisämaassa sekä keskiboreaalin länsiosat pohjoiseen kapenevana kiilana, joka vielä jaettiin Perämeren rannikkoon 25 km leveästi ja sisämaahan eli 'läntiseen

³⁶⁸ Paulaharju 1930, 12–19.

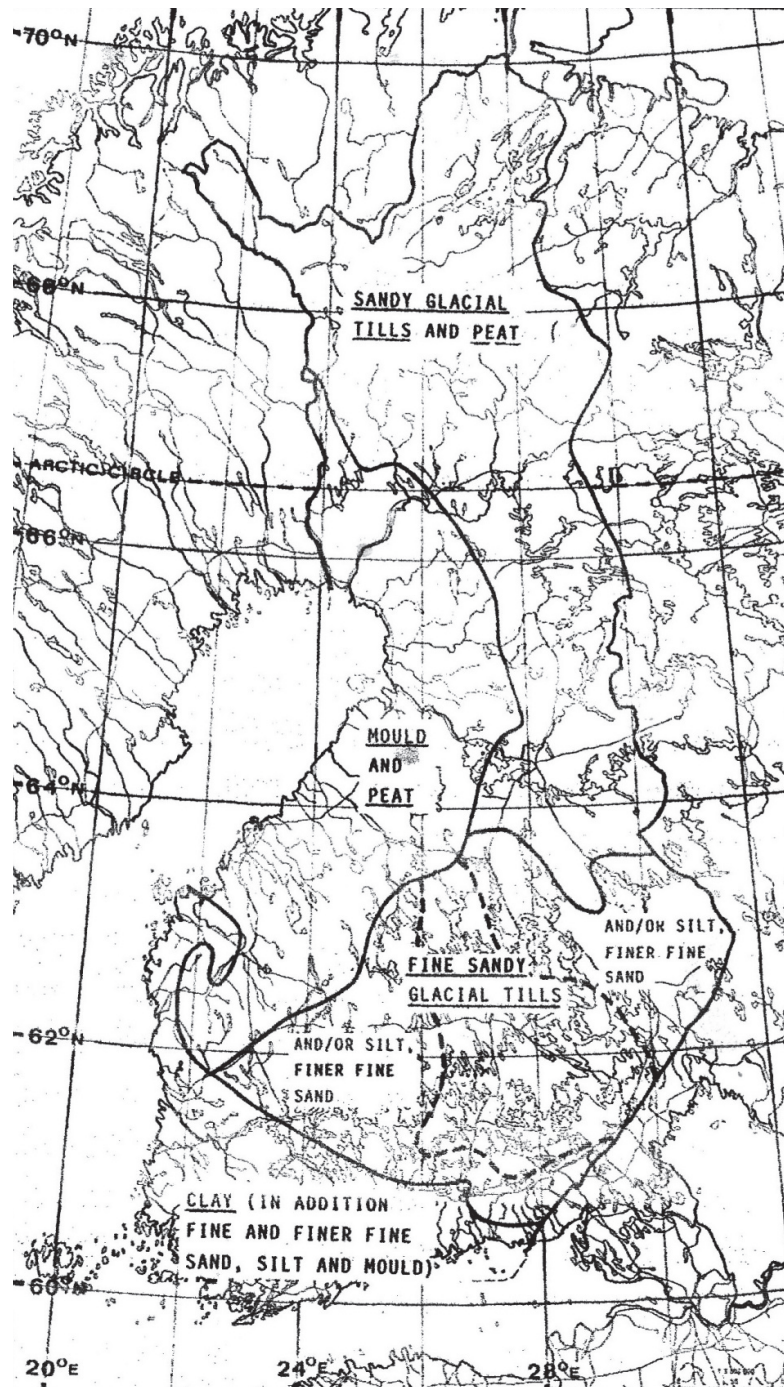
³⁶⁹ Virrankoski 1973, 239.

³⁷⁰ Rantanen & Solantie 1987.

tervamaahan'. Perämeren rannikolla ja läntisessä tervamaassa routa on paksumpi, maa kylmempi ja metsäntuotto heikompi sekä hallariski aivan rannikkoa lukuun ottamatta heinä- ja elokuussa suurempi kuin pohjoisessa Järvi-Suomessa. Suomenselkä ja Pohjois-Pohjanmaa (keskinen tervamaa) sekä Kainuu (itäinen tervamaa) muodostavat alueen, jossa terminen kasvukausi kestää keskimäärin 138–151 päivää (nykyterminologiassa rehuviljelyvöhyke) ja jossa kadon syy on monena kesänä se, ettei vilja ehdi valmistua: sato korreloi siksi hyvin kesän kylmyyden kanssa. Kes kiboreaal in sisämaan alueita nimitetään tässä 'tervamaiksi' siksi, että niiden rämeiden ja karujen kankaiden männiköt olivat parasta tervanpolton raaka-ainetta, minkä takia tervanpoltto kuului jo 1600-luvusta alkaen alueen elinkeinoin.

Pohjoisboreaalissa (PB) ei voinut elantoon turvata viljanviljelyyn. Vain esi-idätetty, voimakkaasti lannoitettu ohra ehti yleensä valmisua, eikä se voinut olla elämisen perusta. Kainuun maakunnassa Suomussalmi on Kiantajärven eteläosan rantoja lukuun ottamatta jo pikemmin pohjois- kuin keskiboreaalialia.

Maaperäkin otettiin huomioon (kuva 12). Kes kiboreaalissa peltojen ja kasvien maaperä kytkeytyy ilmastoon. Suurten järvien rannoilla, mihin etsiydyttiin hallattomuuden vuoksi, oli hiesunmaita, maankohoamisen gradientin takia etenkin niiden luoteisrannoilla. Vaarojen lakimailla, joille etsiydyttiin samasta syystä, oli huuhtoutumatonta ja hedelmällistä moreenia. Uudisviljelykset rai-vattiin kuitenkin yhä useammin soille, joiden maaperän perusaines oli turve, joka ajan mittaan muuttui multamaaksi.



KUVA 12 Suomen peltojen vallitsevat maalajit. Rantanen & Solantie 1987 (Perusdata: Kurki 1982).

Eteläboreaalissa peltoja on niin savi-, hiesu-, hieta kuin moreenimaillakin, mutta turvemaiilla vähemmän kuin keskiboreaalissa, koska soita on ilmaston takia vähemmän kuin keskiboreaalissa. Eteläinen Järvi-Suomi muodostaa maaperän puolesta muusta eteläboreaalista selvästi poikkeavan alueensa. Yleisin maalaji on kivistä moreenia, joka sisältää hienojakin lajitteita niin että on melko viljavaa, mutta työlästä raivata pelloksi. Siinä kaskialueelle tyypillisessä järjestelmässä, jossa noin puolet sadosta otettiin pellosta, oli helposti peltomaiksi raivattavaksi hieta-maitakin riittävästi aina 1700-luvulle asti, niin kauan kun väentiheys oli alle 5 h/km² ja pellon ja niityn yhteenlaskettu osuus maa-alasta alle 3 + 9 = 12 %. Tätä suuremmilla asukastiheyksillä oli yhä enemmän siirryttävä tuottamaan viljaa kivisillä ja vaikeesti raivattavilla moreeneilla, minkä takia kaskiviljan osuutta kokonaissadosta ei laskettu, mikä johti liikakaskeamiseen. Tällaista maaperällistä vaikeutta ei ollut uusmaalais-hämäläisellä kaskialueella, jonka takia nämä vilja-Suomen maaperällisesti erilaiset alueet erotettiin toisistaan eteläiseksi (A) ja kaakkoiseksi (B) osikseen.

Peltoviljelyalueella eteläboreaalin luoteisin nipukka, vilja-Pohjanmaa, erotettiin omaksi alueekseen.

Maataloudellisesti se on kuitenkin kasvukauden pituuden ja lämpösumman puolesta puhdasta eteläboreaalialue, mutta metsäekologisesti lähinnä paksun routansa takia oikeastaan jonkinlaista etelä- ja keskiboreaalien rajamaata, joka näkyy muuta eteläboreaalialueita hieman heikompana metsäntuottona ja suurempana soiden osuutena, mihin myös maaston tasaisuudella on osuutensa. Siksi alueen maatalous poikkeaa muusta vilja-Suomesta siksi, että asutuksen levittyä jokrantojen hieta- ja savimaista etämmälle, alettiin soita kydöttää niin viljan kuin heinän tuotantoon.

Suomen alueet, joiden puitteissa seurataan Suomen maatalouden ja asutuksen kehitystä ilmaston ehdoin 1695–1750, alueiden maatalousilmasto, ilmastovyöhykkeet ja niiden määrittämä metsien tuottavuutta ja käyttömahdollisuuksia kuvaavat suureet on annettu kuvien 13 ja 14 kartoissa sekä taulukoissa 4 ja 5. Taulukon 5 tiedot ovat nykyajalta.³⁷¹ Alueiden väliset erot metsiä ja soita kuvaavien suureiden osalta ovat kuitenkin olleet samansuuntaisia ja samaa suuruusluokkaa koko uudella ajalla, sillä ne johtuvat ilmastosta.

³⁷¹ Metsätieteellinen vuosikirja 2009, 46, 48, 62, 64, 68, 70.

TAULUKKO 4 Suomen asutushistorialliset alueet 1550–1865, niiden asutustilanne 1750 sekä niiden asuttamisen ilmastolliset ja ilmastollisista luonnonoloista riippuvat edellytykset

Alue	Väentiheys 1750	Heinäkuun pakkasia	Kasvukausi (vrk)	Metsien tuottavuus	Ilmasto- vyöyke	Peltoviljelyn aluetta (%)
Etelä-Suomi	4,5	aniharvoin	>158	erinomainen	EB	30
Vilja-Pohjanmaa	3,4	joskus	>160	hyvä	EB	100
Eteläborealin reuna	1,1	paikoin	152–158	hyvä	EB	10
Perämeren rannikko	2,2	joskus	152–160	heikko	KB	100
Läntinen tervamaa	0,5	yleisesti	152–160	heikko	KB	90
Keskinen tervamaa	0,5	yleisesti	138–151	heikko	KB	70
Itäinen tervamaa	0,4	yleisesti	138–151	heikko	KB	0
Pohjoisboreali	0,1	yleisesti	<138	hyvin heikko	PB	

TAULUKKO 5 Tietoja metsistä ja soista alueittain³⁷²

	Soita (%) metsis- tä ja soista	Rehe- viä metsiä (% metsien alasta)	Karuja metsiä (% metsien alasta)	Mäntyjä/ kuusia/ lehtipuita (% puus- tosta)	Järeää puuta (%) metsissä ja soilla	Puuston määrä metsä- ja kitumaalla m ³ /(ha)	Puuston keskikasvu metsissä ja soilla m ³ /(ha/v)
Etelä-Suomi	18	34	19	39/40/21	26	136	6,3
Vilja-Pohjanmaa	30	18	19	41/35/24	13	95	5,2
Eteläborealin reuna	25	30	23	45/33/22	19	111	5,7
Eteläboreali	22	32	21	42/37/21	23	128	6,0
Keskiboreali	48	6	37	61/20/19	11	77	3,4
Pohjoisboreali	44	2	40	61/21/18	16	36	1,7

Taulukosta 5 havaitaan, että puumäärä sekä metsien tuottavuutta kuvaava keskikasvu vähenevät portaittain eteläborealista keskiborealiin kautta pohjoisbo-

³⁷² Metsätilastollinen vuosikirja 2009. – Rehevät metsät tarkoittavat lehtoja ja lehtomaisia metsiä, karut metsät taas kuivia ja kuivahkoja kankaita sekä kalliokkoja ja kivikkoja. Metsäkeskukset, joiden alueiden tiedoilla approksimoidaan ilmastollis-ekologisia alueita, ovat pohjoisboreaalille Lappi (pois lukien Inari, Utsjoki ja Enontekiö), keskiboreaalille Kainuu, Pohjois-Pohjanmaa ja Etelä-Pohjanmaa, vilja-Pohjanmaalle Rannikko-Pohjanmaa, eteläborealin pohjoisreunalle Pohjois-Savo, Pohjois-Karjala ja Keski-Suomi sekä Etelä-Suomelle muut metsäkeskukset.

reaaliin siten, että eteläisempi porras on pohjoisempaa isompi. Järeiden puiden osuus käyttäytyisi luonnostaan samalla tavoin. Se on nykyäänkin suurin Etelä-Suomessa, ja laskee sieltä kohti keskiboreaalialta, mutta nousee taas keskiboreaalista pohjoiseen. Tässä näkyy se, että järeää puustoa on luonnonmukaista vähemmän ja että lähimpänä luonnonmukaista ollaan pohjoisboreaalissa, missä suojelutuja metsiä on eniten. Soiden osuus kasvaa vain yhdessä portaassa eteläboreaalista keskiboreaaliin, ja yhdessä portaassa kasvavat myös lehtojen ja lehtomaisten metsien sekä niitä suosivan kuusen osuus etelään sekä karujen kankaiden sekä niitä ja rämeitä suosivien mäntyjen osuus pohjoiseen. Männyn vahvempi valtasema kuuseen nähden keski- ja pohjoisboreaalissa eteläboreaaliin verrattuna johtuu ilmastosta ensinnäkin siksi, että keskiboreaalissa routa viipyy termisen kasvukauden alettua pitempään kuin eteläboreaalissa,³⁷³ lukuun ottamatta Kainuun ja Karjalanselän runsaslumisia vaaraseutuja, joissa kuusi onkin valtapuu, ja toiseksi siksi, että keski- ja pohjoisboreaalien hallaisuus suosii mäntyä hallanaran kuusen kustannuksella. Suomessa, joka on kapeahko itä-länsisuunnassa eli mantereisuus ei tässä suunnassa paljoa muutu, noudattavat metsäkasvillisuusvöhykkeiden rajat melko tarkoin roudattoman kauden keskimääräisiä pituuksia R (vrk). Vertaamalla muuttujan R kartta-analyysiä³⁷⁴ boreaalisten alavyöhykkeiden rajoihin, havaitaan, että pohjoisboreaalissa $R < 180$ vrk, keskiboreaalissa $180 < R < 215$ vrk ja eteläboreaalissa $210 < R < 245$ vrk.

Pellot raivattiin yleensä parhaisiin metsätyyppeihin, mikä pienensi metsien tuottavuutta etenkin 1750-luvulta lähtien vaikka ei ylikaskeamista olisi lainkaan harrastettu. Lehtomaiset metsät, joissa kuusi oli valtapuu ja jotka sopivat pellonraivuun lisäksi myös huuhtakaskeamiseen, kattoivat uudisasutusvaiheessa noin puolet eteläboreaalien maa-alasta. Metsien tuotto aaltoili myös ilmaston mukaan kuten peltojenkin. Se alkoi aleta oikeastaan vasta 1700-luvun loppupuolen mainion ilmastovaiheen jälkeen. Pienimmillään se oli 1860–1930, jonka jälkeen paraneva ilmasto, mutta sitä enemmän metsien tehostunut hoito on kasvattanut tuottoa. Ilmaston vaikutus suoraan ja välillisesti metsien kautta väentihyteen näkyy taulukosta 6, jossa on väestö ja väentiheys alueittain 1695.³⁷⁵

³⁷³ Solantie 1990, 64, 65.

³⁷⁴ Solantie 1988, 234.

³⁷⁵ Perustiedot: Pitkänen 1979a; Muroma 1991; Luukko 1945; Virrankoski 1973, 52 ja 98–107.

TAULUKKO 6 Asutushistoriallisten alueiden pinta-alat, väestöt ja väentihetydet vuonna 1695

Alue	Maapinta- ala, km ²	Alueen pinta-ala, pros. koko alueesta	Väkiluku	Väestö, pros. koko alueen väestöstä	Väentihety, h/km ²
Etelä-Suomi	76 000	40,9	338 000	76,1	4,45
Vilja-Pohjanmaa	6 600	3,6	27 000	6,3	4,1
Vilja-Suomi	82 600	44,5	365 000	82,4	4,4
Perämeren rannikko	7 300	3,9	27 000	6,3	3,7
Eteläborealin reuna	27 000	14,5	18 000	4,2	0,67
Läntinen tervamaa	16 000	8,6	10 500	2,4	0,66
Itäinen tervamaa	16 400	8,9	7 000	1,5	0,43
Keskinen tervamaa	36 500	19,8	13 500	3,1	0,37
Tervamaat+EB:n reuna	95 900	51,6	48 000	11,3	0,50
KB+EB:n reuna	103 200	55,5	76 000	17,6	0,73
KB+EB:n r.+Vilja-P:maa	109 800	59,1	103 000	23,9	0,94
Koko alue	185 800		440 000		2,27

Huom: Käkisalmen voittomaa ja Pohjoisboreali eivät ole alueissa mukana.

Kovin vähäistä oli vanhan 1560-luvun asutusrajan ylittäneiden uudisasukkaiden vaikutus Suomen asutuksen peruskuvioon ennen 18. vuosisadan puoliväliä. Asuttu ja melkein asumaton Suomi erottuivat sekä 1695 että 1750 jyrkästi toisistaan täsmälleen ilmaston mukaisesti. Melkein kaikki kasvu Suomessa 1700-luvun puoliväliin asti oli mennyt 1600-luvun väestökatastrofin ja Suuren pohjansodan jälkien paikkaamiseen. Agraariasutuksen Suomeen kuului keskiboreaalista Perämeren kapea rantavyöhyke. Asutus Suomen eteläboreaalissa 1750 oli vielä niin vähäistä, että asutuspainetta pohjoiseen tilan puutteen takia ei juuri ennen 18. vuosisadan puoliväliä ollut.

Pelkän peltoviljelyn alue käsitti Etelä-Suomesta suunnilleen Tenhola-Orivesi-linjan länsipuolelle jäävän osan, eteläborealin reunasta vain läntisimmän nipukan, vilja-Pohjanmaan ja Perämeren rannikon kokonaisuudessaan sekä läntisen ja keskisen Tervamaan lukuun ottamatta korkeimpia ylämaita, Suomenselän vedenjakakajan seutua ja sen itäpuolista aluetta. Muissa osissa etelä- ja keskiboreaaliala kaskella oli suunnilleen tasavertainen osuus pellon rinnalla. Koko eteläboreaaliala 70 % oli kaskialuetta, koko keskiboreaaliala 37 %. Eteläboreaaliala ohutrountaisia alueita on enemmän kuin keskiboreaaliala.

IV

VANHAN MAATALOUDEN KEHITYSKAARI SUUREN POHJANSODAN JÄLKEISESTÄ NOUSUSTA SEN SISÄSYNTYISEEN LOPPUKRIISIIN

9 SUURTEN MUUTOSTEN AIKA 1750–1865 SEKÄ ETELÄN JA POHJOISEN ERIYTYVÄ KEHITYS

9.1 Muutosten peruspiirteet

Suuren Pohjansodan jälkeen alkoi kausi, jona yleensä maata voitiin rakentaa rauhassa, joskaan ei kokonaan sotien keskeyttämättä. Rauha sai aikaan suuren väestönkasvun, joka purkautui myös Suomen historian nopeimpaan erämaiden asuttamiseen. Erämaiden asuttaminen onnistui keskiborealisella ilmastoalueella tervanpolton ja eteläborealisen ilmastoalueen pohjoisreunalla huuhtakaskeamisen keinoin. Keskiborealisen vyöhykkeen ilmasto on niin riskialtis itse tuotetun leivän varassa elämiselle, että sen asutuksen kasvu vauhdilla sellaiseksi kuin tapahtui, ei ilman tervataloutta olisi ollut mahdollista. Vain asutusryntäyksen alkuvaiheen pienillä väentihyöksillä voitiin vielä valita ilmastollisesti hyviä asuinsijoja, ja riistaakin oli merkittävästi per capita. Asutuksen tihennyttyä, kun oli turvauduttava enemmän pellontuottoon, oli apuna tehokkaaksi kehitetty pellonraivuumenetelmä, kydöttäminen, sekä etenkin erittäin edullinen ilmastovaihe 1761–1780 (kuva 1); kymmenvuotiskautta, jona kasvukaudet ovat näitä kahta lämpimämpiä, saatiin odottaa aina kauteen 1851–1860 ja sitten taas kauteen 2001–2010 asti. Vanhastaan asutussa vilja-Suomessa tarvittiin lisää peltoa kasvavan väestön ja vähenneiden kaskiresurssien paineessa. Suuren Pohjansodan jälkeen pystyttiin väkiluvun kasvuun sidoksissa oleva lisäpellon tarve tyydyttämään enimmäkseen vanhoja, metsittyneitä raivauksia kunnostamalla. Vasta 1700-luvun puolivälin jälkeen ripeänä jatkunut väestönkasvu alkoi olennaisesti lisätä uudispeltojen tarvetta, mutta toisaalta vähentää kaskiresursseja per capita. Edullisen ilmastovaiheen takia ei kaski- ja peltosatojen toisiaan tasaavan vaikutuksen vähenemisestäkään ollut vielä suurta haittaa.

Siellä missä kaskiviljely oli peltoviljelyn ohella merkittävää, tarvittiin uutta peltoa väestönkasvua nopeammassa tahdissa, koska pellonraivuulla oli korvattava kaskiresurssien väheneminen per capita. Kaskiviljelyn jatkaminen metsäresurssien sallimissa rajoissa oli järkevää ilmastollisten satovaihteluiden tasamiseksi. Toisaalta kaskiviljelyä metsäresurssien sallimissa rajoissa täytyi jat-

kaa siksi, että korvaavaa peltoa kasken tilalle ei mistään ollut äkkiä taiottavissa, vaan sitä syntyi pitkänsitkeällä raivauksella, kaksi-kolme aaria työkykyistä miestä kohti vuodessa.

Kruunun edistämä uudistilojen ja torppien perustaminen kannusti yritteliäisyyttä, ja organisoiti tämän toiminnan tehokkaaksi. Etelä-Suomessa, missä maa oli suurvalta-aikana jaettu yhä harvempien ja suurempien tilojen kesken, alettiin tilatonta väestöä sitoa aluksi torppiin. Pohjoisempaan erämaiden asuttaminen organisoitiin paljolti kruunun uudistilojen perustamisella. 18. vuosisadan puoliväli merkitsee saumakohtaa pitkän suurvaltasotien aiheuttaman pysähtyneisyyden ja kottelemusten kauden ja niistä toipumisen ajan päättymisen ja rauhan ajan suuren nousukauden välillä. Ylikangas³⁷⁶ pitää tätä aikaa eräänä tärkeimmistä käännekohdista Suomen historiassa.

Keskiboreaalin erämaissa oli rajattomasti tilaa. Kausi 1550–1750 oli merkintä vasta sillanpääasemien luomista uudisasutukselle vanhan asutusrajan taakse, mutta kausi 1750–1865 varsinaista asuttamista siellä. Uudistilojen perustaminen erämaihin kiihtyi ennennäkemättömään vauhtiin, turvana tervanpolto, kruunun asutuspolitiikka uudistilojen vapaavuosineen ja hyvä ilmasto 1761-luvulta lähtien. Ilmaston hyvydestä kertoo ilmastotilastojen lisäksi esimerkiksi se, että Pohjois-Karjalassa oli Isonvihan jälkeen Pikku vihan ja Kustaan sodan lisäksi vain kaksi vuotta, 1754 (tautivuosi) ja 1763 (kadon jälkeinen), jona kuolleita oli syntyneitä enemmän, ja tällöinkin paljon lievemmin kuin sota-aikoina.³⁷⁷ Köyhät nuoret parit saattoivat empimättä muuttaa erämaahan, saada kruunun uudistilan maksutta pitkäaikaisella verovapaudella, lisätä perhettä ja ansaita heti elantosa ennenkuin pienintäkään peltotilkkua oli ehditty raivata. Ja erämaassa riitti aluksi vielä suurriistaakin. Tervan menekki 1750–1865 oli niin hyvää, että se oli tärkein tekijä keskiboreaalin täyttymisessä 1750–1785. Viljaa ostettiin sitten tervanmyyntirahoilla.

Myös eteläboreaalin reunamaassa oli itsenäisille uudistilallisille vielä tarjolla avaria ja asumattomia kaskimaitaniin, että asutus saattoi tihentyä 1800-luvun puoliväliin asti ilman liikakaskeamisen vaaraa. Samalla tavoin kuin Perämeren rannikon keskiaikaisen asutuksen 1600-luvulla perustettujen kaupunkien kukoistus perustui Tervamaan nousevaan talouteen, syntyi sisämaassa pitkin vanhan keskiaikana asutetun vilja-Suomen ilmaston tiukasti määrittämää pohjoisreunaa uusien kaupunkien helminauha, joka juoksi halki maan idästä länteen: Joensuu, Kuopio, Jyväskylä ja Tampere ja Vaasa. Nämä kaupungit syntyivät vanhan asutuksen pääoman turvin, mutta imien kasvuvoimansa toimimalla nopeasti kasvavien uudisasutusalueiden kauppapaikkoina.

³⁷⁶ Ylikangas 1986.

³⁷⁷ Saloheimo 1993, 63.

9.2 Väestö ja sen kehitys 1750–1865

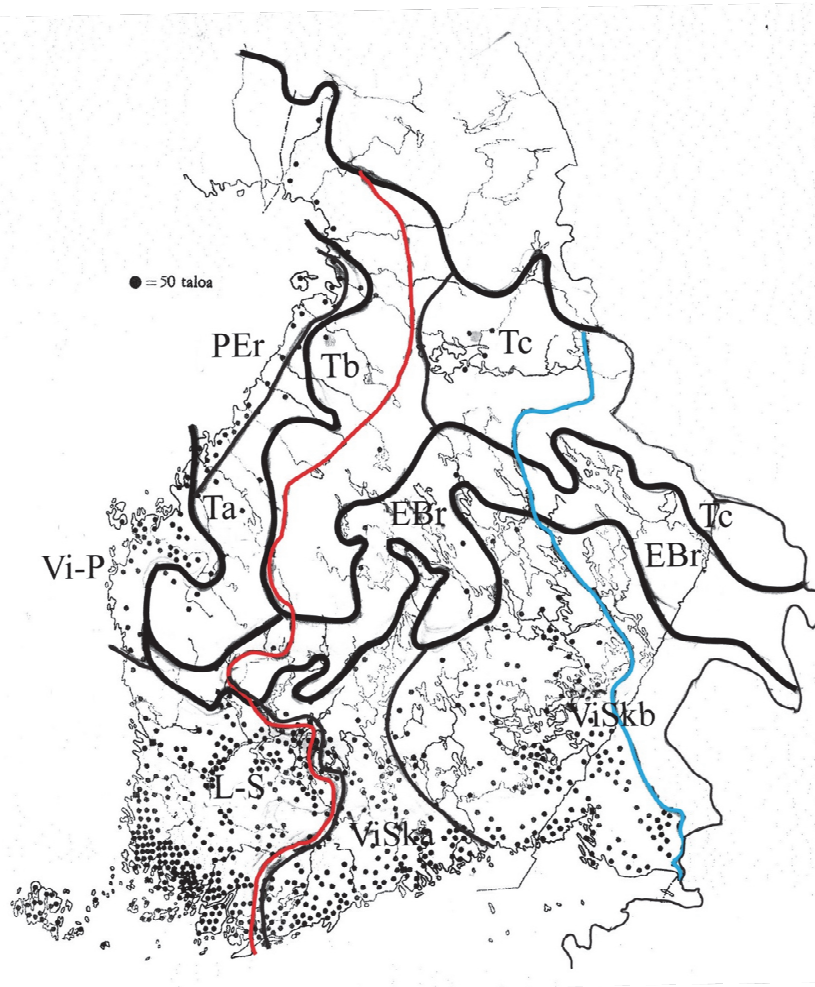
Tässä luvussa seurataan väestöä ja sen kehitystä alueittain autonomian aikaisin rajoin (**kuvat 13 ja 14**). Keski- ja eteläboreaalin reunan uudisasutusta ajatellen annetaan kuitenkin ensin väkiluvun kehitystä näillä alueilla (kuva 13) 1750–1865 kuvaava taulukko (7) ennen Suurta Pohjansotaa vallitsevin rajoin, Käkisalmen voittomaa pois lukien.³⁷⁸ Perämeren rannikon väentihyettä laskettaessa on otettu huomioon, että alun perin 25 km leveän rannikkovyöhykkeen pinta-ala on kasvanut maankohoamisen vuoksi 116 vuodessa noin 7 %. Sitten siirrytään tarkastelemaan väestön ja maankäytön kehitystä Suomen kaikilla alueilla autonomian alueen rajoin (kuva 13).

TAULUKKO 7 Väkiluku ja sen kasvu Keski- ja Pohjois-Suomessa 1749–1865 alueittain

Alue	Kasvu 1749– 1815 1815 %/v	Väentihyys 1815	Väkiluku 1815	Kasvu 1815– 1865 %/v	Väentihyys 1865	Väkiluku 1865
EB:n reuna	1,3	2,4	66 000	1,38	4,9	132 000
Läntinen tervamaa	2,2	3,1	50 000	<u>1,86</u>	7,9	126 500
Itäinen tervamaa	1,23	0,9	14 600	1,39	1,8	29 200
Keskinen tervamaa	1,39	1,2	44 000	<u>1,83</u>	3,0	110 000
<i>Tervamaa+EB:n reuna</i>	1,93	1,9	174 600	<u>1,59</u>	4,1	397 700
Perämeren rannikko	0,97	8,4	67 300	0,96	13,3	109 000
<i>KB + EB:n reuna</i>	1,4	2,3	241 900	1,48	4,8	506 700
Vilja-Pohjanmaa	1,50	9,0	62 500	1,39	17,6	125 000
<i>KB+EBr.+vilja- Pohjanmaa</i>	1,76	2,8	304 400	1,46	5,8	631 700
Pohjoisboreaali	1,2	0,2	16 000	1,39	0,4	32 000

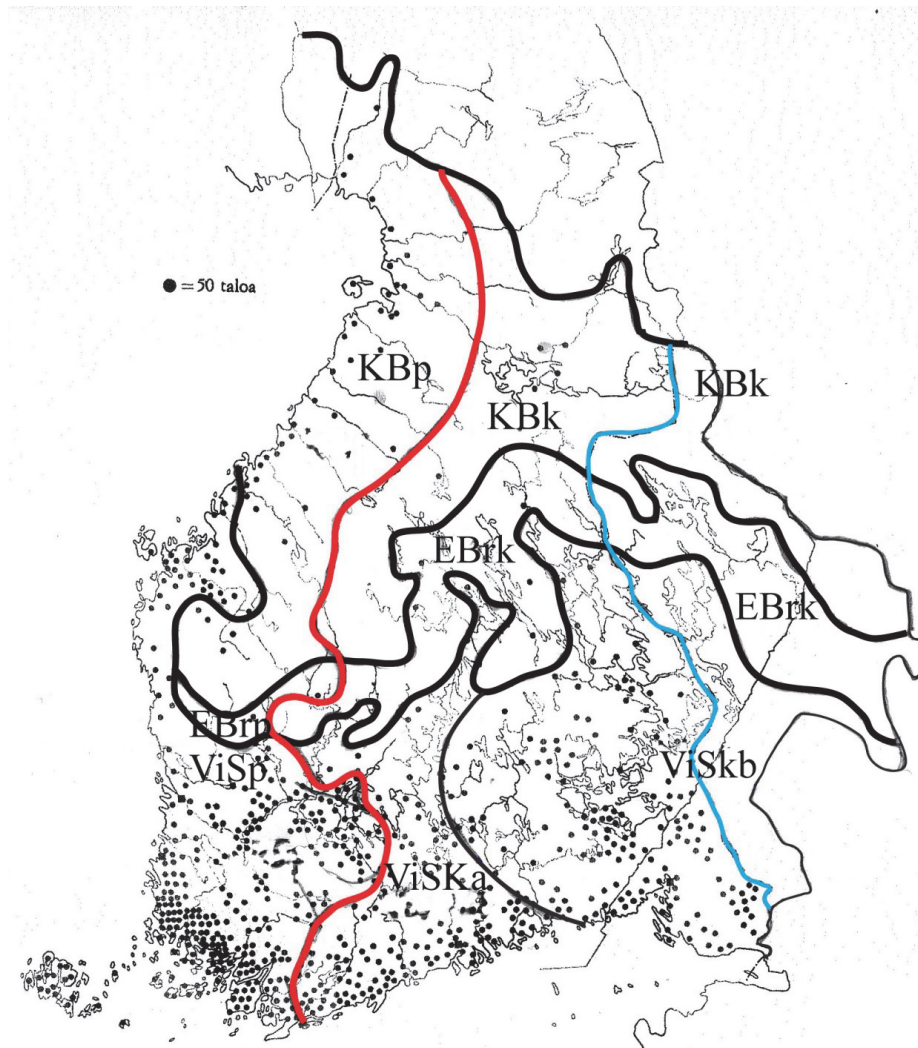
Huom. Käkisalmen läänin voittomaa pois lukien. Luontaista suuremmat väestönkasvut on alleviivattu.

³⁷⁸ Muroman (1991), Alasen (1948) ja Turpeisen (1986) ja Suomen taloushistorian Historiallisen tilaston (1983) tietojen pohjalta.



KUVA 13 Suomen asutus 1560-luvulla (Pohjoismaisen autiotilatutkimuksen Suomen jaosto 1973) Suomen asutus-ilmastollisten alueiden yhteydessä (taulukot 4-7): Täyssinän rauhnan raja on merkitty sinisellä.

PB= Pohjoisboreaalinen vyöhyke; Keskiporaalisen vyöhykkeen (KB) osa-alueet: PEr = Perämeren rannikko; Ta = läntinen tervamaa; Tb= keskinen tervamaa; Tc = itäinen tervamaa; Eteläboreaalisen vyöhykkeen (EB) osa-alueet: EBr = Eteläboreaalinen (pohjois)reuna; Vilja-Suomi: Vi-Pp = Vilja-Pohjanmaa(n peltoviljelyalue), L-Sp= Lounais-Suomen peltoviljelyalue, E-Ska = Etelä-Suomen kaskiviljelyalue, K-Skb=Kaakkois-Suomen kaskiviljelyalue. - Punainen viiva jakaa Suomen itäiseen alueeseen, jossa leipä tuotettiin kaskesta ja pellostä (kaskiviljelyalue), ja läntiseen, jossa se tuotettiin pelkäästään pellostä (peltoviljelyalue). Rajan itäpuolella sellaisten talvien riski, joina, joina pellot säilyvät roudattomina, on yli 8 % (Solantie 1998, s. 155), ja talven routamaksimi pelloilla on keskimäärin alle 35 cm (Solantie 205, s. 284).



KUVA 14 Kuvan 13 pelto- ja kaskiviljelyalueet (taulukot 8-11), pohjakartta Suomen asutus 1560-luvulla (Pohjoismaisen autiotilatutkimuksen Suomen jaosto 1973).

Pelto- ja kaskiviljelyalueiden raja on merkitty punaisella ja Täyssinän rauhan raja sinisellä. Keskitboreaalisen vyöhykkeen peltoviljelyalue *KBp*; Eteläboreaalisen vyöhykkeen peltoviljelyalueet, *Ebrp* = Eteläboreaalinen (pohjois)reunan peltoviljelyalue, kasvukauden pituus 152-161 vrk, *Vi-Sp* = Vilja-Suomen peltoviljelyalue, kasvukauden pituus >161 vrk; Keskitboreaalisen vyöhykkeen kaskiviljelyalue *KBk*, kasvukauden pituus 142-151 vrk; Eteläboreaalisen vyöhykkeen kaskiviljelyalueet, *EBrk* = Eteläboreaalinen (pohjois)reunan kaskiviljelyalue, kasvukauden pituus 152-161 vrk, *Vi-Sk* = Vilja-Suomen kaskiviljelyalue, kasvukauden pituus >161 vrk, *Vi-Ska* = Etelä-Suomen kaskiviljelyalue, *Vi-Skb* = Kaakkois-Suomen kaskiviljelyalue

TAULUKKO 8 Väestön ja väentihedden kehitys kautena 1750–1865 alueittain autonomian alueen rajoin, lopussa myös eriteltyinä Venäjän ja Ruotsin puoleisiin osiin vuonna 1750

	Maa- pinta- ala	Väestö			Väentiheys		
		1750	1815	1865	1750	1815	1865
KB pelto	47 300	54 000	144 000	300 000	1,1	3,0	6,3
KB kaski	40 700	20 000	47 000	105 300	0,5	1,15	2,6
EB reuna pelto	2 800	4 000	9 000	17 000	1,4	3,2	6,4
EB reuna kaski	38 200	42 000	102 000	185 000	1,1	2,6	4,8
Vilja-Suomi pelto	31 000	156 000	325 000	505 000	5,0	10,5	16,3
Vilja Suomi kaski A	19 000	82 500	168 000	245 000	4,3	8,85	12,9
Vilja-Suomi kaski B	44 500	150 000	310 800	455 000	3,4	7,0	10,2
Pohjoisboreaali	113 500	7 500	16 000	32 000	0,07	0,14	0,28
Yhteensä	337 000	516 000	1121 800	1843 300	1,53	3,3	5,5
KB kaski Ruotsi	36 900	18 700			0,5		
EB r. kaski Ruotsi	31 000	36 800			1,2		
Vilja-S. kaskiB R.	16 500	62 500			3,6		
KB kaski Venäjä	3 800	1 800			0,5		
EB r. kaski Venäjä	7 200	5 200			0,7		
Vilja-S. kaskiB Ven	28 000	87 500			3,2		

TAULUKKO 9 Alueelliset väestöt ja alueiden pinta-alat prosenttiosuuksina koko Suomen luvuista autonomian ajan rajoin 1750, 1815 ja 1865, sekä alueelliset väestönkasvut prosentteina vuodessa 1750–1815 ja 1815–1865

Alue	Pinta-ala	Väestö			Väestön kasvu		
		1750	1815	1865	1750–1815	1815–1865	1750–1865
KB pelto	14,0	10,4	12,8	16,3	1,51	1,47	1,50
KB kaski	12,1	3,9	4,2	5,7	1,35	1,61	1,45
KB	26,1	14,3	17,0	22,0	1,47	1,52	1,49
EB reuna pelto	0,8	0,8	0,8	0,9	1,25	1,27	1,26
EB reuna kaski	11,3	8,1	9,1	10,0	1,37	1,19	1,29
EBreuna	12,1	8,9	9,9	10,9	1,35	1,20	1,28
Vilja-Suomi pelto	9,2	30,2	29,0	27,4	1,13	0,88	1,02
Vilja-Suomi kaski-a	5,6	16,0	15,0	13,3	1,09	0,75	0,95
Vilja-Suomi kaski-b	13,2	29,1	27,7	24,7	1,12	0,76	0,97
Vilja-Suomi kaski	18,8	45,1	42,7	38,0	1,11	0,76	0,96
Vilja-Suomi	28,0	75,3	71,6	65,4	1,12	0,81	1,00
KBpelto+EBreuna pelto	14,8	11,2	13,5	17,2	1,51	1,47	1,49
KBkaski+EB reuna kaski	23,4	12,0	13,3	15,7	1,35	1,34	1,32
KB+EB:n reuna	38,2	23,2	26,9	32,9	1,42	1,40	1,40
Pohjoisboreali	33,7	1,5	1,4	1,7	1,17	1,39	1,25

9.3 Kaskiviljelyn, peltoalan ja viljaomavaraisuuden kehitys 1750–1865

Perinteisessä omavaraisessa maataloudessa viljaa tuotettiin tarvetta vastaavasti. Siten peltoalat riippuvat väentihydestä, keskimääräisestä kesannon osuudesta sekä kaskiviljan osuudesta kokonaissadosta. Peltoalan kasvu taas voidaan kuvata väentihyden funktiona siten, että kaskiresurssien väheneminen per capita on otettava huomioon lisäraivauksena. Peltoalalla ja sen kasvulla ja vastaavalla kaskisadon vähenemisellä per capita on monia liittymäkohtia satotason vaihteluihin ja katovuosien frekvensseihin myös muuttumattomassa ilmastossa. Ensinnäkin kaski- ja peltosatojen ilmastollisten riskien toisiaan tasaava vaikutus heikkenee sitä enemmän mitä enemmän kaskisadon osuus vähenee puolesta (luku 10.5: 'Vanhojen viljelymenetelmien oivallisuus nälkävuosien vähentäjänä'). Valtakunnan satotason ilmastolliset riskit kasvavat myös siksi, että etenkin ilmastollisesti riskialteimmilla alueilla uudisraivaukset joudutaan väkiluvun kasvaessa tekemään yhä enemmän paikallisilmastollisesti parhaiden paikkojen ulkopuolelle, ja vielä enemmän kun peltojen raivuu enenevässä määrin siirretään ilmastollisesti riskialteille alueille. Tutkittaessa satotason vaikutusta ilmastoon, on huomioitava myös peltojen lannoitustaso. Sekin oli koetteilla, koska luonnonniittyjä tarvittiin

peltoja lannoittavan karjan hyvään ravitsemukseen noin kolme kertaa peltoala, jolloin entisenveroisia niittyjä oli yhä vaikeampi löytää, eikä niitty- ja peltoalojen entistä suhdettakaan jaksettu ylläpitää. Peltoalojen laskemisen matemaattista mallintamista omavaraisuuden pohjalta voitiin testata laskemalla peltoalojen kehitys vuoteen 1865 asti, jolloin tuloksia voitiin verrata silloin laadittuihin valtakunnallisiin tilastoihin. Jos mallissa käytetyt, lähinnä Soinisen³⁷⁹ antamat perustiedot kylvöistä ja sadoista antavat virallisten laskelmien mukaiset peltoalat, voidaan myös arvioida todellinen valtakunnallinen satotaso, joka monesta syystä on virallisen tilaston ilmoittamaa suurempi.

Peltoalan laskemisessa käytettiin peltoalan osuutta kuvaavia yhtälöitä, huomioiden laajoilla alueilla myös siirtymiset kaksivuoroviljelystä kolmivuoroviljelyyn. Nämä yhtälöt on laskettu maatalojen tuoton pohjalta siten, että ne sisälsivät maatalojen väestön käyttöön menneen viljan. Suurvaltasotien aikana tämä käsitti lähinnä veroviljan, joka päättyi sotaväen, aatelin, papiston ja kaupunkiporvareiden käyttöön, mutta 1751–1865 enenevästi viljan, joka vapaan myynnin kautta meni kaupunkilaisten kulutukseen. Siten näin arvioidut peltoalat ovat lieviä yliarvioita. Esimerkiksi vuonna 1865 kaupunkiväestöä oli 6,7 % väestöstä, kaupunkien liepeet ml ehkä noin 8 %. Jos vielä lasketaan mukaan ne maaseudun asukkaat, jotka eivät asuneet tiloilla eivätkä tuottaneet viljaa, niin mallin mukaiset viljeliväestökohtaiset peltoalat kerrottiin tämän väestön osuudella 0,9 lähinnä oikeaa olevien peltoalojen saamiseksi 1860.

Kaskiviljelyn laajuus, kaskiresurssien käyttöaste ja kasken osuus kokonaisuudesta muuttuivat väestön kasvaessa, mutta eri alueilla eri tavoin. Tarkastelun pohjaksi esitetään kaskeamista koskevat perustiedot 1750, 1815 ja 1865 Suomessa ja sen kaskeamista harjoittaneilla alueilla. taulukoissa 10, 11 ja 12. (kuva 14)

³⁷⁹ Soininen 1974.

TAULUKKO 10 Viljakaskien alueet

Alue	Alue, pros. Suomesta	Pellon rai- vuun tarve	Kaskiala		Kaskisadon osuus			
			1750	1815	1865	1750	1815	1865
KB kaski	12,1	(0,85)	37/21	33/22	21/21	100/90	100/70	32/40
EB reuna kaski	11,3	(0,85)	86/26	77/39	63/48	100/90	100/60	52/40
Vilja-Suomi kaski-a	5,8	0,67	67/42	37/37	12/12	75/50	17/17	4/4
Vilja-Suomi kaski-b	13,2	0,70	72/43	48/77	29/56	86/60	28/45	11/20
<u>Vilja-Suomi kaski</u>	<u>19,0</u>	<u>0,69</u>						
<u>KB k+EB reuna k</u>	<u>23,4</u>	<u>0,85</u>						

Huom. Pellon raivuun tarve on annettu hehtaareina neliökilometrille tulevaa uutta ihmistä kohti, silloin kun kaskista ei kestäväällä käytöllä saada kaski-alueella enää puolta sadosta (eli kun väentiheys on yli 4,9 h/km²), eikä kaski-a alueella enää 60 prosenttia sadosta, (eli kun väentiheys on yli 4,4 h/km²). Kaskialat ovat kaskeamiseen käytettävissä olevan/käytetyn maan osuuksia kokonaismaa-alasta (%), ja kaskisadon osuudet potentiaalisia/todellisia osuuksia viljasadosta. Jos todelliset kaskialat ja sadot ylittävät luonnon asettamat ehdot, on kyse kriisiytymiseen johtavasta liikakaskeamisesta.

TAULUKKO 11 Kaskikäytössä eli kaskikierrossa olevien metsien alat alueittain tuhansina neliökilometreinä sekä prosenttiosuuksina valtakunnallisesta 1750, 1815 ja 1865 (koko Suomessa % maan pinta-alasta), sekä kestävänsä kaskeamisen mukaisina resursseina että todellisina aloina

Alue	Kasken käytön ala				Osuus Suomen kaskista (alasta)			
	1750 R-S	1750 auton.	1815	1865	1750 R-S	1750 auton.	1815	1865
KB, kestävä ala	13,7	15,	13,4	8,5	21	16	19	18
<u>KB, todellinen</u>	<u>7,7</u>	<u>8,6</u>	<u>9,0</u>	<u>8,6</u>	<u>26</u>	<u>19</u>	<u>14</u>	<u>16</u>
EB reuna kestävä	26,7	32,9	29,4	24,1	41	35	41	50
<u>EB reuna todell.</u>	<u>6,0</u>	<u>9,9</u>	<u>14,9</u>	<u>18,3</u>	<u>21</u>	<u>21</u>	<u>23</u>	<u>34</u>
Vilja-Suomi-a kest.	12,7	12,7	7,0	2,3	20	14	10	5
<u>Vilja-S.-a todell.</u>	<u>8,2</u>	<u>8,2</u>	<u>7,2</u>	<u>2,3</u>	<u>28</u>	<u>18</u>	<u>11</u>	<u>4</u>
Vilja-Suomi-b, k.	11,9	32,0	21,4	12,9	18	35	30	27
<u>Vilja-S.-b, todell.</u>	<u>7,2</u>	<u>19,1</u>	<u>34,3</u>	<u>24,9</u>	<u>25</u>	<u>42</u>	<u>52</u>	<u>46</u>
Koko Suomi, kest.	65,0	92,7	71,2	47,8	(21,8)	(27,7)	(21,2)	(14,2)
<u>Koko Suomi, tod.</u>	<u>29,1</u>	<u>45,8</u>	<u>65,4</u>	<u>54,1</u>	<u>(9,7)</u>	<u>(12,8)</u>	<u>(19,4)</u>	<u>(16,1)</u>

Huom. Myös vuoden 1750 luvut ovat autonomian ajan alueelle.

TAULUKKO 12 Kaskiresurssien käyttöastetta ja merkitsevyyttä koskevaa tietoa 1750, 1815 ja 1865 autonomian ajan alueella

	1750 (R)	1750	1815	1865
Suomen kaskiresurssien käyttöaste %	44,5	46,8	91,5	113,4
Kaskisadon osuus Suomen viljasadosta %	30,7	36,4	23,4	11,8
Kaskisadon osuus kaskialueiden viljasadosta %	64,4	63,7	41,9	22,0
Kaskialueiden väestön osuus suomalaisista %	47,4	57,1	55,9	53,7
KB:n ja EB:n reunan kaskialueiden väestön osuus %	13,0	12,0	13,3	15,7
Vilja-Suomen kaskialueiden väestön osuus %	34,4	45,1	42,7	38,0
Peltoalueiden väestön osuus suomalaisista	50,8	41,4	42,5	44,6

Huom. Vasemmanpuolimmaisessa sarakkeessa tiedot myös Ruotsin Suomesta vuonna 1750. Kaskiresurssien käyttöaste = todellisen käytön ja potentiaalisen, kestävän käytön prosenttisuhteena Suomessa.

Mainittakoon vielä, että kaskikylvöala ensimmäisenä kylvövuotena, arvioituna keskimäärin 1/65 kaskikierrossa olevien metsien alasta, oli neliökilometreinä vuonna 1750 Ruotsin Suomessa 450 ja autonomian ajan rajoin 700, vuonna 1815 1000 ja vuonna 1865 830.

Taulukoista havaitaan, että kaskeamiseen käytettävissä olevan metsien tuotantopotentiaalın vähentyessä yhä suurempi osa potentiaalisista kaskimetsistä otettiin käyttöön, että valtakunnallinen käyttöaste kohosi vuoden 1750 vajaan puolesta liikkäyttöön vuonna 1865. Kaskikierrossa olevien metsien ala nousi vuodesta 1750 vuoteen 1815 ripeästi mutta hidastuen, saavuttaen maksiminsa noin 1820-luvuilla ja kääntyen sitten vähäiseen laskuun. Kaskisadon osuus Suomen viljantarpeesta sekä sen pieneneminen kauden 1750–1865 aikana on niin keskeinen asia leipäviljaomavaraisuutta tarkasteltaessa niin alueellisesti kuin valtakunnallisestikin, ettei sitä voi suin surminkaan unohtaa.

Kaskimetsien ja niiden tuoton alueelliset jakautumat muuttuivat tarkasteltavana kautena oleellisesti.

Keskiboreaalin ankara ilmasto motitti kaskeamisen sen kaskialueilla, Kainuussa, Raja-Karjalassa sekä Suomenselällä ja sen itävierillä, ilmastollisesti edullisimmille saarekkeille, että näiden kovailmastoisimpien kaskialueiden osuus valtakunnan kaskialasta ja kaskien tuotosta jopa väheni 1750–1815 kun valtakunnallisen kaskiala nousi nopeimmin, mutta sen jälkeen hieman kasvoi kun kaskiresurssit etelässä pienenivät nopeasti. Alueelle jäi kuitenkin huomattavia valtion omistamia metsiä etenkin uiton kannalta hankalille vedenjakajaseuduille;³⁸⁰ niissä oli hakkuusäästöjä ikimetsineen aina pitkälle 1900-luvulle, ja ne hakattiin enimmäkseen 1920–1960.

Keskiboreaalin ja vilja-Suomen välissä sijaitseva eteläläboreaalin pohjoisreuna on alue, jossa ilmasto ja metsien tuottavuus salli kaskeamisen melkein yhtä suuressa osassa maa-alaa kuin etelämpänäkin. Tosin kasvukausi on lyhy-

³⁸⁰ Solantie 200a: kartat sivuilla 164, 165 Ilvessalon (1956, 1957) tietoihin perustuen.

empi kuin vilja-Suomessa, mikä aiheutti silloin tällöin katoja. Asukastiheys oli niin pieni, että väestön nopeasta kasvusta huolimatta olisi kaskista kestäväällä käytöllä voitu hankkia 1750 kaikki ja 1865 puolet viljantarpeesta. Vaikka resursseja ei käytetty täysin viljantuotannon hyväksi, vaan etenkin Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa karjanrehun tuotantoon, kasvoi alueen kaskiviljantuotannon osuus valtakunnallisesta vuoden 1750 kuudenneksestä vuoden 1865 kolmannekseen. Alueen hyvistä maaresursseista väkilukuun nähden kertoo sekin, että Keski-Suomessa vilja oli 1830-luvun kovina vuosinakin tärkeä myyntituote; tosin köyhin väki (loiset) joutui turvautumaan hätäravintoonkin, kun taas länsipuolella Suomenselällä jouduttiin neljännes viljasta ostamaan.³⁸¹ Kaskikierrossa olevien metsien osuus kasvoi vuodesta 1750 vuoteen 1865 kolminkertaiseksi, ja alueen elinvoimaisen kaskituoton lannisti lopulta vasta tukkipuun arvon nousu 19. vuosisadan lähestyessä loppuaan.

Agraari-Suomen toisessa päässä, vilja-Suomessa, eivät ankara ilmasto ja sen aiheuttama metsien karuus ja hallanarkuus eivätkä soiden runsaus rajoittaneet kaskeamista, mutta suurehko väentiheys sitä Sen sijaan rajoitti, ja väentiheden kasvaessa yhä enemmän. Ilmastollisen vilja-Suomen kaskialueella A, Uudellamalla ja Hämeen reunamailla, kaskiresurssien vähenemiseen reagoitiin suurinpiirtein sitä vastaavalla pellonraivuullaniin, että alueen osuus valtakunnan kaskialasta ja kaskituotosta väheni vuoden 1750 vajaan viidenneksestä (autonomian ajan alueella) vuoden 1815 kahdeksanneksen kautta vuoden 1865 neljään prosenttiin; Ruotsin Suomessa 1750 alueen osuus Suomen kaskituotannosta oli ollut maan suurin, peräti 28 %! Vastaavasti kaskisato kattoi tällä alueella vuonna 1750 puolet, vuonna 1815 kuudenneksen ja vuonna 1865 vain 4 % sen väestön viljantarpeesta. Soinisen laatimasta kartasta³⁸² nähdään, että 1830-luvulla, jolloin tämä osuus oli alueella noin 10 %, vaihteli se alueen sisällä väentiheden mukaan nolasta 40 prosenttiin.

Kaakossa, ilmastollisen vilja-Suomen kaskialueella B, missä Etelä-Savossa vallitsevat moreenimaat olivat hyväntuottoisia niin niiden sisältämien hienojen lajitteiden kuin hyvän ilmaston takia mutta toisaalta senaikuisille keinoille laajalti toivottoman kivikkoisia peltoina viljeltäviksi, laistettiin pellonraivuusta ja menttiin yhä rankempaan ylikaskeamiseen. Metsiä liikakäytettiin myös Etelä-Karjalassa, missä Pietarin rakennus- ja polttopuun tarpeen tyydyttäminen kullutti metsiä, ja metsien samoin kuin maataloustuotteiden rahtaaminen veivät miesten aikaa. Siten kaakossa tuotettiin koko kauden ajan 42–52 % autonomian ajan rajojen mukaisen Suomen kaskiviljasta, vaikka alueen kestävä kaskipotentiaali oli 1750 kolmannes ja 1865 neljännes valtakunnallisesta. Ruotsin Suomessa alue tuotti 1750 kuitenkin vain neljänneksen kaskiviljasta, vähemmän kuin Uudenmaan-Hämeen kaskialueella.

Suomen viljaomavaraisuuden ajallista kehitystä tarkasteltaessa on tärkeää muistaa, että kestäväällä maankäytöllä kaskeamiseen käytettävissä olevan maa-

³⁸¹ Soininen 1974, 362, 368.

³⁸² Soininen 1974, 57; kartta perustuu Suomen talousseuransiteeri Böckerin tiedustuleihin.

alan osuus kokonaismaa-alasta vähenee väentihyden (t) kasvaessa lineaarisesti, mutta kaskiviljan osuus sadosta (K) väentihyden kasvun myötä hidastuen (luvun 'vanhan maatalouden perusyhtälöt' yhtälöt (5) ja (6)). Siten eteläboreaalissa jälkimmäinen osuus on edellistä isompi, kun $t < 4,0 \text{ h/km}^2$ mutta sitä pienempi kun väentiheys on 4,0 tai suurempi. Tämä merkitsee sitä, että vaikka kautena 1750–1830 kaskikierrossa olevan maan osuus Suomesta kasvoi, kun yhä suurempi osuus kaskiresursseista otettiin käyttöön, pienehi kaskisadon osuus kokonaissadosta voimakkaasti. Vuosina 1815 ja 1865 kaskikierrossa oli autonomisen Suomen rajoin maata 40 % enemmän kuin 1750, mutta 1750 kaskesta saatiin 34 %, 1815 vielä 24 % mutta 1865 vain 12 % autonomisen Suomen viljasadosta.

Pellon alan kehitys annetaan taulukossa 13. Siinä saatu Suomen peltoala henkeä kohti on 10 % pienempi kuin Solantien aikaisemmin³⁸³ samalla menetelmällä saama arvo vuodelta 1860, koska siinä se on laskettu maaseutuväestön henkeä kohti, mutta taulukossa 13 koko väestön henkeä kohti.

TAULUKKO 13 Peltoalat sekä pellon osuudet maa-alasta alueittain 1750, 1815 ja 1865³⁸⁴

Alue	Peltoala km ²			Peltoa, pros. maa-alasta		
	1750	1815	1865	1750	1815	1865
KB pelto	270	785	1350	0,6	1,7	2,9
KB kaski	15	70	315	0,0	0,2	0,8
KB	285	855	1665	0,3	1,0	1,9
EB reuna pelto	20	40	70	0,7	1,4	2,5
EB reuna kaski	30	230	630	0,1	0,6	1,6
EBreuna	50	270	700	0,1	0,7	1,7
Vilja-Pohjanmaa	125	290	525	1,9	4,5	8,1
Etelä-Suomi pelto	685	1465	2015	2,8	6,0	8,2
Vilja-Suomi pelto	810	1755	2540	2,6	5,7	8,2
Vilja-Suomi kaskiA	195	665	1125	1,0	3,5	5,9
Vilja-Suomi kaskiB	315	630	1195	0,7	1,4	2,7
Vilja-Suomi kaski	510	1295	2320	0,8	2,0	3,7
Vilja-Suomi	1320	3050	4860	1,4	3,2	5,1
KBpelto+EBreuna pelto	290	825	1420	0,6	1,6	2,8
KBkaski+EB reuna kaski	45	300	945	0,1	0,4	1,2
KB+EB:n reuna	335	1125	2365	0,3	0,9	1,8
Pohjoisboreaalii	~0	~0	~0	~0	~0	~0
Suomi	1655	4175	7225	0,49	1,24	2,14

³⁸³ Solantie 2007.

³⁸⁴ Huom.: Ruotsin Suomessa oli vuonna 1750 peltoa 1461 km².

Miten saadut Suomen peltoalat sopivat muihin arvioihin? Vuonna 1880 arvioitiin virallisesti Suomen peltoalaksi 8 300 km²,³⁸⁵ mitä Soininen³⁸⁶ pitää 200 km² liian isona, sillä eräät peltoalat on laskettu kahteen kertaan. Redukoimalla virallisen tilaston mukaiset ja Soinisen korjaamat alat väkiluvun suhteessa vuoteen 1865, antaa virallinen arvio peltoalaksi 7424 km² ja Soinisen arvio 7245 km². Vuoteen 1865 redukoitu Soinisen tulos on jokseekin sama kuin tässä tutkimuksessa saatu 7225 km².

Peltoalan kasvu tarkoittaa sitä, että työikäisen maaseudun miehen keskimääräinen vuotuinen pellonraivuu-urakka oli 1750–1865 Suomessa keskimäärin noin kaksi aaria. Alueellisista tiedoista nähdään, että peltojen raivaaminen oli pohjoisessa paljon nopeampaa kuin etelässä. Peltoala kasvoi 1750–1865 keskiboreaalien peltoalueilla keskimäärin 1,4 % vuodessa, mutta vilja-Suomen peltoalueilla vain 1,0 %. Keskiboreaalien kaskialueilla vastaava kasvu oli 2,7 % ja eteläboreaalien reunan kaskialueilla 2,9 %, mutta vilja-Suomen kaskialueella A 1,6 % ja alueella B 1,2 %.

Eniten maa-alaa, 5–6 %, muuttui 1750–1865 pelloksi vilja-Suomen peltoalueilla, joissa oli tihein asutus ja raivaajia eniten, ja toiseksi Vilja-Suomen kaskialueella A, siis Uudellamaalla ja Hämeessä, jossa asutus oli tiheämpää kuin muilla kaskialueilla ja joissa raivausta kiihti se, että väheneviä kaskiresursseja per capita oli korvattava pellonraivuulla. Vaikka niittyalan suhteellinen kasvu ei pysynyt peltoalan kasvun tahdissa, lisääntyi niittyjen ala absoluuttisesti enemmän kuin peltojen. Tämä merkitsi maisemien avartumista, kun peltojen ja niittyjen osuus maa-alasta kasvoi tarkasteltavana kautena Vilja-Suomen pelto-
viljelyalueilla kymmenesosasta neljännekseen maa-alastaniin, että parhaat potentiaaliset niittymaat alkoivat loppua. Suhteellisesti vielä nopeammin kasvoi peltoala eteläboreaalien reunan kaskialueella, mutta harvemman asutuksen ja vähäisemmän raivaajajoukon vuoksi ei päästy 1865 kuin 1,6 prosenttiin maa-alasta. Keskiboreaalien hallaisille ja harvaanasutuille peltoviljelyalueille raivattiin sen nopean väestönkasvun, kydötyksen ja senaatin tukiaisten vauhdittamana peltoa peräti yli 2 % maa-alasta.

Keskiboreaalien väestönkasvu oli niin nopeaa ja tervatalous niin aikaa-vieppää, että peltojen raivuu olisi perinteiseen eteläsuomalaiseen pellonraivukseen nähden ollut ylivoimaista; miehen vuotuinen raivuu-urakka olisi edellyttänyt neljän aarin raivuuvauhtia vuodessa. Tässä oli ongelma, ja ongelmaan löydettiin omintakeinen ratkaisu. Keskiboreaalissa oli runsaasti soita, ja soita tehtiin peltoja tehokkaimmalla mahdollisella tavalla, kydöttämällä ja sen jälkeisellä savettamisella. Tämä oli kuitenkin kaksiteräinen miekka: mikään ei ole niin hallanarka kuin vasta viljelyyn otettu kyttömaa. Siinä on vielä runsaasti turvetta, joka hyvänä eristäjänä estää lämmön siirtymästä hallaöinä maasta ilmaan.

³⁸⁵ Statistiska sockentabeller, MMH.

³⁸⁶ Soininen 1974, 127–129.

Jatketaan sitten tarkastelua taulukon 14 avulla, jossa on annettu pellon osuudet 1750, 1815 ja 1865 alueittain osuuksina koko Suomen peltoalasta, sekä pellon määrä maataouden väestön henkeä kohti.

TAULUKKO 14 Pellon osuus Suomen peltoalasta alueittain sekä pellon määrä viljelijäväestön henkeä kohti vuosina 1750, 1815 ja 1865.³⁸⁷

Alue	Peltoa, pros. Suomen peltoalasta			Pelto ha/h		
	1750	1815	1865	1750	1815	1865
KB pelto	16,4	18,8	18,7	0,61	0,56	0,50
KB kaski	0,8	1,7	4,3	0,08	0,17	0,33
KB	17,2	20,5	23,0	0,46	0,47	0,46
EB reuna pelto	1,1	1,0	1,0	0,53	0,53	0,47
EB reuna kaski	1,9	5,5	8,7	0,08	0,25	0,38
EBreuna	3,0	6,5	9,7	0,12	0,27	0,39
Vilja-Pohjanmaa	7,6	6,9	7,2	0,54	0,51	0,46
Etelä-Suomi pelto	41,4	35,1	27,9	0,59	0,59	0,59
Vilja-Suomi pelto	49,0	42,0	35,1	0,58	0,58	0,56
Vilja-Suomi kaskiA	11,7	15,9	15,6	0,26	0,45	0,51
Vilja-Suomi kaskiB	19,1	15,1	16,6	0,23	0,23	0,30
Vilja-Suomi kaski	30,8	31,0	32,2	0,24	0,30	0,37
Vilja-Suomi	79,8	73,0	67,3	0,38	0,41	0,45
KBpelto+EBreuna p	17,5	19,8	19,7	0,61	0,56	0,50
KBkaski+EB reuna k	2,7	7,2	13,0	0,08	0,22	0,36
KB+EB:n reuna	20,1	27,0	32,7	0,35	0,40	0,43
Suomi, pv. alueet	66,5	61,8	54,8	0,59	0,57	0,54
Suomen, kv. alueet	33,5	38,2	45,2	0,21	0,29	0,37
Pohjoisboreaali	~0	~0	~0	~0	~0	~0
Koko Suomi				0,320	0,373	0,392
Koko Suomi, kaski mukaan lukien				0,50	0,49	0,45

Taulukosta nähdään, että Suomen peltoala myös henkeä kohti laskettuna kasvoi sekä 1750–1815 että 1815–1865. Mallitus perustuu siihen, että tuotanto vastaa omavaraisuutta ja on vakio ilmaston ja lannoituksen pysyessä samana. Peltoala per capita kasvoi siksi, että pellonkäyttö tehostui kun siirryttiin paljon kolmivuoroviljelyyn. Peltoalan painopiste siirtyi pohjoiseen päin. Toisaalta on huomattava, että vaikka keskiboreaalin kaskialueilla peltojen ala per capita kasvoi ripeästi

³⁸⁷ Huom.: Ruotsin Suomessa 1750 peltoa oli (421 500) henkeä kohti 0,347 ha/h sekä myös kaski huomioiden 0,494 ha/h.

vuoden 1750 0,08 hehtaaria henkeä kohti vuoden 1815 0,17:n kautta vuoden 1865 0,33:een (alueen pohjoisreunalla Kuhmossa vastaavat luvut olivat 1805 0,10 ha/h ja 1835 0,26 ha/h),³⁸⁸ oli alueen asutus niin harvaa, että peltoja 1865 oli vain vajaa prosentti alueen pinta-alasta ja 4 % Suomen peltoalasta. Pellon raivuutahti keskiboreaalien kaskialueilla 1750–1835 oli noin 1,5 aaria 15–65-vuotiasta miestä kohti vuodessa, mistä luvun 9.7 mukaan pystyttiin suoriutumaan hyvin ripeästä väestönkasvusta huolimatta, koska väentiheys oli niin pieni ettei se edellyttänyt kaskialan pienenemistä per capita eikä sitä vastaavaa lisäpellonraivaustarvetta.

Eniten (13 prosenttiyksikköä) on pienentynyt sen alueen eli vilja-Suomen peltoviljelyalueiden pelto-osuus, jossa peltorukiin viljelyn ilmastolliset riskit ovat kaikkein pienimmät. Eniten (13 prosenttiyksikköä) taas on kasvanut ilmastollisesti ankarimman alueen eli keskiboreaalien ja eteläboreaalien reunan pelto-osuus. Vilja-Suomen molempien kaskialueiden yhteinen osuus on pysynyt koko ajan samana, mutta 1750–1815 osuus kasvoi alueella A ja pieneni alueella B niin, että olivat samalla tasolla 1815–1865.

Tarkastellaan seuraavaksi, miten peltojen ja kaskien yhteistuotanto kehittyi ja miten se suhtautui viljantarpeeseen. Kun kaskaista saatiin 1750 36,4 % viljantarpeesta, vastaa kaskisadon vastaanotto samaa kuin se, että peltoa olisi ollut $0,32 + (36,4/63,6) \times 0,320 = 0,50$ ha/h (Ruotsin Suomessa 0,49 ha/h). Keskimääräin peltohehtaarin tuotto vastaa 47 kaskikierron metsähehtaaria (luku 10.6). Vastaavaksi arvoksi saadaan 1815 0,49 ha/h ja 1865 0,45 ha/h. Mallitus perustuu siihen, että viljantuotanto pysyy samana samanlaisessa lannoituksessa ja ilmastossa; samoin pellon alan kasvu. Vaikka pellon käyttö tehostui, huononi sekä lannoitus että ilmastoniin, että peltoalan ja sitä vastaavaksi muutetun kaskialan summan pieneneminen per capita kuvasi aika hyvin tuotannon pienenemistä per capita. Karjamäärä (ny) henkeä kohti oli Suomessa 1855 maaseudulla ja kaupungeissa yhteensä henkeä kohti 4 % suurempi kuin maaseudulla 1825.³⁸⁹ Koska maalaisia oli 1855 kokonaista 93,6 % väestöstä, saadaan karjamäärän muutokselle henkeä kohti 30 vuodessa alarajaksi -4,0 % ja ylärajaksi 2,5 %, 50 vuodessa lineaarisen trendin approksimaatiolla vastaavasti -6,7 % ja +4,2 %. Koska peltokylvöala henkeä kohti kasvoi 1815–1865 $(0,393/0,373-1) \times 100 = 5,4$ %, saadaan nautayksiköiden määrän vähenemälle kylvöhehtaaria kohti rajoiksi $100-93,3/1,054 = 11,5$ % sekä $100-104,2/1,054 = 1,1$ %, siis todennäköisimmin 7 %. Näin paljon siis peltojen lannoitus huononi vuodesta 1815 vuoteen 1865. Koska 1750 luvun loppupuolella lannoitus, ilmasto ja kaskien tuotto olivat parempia kuin 1865; voidaan karkeasti approksimoida, että tämän takia kokonaissato per capita oli 1750–1790 10 % korkeampi ja 1865 7 % alempi kuin 1815. Pellon hehtaarituohto siemen pois lukien oli vuoden 1815 tienoilla, jolloin peltoalasta oli noin 65 % kylvetty leipäviljalle, noin 540 kg/ha.³⁹⁰ Jos tästä poistetaan vielä 5 % niin sanottuina rottakappoina, saadaan käyttöviljan määräksi 1815 513 kg/ha, siis 251 kg eli 2,4 ty (165 l) henkeä kohti. Ilmaston ja lannoituksen huo-

³⁸⁸ Solantie 1997, 55 Turpeisen (1985) tietoihin perustuen.

³⁸⁹ Soininen 1974, 212.

³⁹⁰ Solantie 1997, 14, Soinisen (1974) tietoihin perustuen.

mioiden kotimaista viljaa oli käytettävissä 1750–1790 noin 276 kg eli 2,65 ty per capita, vuonna 1865 taas noin 233 kg eli 2,2 ty per capita. Aivan tätäkään määrä ei saatu ruokaan, vaan rikkaat syöttivät leipäviljaa eläimillekin, ja viinanpolto vei osansa, ja myös verot veivät osansa. Lisäksi Uudellamaalla viljavarjoista (tuotanto + tuonti) vei asukkaiden lisäksi osansa Viaporin varusväki ja vangit, joista suuri osa oli muualla kirjoilla. Tavallista huonompina satovuosina jäi leipävilja-annos laajalle köyhälistölle varmasti huomattavasti alle kahden tynnyrin henkeä kohti. Kautena 1750–1790 oli ilmeistä viljan ylituotantoa; tähän viittaa moni seikka: viinanjuonti oli runsasta, viljaa riitti runsaasti viljamakasiineihin pantavaksi, ja Tukholmaankin vietiin viljaa. Viljaa vietiin esimerkiksi hyvänä vuotena 1795 16 milj. kg eli 0,2 ty henkeä kohti,³⁹¹ ja keskimäärinkin 1700-luvun lopulla 5 milj. kg eli vajaa 0,1 ty henkeä kohti. Lisäksi eteläboreaalin reunalla oli mahdollisuus vielä suuriin huuhtakaskisatoihin; niitä oli varaa jättää ylivuotisiin aumoihin, joissa oli suuria varastotappioita. 1815 lienee kulutettu se mitä syötiin. Satotason lasku kautena 1815–1865 vastaa jokseenkin hyvin viljan tuontia ja sen kasvua. Mielenkiintoista on, että jo 'hänen hirmuisuutensa' L. G. von Haartman oivalsi kirkkaasti tämän asian, muistuttaessaan painokkaasti 1847 Suomen maataloutta käsitelleessä puheessaan, että Suomen maataloustuotanto per capita oli autonomian aikana laskenut, viitaten juuri viljan viennin kääntymisestä viljan tuonniksi³⁹²

Åmark³⁹³ on laskenut että vuotuinen viljantarve henkeä kohti Suomessa 1750–1810 oli noin 290–295 kg. Tämä on hieman enemmän mitä tässä tutkimuksessa vastaavana aikana suomalaisen viljankulutukseksi saatiin.

Verrataan tämän tutkimuksen tuloksia leipäviljataseseen per capita virallisten tilastojen mukaan. Bruttosato henkeä kohti oli vuosina 1848–1851 ja 1854–1866 keskimäärin³⁹⁴ 177,2 kg, tuonti oli 26,0 kg, ja siemenviljaan meni 32,2 kg. Käyttöön jäi siten 171,0 kg eli 1,6 tynnyriä. Jos tuontivilja olisi korvattu omalla tuotannolla, olisi tämä vaatinut 209 kg:n satoa (kotimaista lisätuotantoa olisi siis vaadittu tuonti + sitä vastaava siemen). Tämän tutkimuksen mukainen arvio leipäviljan nettosadosta per capita 1865 oli 233 kg, mikä viitannee siihen, että huomattava osa sadosta olisi jäänyt virallisen tilastoinnin ulkopuolelle. Omaan nettosatoarvioni ja tuonnin summana saadaan vuotuiseksi kulutusarvioksi per capita 269 kg eli 2,6 ty, mikä on sama kuin tuotannon ja viennin erotus 1750–1790. Bruttosato, jolla olisi selvitty ilman tuontia, saadaan lisäämällä vm lukuun siemen ja 5 prosentin hävikki, tuloksena kolmannestonni per capita. Virallinen tilasto on myös ristiriidassa Soinisen pellon ja kaskan tuotosta kertovien lukujen kanssa, jopa vanhan maatalouden loppuvaiheen oloja vastaavalla 10 %:lla alennetulla tuottavuudella, mihin myös tämä tutkimus perustuu. Omavaraisuudella (ilman tuontia) olisi päästy samaan käytettävissä olevaan viljamäärään, jos bruttosato olisi ollut 254 kg eli 2,4 tynnyriä. Soininen arvioi lisäksi kauden 1750–

³⁹¹ Johanson 1924, 75,(Porthanin arvion mukaan).

³⁹² Liakka 1936.

³⁹³ Åmark 1915, 10.

³⁹⁴ Soininen 1974, 194, 195.

1800 omavaraisuutta. Hänen mukaansa Ruotsiin kuuluneessa Suomessa olisi tultu toimeen kotimaisella viljalla, jos leipäviljan bruttosato olisi ollut henkeä kohti 150 kg, siemen pois lukien siis 125 kg, viitaten siihen, että hätäleipää syötiin tällöin enemmän kuin 1830.³⁹⁵ Soinisen arvio on vajaan puolet tässä tutkimuksessa arvioidusta 1700-luvun loppupuolen sadosta sekä runsas puolet omavaraisuutta vastaavasta sadosta. Käsitykseni, että nimenomaan kautena 1750–1800, jolloin ilmasto oli parempi, niitty-peltosuhde isompi, lannoitus parempi ja kaskiresurssit paremmat kuin 1830-luvulla, oli leipäviljan ylituotantoa toisin kuin viimeksi mainittuna kautena, on pahoin ristiriidassa tämän Soinisen käsityksen kanssa, jonka mukaan omavaraisuus 1700-luvun loppupuolella oli perin kehno, mutta parani 1830-lukua kohti olennaisesti.

Johanson³⁹⁶ on pitäjäkohtaiseen tilastointiin perustuvien kuvernöörien raportteihin pohjalta julkaissut satovuoden laatuluokituksen vuosittain eri alueilla vuosina 1811–1850 ja 1851–1870. 'Skördeårens beskaffenhet', jota kuvataan neljänä laatuluokkana, tarkoittaa enemmänkin kvantitatiivista kuin kvalitatiivista tulosta. Käsittelen tässä tilastot rukiin osalta. Tapauksissa, joissa satotiedot ovat alueen sisällä erilaiset, antaa Johanson kaksi lukua, joiden keskiarvoja käyttäen saan siten kaikkiaan seitsemän laatuluokkaa. Jos luokkaväliä kuvataan luvulla 1 ja keskimääräistä satotasoa luvulla 0, ovat luokat I < -2,5; II -2,5–1,5; III -1,5–0,5; IV -0,5–+0,5; V 0,5–1,5; VI 1,5–2,5 ja VII 2,5–3,5. Tarkastellaan ensin, miten nämä luokat vastaavat kasvukauden keskilämpötiloja. Touko-syyskuun keskilämpötilan hajonta Upsalan sarjassa on 0,95 °C sekä 1722–2000 että 1811–1860. Hyvin kylmiä ja lämpimiä vuosia, joina poikkeama pitkän ajan keskiarvosta on 1,5 °C tai enemmän eli 1,6 kertaa hajonnan verran, oli 1722–2004 kumpiakin 18 kpl. Kuvernöörin kertomuksissa vuosittaisten luokkalukujen keskihajonta kautena 1811–1870 oli kaikissa lääneissä keskimäärin (kuitenkin pois luki- en Viipurin lääni, josta tilastot vajaan) 1,54 luokkaa. Tämä siis vastaa touko-syyskuun keskilämpötilassa 0,95 asteen poikkeamaa, ja 2,5 luokan poikkeama taas 1,5 asteen poikkeamaa, eli siis luokan I satovuosia pitäisi olla yhtä paljon kuin hyvin kylmiä kasvukausia ja luokan VII satovuosia yhtä paljon kuin hyvin lämpimiä kasvukausia. Kautena 1811–1870 Upsalan sarjassa oli kaksi hyvin lämmintä ja kuusi hyvin kylmää kasvukautta, kuvernöörin kertomuksissa taas luokan I vuosia oli lääneissä keskimäärin 2,7 kpl ja luokan VII vuosia 5,4 kpl. Jakautumien vastaavaisuus on siten hyvä. Koska toisaalta aste keskilämpötilassa vastaa noin 27 prosenttia sadossa (luku 7), vastaa yksi satovuoden laatuluokka noin 17 prosenttia satotasossa ja 0,6 °C touko-syyskuun keskilämpötilassa.

Tarkastelen tässä luvussa kautta 1811–1850 ja luvussa 12.2 ('Kriisi maataloudessa') kautta 1851–1870. Laskemalla korrelaatiokertoimet rukiin satovuoden laatuluokan ja Upsalan touko-syyskuun keskilämpötilan välille, havaitaan sen arvoksi Oulun läänissä +0,58, Vaasan läänissä +0,48, Kuopion sekä Turun ja Porin lääneissä +0,40 (huomaa Pohjois-Satakunnan epäedullisuus!), Hämeessä +0,33, Uudellamaalla +0,32 sekä Mikkelin läänissä +0,29. Tulos vastaa odotuk-

³⁹⁵ Soininen 1974, 197, 198.

³⁹⁶ Johanson 1924, 99–101 (1811–1850), 118–119 (1851–1870).

sia sikäli, että mitä lyhyempi ja viileämpi jonkun seudun kasvukausi on, sen kylmempiä ja märempiä ovat korjuuajan säät ja sitä herkempi on viljan laatu kasvukauden lämpöolojen vaihteluille. Edelleen tulos sopii hyvin yhteen sen kanssa, että syväjuurisen juureisen riippuvuus ilmastosta on samantapainen kuin puilla, joiden kavunvaihtelu on pienin Etelä-Savossa.³⁹⁷

Kautena 1811–1850 touko–syyskuun keskilämpötila oli Upsalassa 12,87 °C. Dekadeista 1831–1840 erottui selvästi muita kylmempänä; silloin touko–syyskuun keskilämpötila oli 12,47 °C ja muina dekaeineina 13,01 °C eli täsmälleen sama kuin 1722–2001. Kautena 1831–1840 satotaso olisi siten ollut noin $27,5 \times 0,54 = 15 \%$ alempi kuin muina kauden 1811–1850 vuosina. Kuvernöörin kertomusten mukaan satovuoden laatuluokka rukilla 1831–1840 kaikissa lääneissä keskimäärin oli 0,79 alempi kuin muina kauden 1811–1850 vuosina. Tämä vastaa touko–syyskuun keskilämpötilassa 0,79 asteen eroa ja satotasossa 13 prosentin eroa. Kuvernöörin kertomukset vastaavat siten erinomaisesti sitä mitä touko–syyskuun keskilämpötilan mukaan odottaisi.

Kauden 1811–1850 aikana peltoviljelyalueilla satovuoden laadussa ei tapahtunut käytännöllisesti katsoen mitään muutoksia. Trendisuoran mukaan nousua laatutasossa 40 vuoden aikana oli Vaasan läänissä vain 0,1 sekä Turun ja Porin läänissä 0,4 laatuluokkaa. Touko–syyskuun keskilämpötilan trendikin oli pieni, koska kylmintä oli keskellä kautta; trendisuora antaa lämpenemiseksi 40 vuoden aikana 0,14 °C, mikä vastaisi 0,2 laatuluokan paranemista eli suunnilleen samaa kuin kuvernöörin kertomusten mukaan näissä kahdessa peltoviljelylänissä. Sen sijaan niissä lääneissä, joissa kaskiviljelyä harjoitettiin, satovuosien laatu 'parani' 40 vuodessa. 'Paraneminen' oli Hämeessä 0,5, Uudellamaalla 0,9, Kuopion läänissä 1,3 sekä Mikkelin ja Oulun lääneissä 1,4 laatuluokkaa. Alueilla, joilla kaskettiin, väheni ajan mittaan voutien ja kirkkoherrojen silmiltä kätketyn 'harmaan sadon' osuus, mikä näennäisesti lisäsi satoja; silti 'harmaan sadon' kokoinen vajuus jäi virallisiin tilastoihin loppuun asti. Vajauksen pieneneminen antaa sellaisen harhakuvan, että viljavarat per capita muka kasvoivat. Kirkkoherrat, jotka väkilukutauluihin liitetyistä satoraporteista huolehtivat³⁹⁸, tosiaan luulivat näin, koska heidän verokymmenyksensä harmaan talouden purkautuessa hiljalleen kasvoivatkin.

Kiteytyksenä viljan tuotannon määrän kehityksestä bruttona ja henkeä kohti 1750–1865 kohti on olennaista muistaa kaskisadon määrä ja sen muutokset, ja erityisesti vielä se, että kaskisadon määrä per capita pieneni koko ajan olennaisesti, kun taas kaskikäytössä olevan maan ala saavutti maksiminsa vasta 1820 ja oli vielä 1865 viidenneksen suurempi kuin 1750. Vielä on muistettava se, että kaskiviljely oli suurelta osin 'harmaata' taloutta, jonka osuus pieneni koko ajan. Tämä aiheutti sen, että virallisissa tilastoissa viljasadon määrää aliarvioitiin mutta kokonaissadon kasvavaa trendiä yliarvioitiin, eniten kaskialueilla.

³⁹⁷ Solantie 2006, 47.

³⁹⁸ Johanson 1924.

9.4 Keskiboreaalin nousu: Ei yksin leivästä vaan enemmänkin tervasta

Taulukoista 7 ja 8 ja nähdään, että keskiboreaali täyttyi vasta 1750–1810. Sen aiheutti nopea väestönkasvu, johon oli useita syitä:

- a. Vilja-Pohjanmaan ja Perämeren rannikon asukasmäärän kasvaessa myös tuotetun tervan määrä kasvoi, mikä aiheutti sen, ettei vanhan asutuksen ja siihen sisämaan puolella rajoittuvan kapean tervanpolttoalueen puuntuotto enää riittänyt. Tämän takia tervanpolttoaluetta oli laajennettava sisämaahan päin, minkä vuoksi sinne alettiin muuttaakin.
- b. Tervan pysyväisesti hyvä menekki teki tervanpoltosta varman elinkeinon jonka rahatuoilla voitiin ostaa keskiboreaalin katovuosina eteläboreaalin ylijäämäviljaa.
- c. Asutus oli vielä melko harvaa, mikä mahdollisti viljelyn rajoittumisen pääasiassa ilmastollisesti parhaille paikoille; tosin tällaiset paikat täytyivät Ruotsin ajan loppua kohti.
- d. Rauhanaikaa jatkui pitkään, ainoastaan vain pikkuviha ja Kustaan sodat keskeyttivät sen, ja samalla kruunu suosi uudisasutusta

Katovuodet 1724, 1740 1742 ja 1756 eivät haitanneet, kun uudisasukkaat eivät olleet vielä ehtineet raivata itselleen peltoa ja kun heitä oli lukumääräisesti vielä niin vähän, että 'tukialueelta' riitti viljaakin. Lisäksi ajanjakson alussa oli vielä suurriistaakin.

Uudisasukkaita veti keskiboreaalin ja eteläboreaalin reunan erämaihin sama mikä samaan aikaan veti brittein saarten tilatonta väkeä Amerikkaan: Mahdollisuus saada suurialainen uudistila melkein ilmaiseksi itse valitsemastaan paikasta, johon saivat bonuksena osallistumisoikeuden päätöksentekoon valtakunnallisellakin tasolla.

Sitä mukaan väki lisääntyi ja riista väheni, parani ilmasto huipentuen kasvukaudeltaan lämpimimpään 20-vuotiskauteen 1761–1780 jakson 1722–2000 aikana, ja pisimpään puolivuosisataiseen jaksoon ilman yhtäkään huomattavan kylmää kasvukautta, mikä mahdollisti omankin viljantuotannon tänä kautena 1757–1811 tavallista pienemmin riskein. Koska vilja-Pohjanmaalla ja Perämeren rannikolla oli viljan ylituotantoa,³⁹⁹ saattoi uudisasukas tervarahoillaan turvautua ostoviljaankin.

Tervatalous organisoitui alueellisesti siten, että Perämeren rannikon kaupungit ottivat osakseen tervan kaupan ja kuljetuksen pois Suomesta, sisämaa eli Tervamaa tervan polton ja kuljetuksen rannikolle ja lopuksi eteläboreaalin vilja-Pohjanmaa, siis Selkämeren rannikko ja Kyrönmaa, viljan ylituotannoniin, että saattoivat myydä sen sisämaan tervanpolttajille, jotka maksoivat tämän ostoksensa tervarahoilla. 'Maakunnan miehet' kiertelivät 'pitkin kyliä kaikissa

³⁹⁹ Soininen 1974, 362.

metsäperän karuissa pitäjissä, Soinia, Perhoa ja Lestiä sekä Maaselän takavieriä myöten, käyden talo talolta kyselemässä: Eikö taloos olla rukihia vailla?⁴⁰⁰ Näin muodostui pohjoinen kulttuurialue, jossa perheet olivat kaikilla kolmella osaluueellaan taloudellisesti itsenäisiä yksiköitä ja jossa nuoret uskalsivat helposti perustaa perheitä ja elättää sen omien käsiensä työllä. Ilman tällaista johtopäätöstä on vaikea selittää alueen väestön tavatonta kasvuvauhtia.

Tervatalouden nousu keskiboreaalissa merkitsi sitä, että alueella tuotettiin pääosa siitä tervasta, jota nopeasti kasvava valtamerien laivaliikenne tarvitsi alusten lautojen kyllästämiseen. Tervamaan rämeiden laidoilla hitaasti kasvaaneet ja pihkaa tihkuvat rämemännyn tuskin aavistivat, että niistä poltettu terva joutui kaikkien maailman valtamerien aaltojen hiveltäväksi, jo James Cookin Tyynen meren retkistä alkaen. Tervatalouden nousu keskiboreaalissa merkitsi sitä, että alueella tuotettiin pääosa siitä tervasta, joka nopeasti kasvava valtamerien laivaliikenne alusten lautojen kyllästämiseen.

Keskiboreaalissa agraaritalouden kannalta vaativimman alueen muodostivat Suomenselän länsireunat. Näillä alueilla ei ollut paljoakaan sen enempää suuria vesistöjä kuin mäkiäkään, joihin viljankasvattaja saattoi paeta halloja; ainoa poikkeus oli Lappajärvi. Tervatalous oli niille kertakaikkinen elinehto.

Läntiseen keskiboreaaliiin muuttanut väki lähti erämaita asuttaessaan tervaa polttamaan, ei peltoa raivaamaan. Niin kauan kuin Ruotsin vallan loppupuajan erinomainen ilmasto jatkui, oli leipäviljavyöhykkeellä viljan ylituotantoa, jota myytiin terva-alueiden väelle. Ilmaston huonontuessa autonomian ajan alkupuolella, väikeutui viljan osto yhä kasvavalle uudisasutuksen väestölle. Etelä-Suomen maatalouden satotaso ja viljelyjärjestelmän kyky tasata satovaihteluita huononivat ilmastosta riippumattaniin, että viljan myyntimahdollisuudet muuttuivat yhä useammin oman alueen viljanpuutteeksi. Niinpä etelästä loppui ylituotanto ja satovaihtelut kasvoivatniin, että huonoina vuosina etelässäkin alkoi olla pulaa viljasta. Siten keskiboreaalissa oli ryhdyttävä pellonraivuuseen. Läntisessä keskiboreaalissa soita raivattiin niitä kydöttämällä ja saveamalla, ja vasta perustetut suopellot ovat erinomaisen hallanarkoja tällä muutenkin hallanaralla alueella. Valtio vielä erityisesti tuki tätä toimintaa. Erityisesti läntisessä tervamaassa, missä väkiluku kasvoi nopeimmin ja väentiheys suurimmaksi, luovuttiin viljan omavaraisuudesta ja totuttiin sen ostamiseen tervarahoilla. Tästä kerron tarkemmin käsitellessäni alueita, jotka vanhan maatalouden loppuaikoina eivät olleet viljan suhteen omavaraisia; syitä oli monia.

Itäisessä tervamaassa (Kainuussa) metsätalouden maasta (metsistä ja soista) oli 45 % soita ja 20 % karuja jäkälä- tai variksenmarja-puolukkatyyppin metsiä eli kaskeamiseen kelpollisia oli vain 35 %, kun taas Uudellamaalla niitä oli 80 %. Tuottoisimmat metsät, lehdot ja lehtomaiset, puuttuvat Kainuusta lähes kokonaan, kun taas Uudellamaalla niitä oli saman verran kuin Kainuussa kaskeamiskelpoisia metsiä kaikkiaan. Vastaavasti metsätalouden maan luontainen ja todellinen puuntuotto on Kainuussa vain 45 % siitä mitä Uudellamaalla

⁴⁰⁰ Paulaharju 1930, 69

ja Etelä-Hämeessä.⁴⁰¹ Tämä merkitsee sitä, että suurin asukastiheys, jossa kaikki vilja voidaan ottaa kaskista, on Kainuussa vain 45 % siitä mitä Uudellamaalla, eli 1,3 h/km². Asukastiheys, jossa jossa leipä voidaan tuottaa vain ilmastollisesti parhailta mailta, on vain 0,5 h/km². Jotta kaskimaita ei olisi tarvinnut laajentaa pois suojaisimmilta paikoilta, oli ryhdyttävä pellonraivuuseen. Pellot voitiin lannoittaa hyvin, sillä heinämaita oli rajattomasti karjanrehulle, ja pellot voitiin lannoittaa hyvin. Lähtien ohran kylvötiheydestä ja jyväluvusta pohjoissuomalaisen kaksivuoroviljelyksessä sekä Turpeisen ja Heikkisen⁴⁰² mukaisista kylvöluku- ja väkilukutiedoista, voidaan peltoalat per capita laskea. Esimerkiksi Kuhmossa 1805 peltoa oli 0,10 ha per capita, mikä merkitsi sitä että 20 % viljasta saatiin pellostä. Kun väentiheys oli 0,62 h/km², oli peltoa raivattu juuri sen verran ettei kaskimaita tarvinnut laajentaa parhaiden paikkojen ulkopuolelle. 1830-luvulla, kun Kainuussa oli väkeä 1,3 h/km², saatiin sekä peltoala-laskelmien että Böckerin tilaston mukaan jo 55 % sadosta pellostä,⁴⁰³ vaikka kaikki olisi vielä voitu ottaa kaskista jos hallanaratkin kaskimaat olisi hyväksi käytetty. Kaskiviljan osuus oli täsmälleen sama kuin Uudellamaalla suurvaltasotien aikaan, kun väentiheys oli neljä kertaa se mikä Kainuussa 1830-luvulla. Peltoviljelyn yleistyminen Kainuussa merkitsi myös ohran osuuden kasvua; tosin ilmasto oli opettanut jo 1600-luvun puolivälissä viljelemää ohraa runsaasti myös kaskissa.⁴⁰⁴ 1830-luvulla sattui kuitenkin muutama hyvin kylmä kesä, joina ei ohraakaan edes hyvillä paikoilla ehtinyt kypsyä. Sen jälkeen Kainuussa alkoi 1830-luvulla alkanut ja 1920-luvulle kestänyt tervaboomi, jonka huippukautena 1835–1865 maakunta sai muuttovoittoa niin että väkiluku kasvoi 1,9 % vuodessa. Peltoa ei ehditty raivata siinä tahdissa, että kaskeaminen olisi voitu rajoittaa hallattomille maille. Vuonna 1865 kaskesta otettiin vielä 40 % sadosta. Tällöin kaskeaminen oli ulotettu kaikkiin kaskeamiskelpoisiin metsiin, ja toisaalta karut kankaat ja rämeet, 2/3 maa-alasta, oli otettu tervanpolton käyttöön. Tämä merkitsi hallariskin huomattavaa kasvua ilman minkäänäköistä hallariskin kasvua samoilla paikoilla. Kainuu oli heikoilla 1867–1868.

Pitkin Suomenselän vedenjakajaa Vieremän ja Pyhännän mäiltä etelään aina Soiniin ja Multian ylämälle asti, on vanha asutus Kainuun tavoin sijoittunut järvenrantojen lisäksi supra-akvaattisille mäille 190–270 metrin kokeudelle, ja joutunut sieltä levittätymään niin kaski- kuin suoviljelyksinä hallaisille alueille, yhtä kohtalokkain seurauksin kuin Kainuussa. Sama koskee Karjalanselkää Kallaveden ja Pielisen valuma-alueiden rajaseutuja sekä itärajan ylämaita Nurmeksessa, Lieksassa ja Ilomantsissa.

⁴⁰¹ Ilvessalo 1961; Metsätilastollinen vuosikirja 1995.

⁴⁰² Turpeinen 1985; Heikkinen 1988.

⁴⁰³ Solantie, 1997, 55.

⁴⁰⁴ Keränen 1986, 400.

9.5 Väestön kehitys keskiboreaalissa ja eteläborealin reunalla

Taulukoista 7 ja 9 huomataan, että vilja-Pohjanmaalla ja Eteläborealin reunalla väkiluku kasvoi 1749–1865 tasaista ja nopeaa 1,4 prosentin vuosivauhtia, Perämeren rannikolla hitaampaa 1,0 prosentin vauhtia. Tämä kasvunopeus ylitettiin 1749–1815 läntisessä tervamaassa, jossa tervanpotto ensin sisämaassa aloitettiin ja joka sai muuttovoittoa rannikolta; siellä se oli peräti runsaan kahden prosentin luokkaa. Kautena 1815–1865 väestönkasvu jatkui läntisessä tervamaassa voimakkaana, tosin hieman pienempänä. Väestönkasvu kiihtyi Keskisessä tervamaassa kauden 1749–1815 luvusta 1,4 prosenttia vuosien 1815–1865 1,8 prosenttiin. Tämä tapahtui samaan aikaan, kun isojako oli alkanut kahlita asutuksen laajenemista lännessä, jonka asukkaat kävivät alueella aluksi ”kaukotervassa”.⁴⁰⁵ Itäiseen tervamaahan, jossa isojako alkoi viimeiseksi, se siirtyi vasta vuoden 1835 jälkeen, samoin nopeimman väestönkasvun aika. Yllä olevan taulukon kasvuvauhti itäisessä tervamaassa 1815–1865, 1,39 % vuodessa, tarkoittaa sitä, että kautena 1815–1835 vauhti oli vain 0,8 % mutta 1835–1865 peräti 1,9 %.⁴⁰⁶ Kautena 1871–1885, kuolleisuuden pienennettyä, väestön luonnollinenkin kasvu ylsi tervamaassa 1,7–1,8 prosentin vuosivauhtiin. Sen sijaan aikaisemmat 1,8 prosentin ja sitä suuremmat kasvunopeudet, läntisessä tervamaassa 1700–1815, keskisessä tervamaassa 1815–1850 sekä vihdoin Kainuussa 1835–1865 ja 1870–1885, erityisesti ensimmäinen, kertovat muuttoliikkeestä tervaboomin alkaessa. Toki myös luonnollinen väestönkasvu oli Tervamaassa tervaboomin harjalla suurta, noin 1,6–1,7 % vuodessa, sillä muuttajat olti nuoria pareja. Naiset synnyttivät Suomessa 1775 keskimäärin yhden lapsen enemmän kuin 1810–1865.⁴⁰⁷ Syntyvyys oli 1700-luvun lopun tervamaassa suurempi kuin milloinkaan Suomessa, noin 4,5 % vuodessa eli noin 0,4 prosenttiyksikköä suurempi kuin tällä alueella 1870–1885. Tosin kuolevuuskin oli korkeampi korkeamman imeväiskuolleisuuden takia; rintaruokinta oli vähäisempää kuin 1800-luvulla,⁴⁰⁸ sillä nuoret naiset olivat mukana tervametsissä jättäen vauvat kotiin tyttöjen tai mummojen huostaan.⁴⁰⁹ Suuri imeväiskuolleisuus korvattiin kuitenkin suurella hedelmällisyydellä. Pohjanmaan rannikolla, missä imeväiskuolleisuus oli suurinta, ja vauvoja syötettiin yleisesti lehmänmaidolla sarvesta imettämällä,⁴¹⁰ oli luonnollinen väestönkasvu hieman pienempää (1,4 % vuodessa) kuin Tervamaassa.

Läntisessä tervamaassa väestön kasvuvauhti oli aluksi radikaali: Kautena 1750–1865, siis 115 vuodessa lähes asumaton ja viljelemätön erämaa oli muuttanut kauttaaltaan asutuksi maaseudeksi, jonne perustettiin suuri määrä uusia pitäjiä. Väkiluku oli kymmenkertaistunut! Autonomian alueen rajoin keskiborealin alueella väkiluku oli kasvanut vuoden 1750 73 tuhannesta vuoden 1865

⁴⁰⁵ Paulaharju 1930, 96, 97.

⁴⁰⁶ Turpeinen 1985.

⁴⁰⁷ Turpeinen 1979.

⁴⁰⁸ Pitkänen 1979.

⁴⁰⁹ Paulaharju 1930.

⁴¹⁰ Turpeinen 1979.

405 tuhanteen, siis viisinkertaistunut eli kasvunopeus oli 1,48 % vuodessa! Lähes yhtä nopeaa väestönkasvu oli eteläboreaalin pohjoisreunalla. Keskiboreaalin ja eteläboreaalin pohjoisreunan väkiluvuksi 1750 saadaan jo 121 tuhatta, 1815 302 tuhatta sekä 1865 607 tuhatta, ja kasvuvauhti 1750–1865 oli 1,40 % vuodessa. Väkiluvut olivat suunnilleen samat kuin toisessa Pohjolan paisunta-paikassa, Pietarin kaupungissa: siellä kasvuvauhti oli ennen vuotta 1800 vielä isompiniin, että se vuosisadanvaihteessa ajoi Suomen paisunta-alueen ohi, mutta etumatka jäi 1800-luvulla vain noin 10 prosenttiin.

Eteläboreaalin pohjoisreunan väestönkasvu perustui siihen, että edellytykset kaskiviljelyn laajenemiselle olivat siellä huomattavasti paremmat kuin sen eteläisillä tai pohjoisilla naapurialueilla. Pohjoisessa kaski- ja peltoviljely olivat meren- ja järvenrantojen sekä vaaranlakien vankeja, ja Vilja-Suomen vanhoilla kaskialueilla taas hidaskin väestönkasvu pienensi kaskiresursseja per capita vääjäämättä kohti merkitsemättömyyttä tai ajanmittaan umpikujaan johtavaa liikakaskeamista. Niinpä yhä suurempi osa Suomen kaskiviljelystä keskittyi Eteläboreaalin reunamaalle (taulukko 11). Huolimatta nopeasta väestönkasvusta väentiheys oli 1865 vielä niin pieni, 5 h/km², että puolet viljasta voitiin haluttaessa ottaa kaskista. Ilmastolliset riskit olivat kuitenkin jonkin verran isompia kuin vilja-Suomessa. Kasvukausi oli lyhyempi, eikä sen pituus aina riittänyt sadon kypsymiseen. Lisäksi kasken polttoaikana juhannuksen aikoihin polton estävien suurten sateiden riski on suurempi kuin Etelä-Suomessa.⁴¹¹

Hyviä kaskiviljelyn laajenemismahdollisuuksia ei täysin käytetty koko alueella, ja peltojakin käytettiin tehottomasti pohjois-suomalaisella kaksivuoroviljelyllä.⁴¹² Ainoastaan Keski-Suomessa siirryttiin kolmivuoroviljelyyn, mikä yhdessä tuottoisien kaskimaiden kanssa teki siellä viljasta jopa tärkeän myyntituotteen.⁴¹³ Ylä-Savossa yli neljännes viljasta ostettiin, ja rahat saatiin karjataloudesta, jolle saatiin hyvin heinää alueen ravinteikkaista hiesumaiden rantaluhdistista ja karjakaskien halmeilta, niin ettei niittyjä tarvinnut raivata; nautoja oli 1825 Pohjois-Savossa enemmän peltohehtaaria kohti mutta vähemmän niittyhehtaaria kohti kuin missään muualla maassa. Koska kaskimaita oli yllin kyllin, säästyivät eteläboreaalin reuna Kaakkois-Suomea koetelleelta kaskiviljelyn kriisiltä; siellä jopa huuhtoviljelylläkin oli sijansa 1800-luvun alkuvuosikymmeneen asti.⁴¹⁴

Keskiboreaalissa ja eteläboreaalin pohjoisreunalla, toisin kuin Vilja-Suomessa, tavallista kylmempien kasvukauden lyhyys aiheuttavat vakavia, selkeästi erottuvia kato- ja kuolonvuosia. Lisäksi niitä sattuu ylen märkinä kesinä. Keskikesän yöpakkaset vaivaavat erityisesti kuivina kesinä viljelyksiä, joiden sijainti ei ole haloilta suojaava. Tarkastellaan Keräsen esittämiä Kainuun luonnollisen väestönkasvun tilastoa kaudelta 1751–1880 säiden yhteydessä.⁴¹⁵ Suorastaan katastrofaalisia kuolonvuosia, 1791 ja 1833 ja 1868, jona kuolevuus oli

⁴¹¹ Solantie & Uusitalo 200b, 116.

⁴¹² Soinen 1974, 88, 362, 368.

⁴¹³ Soinen 1974, 362.

⁴¹⁴ Sirelius.

⁴¹⁵ Keränen 1989, 58.

10 %, edelsi paha kato. Kesä 1790 oli viileähkö mutta tavattoman sateinen, kun taas touko-syyskuun kaudet 1832 ja 1867 olivat Upsalan havainnoissa tarkasteltavan 130-vuotiskauden kylmimmät. Kuolevuus oli syntyvyyttä suurempi myös sotien jälkeen 1809 ja 1857, sekä lisäksi 1803, 1811 ja 1866. Kuivuus tekee maat hallanaroiksi, ja erityisen kuivaksi alueella mainitaan 1803.⁴¹⁶ Kuusamon kirkkoherra Castrén raportoi heinäkuussa 1810, ettei näin myöhäistä ja kesää ole sukupolviin sattunut.⁴¹⁷ Tämän kanssa yhdenmukaisesti touko-kesäkuun keskilämpötila oli Upsalassa tarkasteltavan jakson toiseksi alin (alin 1867). Kesällä 1856 sattui Oulun läänissä yöpakkasia sekä heinäkuussa että elokuun alkupuolella. Kesä 1865 mainitaan erityisen kuivaksi ja kerrotaan kovia halloja sattuneen Oulun läänissä 23. elokuuta.⁴¹⁸ Se, että kesien 1856 ja 1865 pakkasöillä oli näin dramaattiset seuraukset, vaikka kasvukauden keskilämpötilat eivät olleet mitenkään erikoisia, kertonee valtion suoviljelypolitiikan seurauksista (lähemmin luvussa 12.2).

Jostakin syystä kauden 1751–1880 kolmanneksi kylmin kesä 1821, jona viljat tuskin millään ehtivät valmistua Kainuussa, ei se näy millään lailla maakunnan demografiassa! Johanson mainitsee lyhyen nasevasti kuvernöörien kertomusten perusteella, että '1821 blev ett missväxtår',⁴¹⁹ Oulun läänissä kaikkein huonointa luokkaa. J. L. Runeberg oleskeli Saarijärvellä 1822 tämän katovuoden 1821 jälkeen, mistä sai tuoreeltaan aiheen Saarijärven Paavoonsa. Böcker keräsi tilastonsa 1800-luvun kasvukausiltaan kylmimpänä vuosikymmenenä, 1830-luvulla, jona satotaso oli keskilämpötilan mukaan noin 15 % ja kuvernöörien kertomusten mukaan 13 % alempi kuin muina kauden 1811–1850 vuosikymmeninä. Kausi 1831–1835 oli Oulun ja Kuopion lääneissä ainoa viisivuotiskausi kauden 1865–1870 lisäksi, jona väkiluku laski. Siksi Soinisen⁴²⁰ Böckerin aineistoon perustuva kartta viljaomavaraisuudesta ja hätäleipään turvautuvista antanee liian synkän kuvan kauden 1815–1865 tilanteesta keskiboreaalissa ja eteläboreaalien pohjoisreunalla, etenkin 1815–1850 vallinneesta.

Nimenomaan se keskiboreaalinen alue, jossa ilmasto oli viljan viljan viljelylle ankarin, erottuu 1815–1850 sekä Böckerin tilastoissa että todellisuudessa ympäristöstään sekä intensiivisimpänä tervantuotantoalueena että alueena, johon jouduttiin ostamaan suurempi osa viljasta alueen ulkopuolelta kuin muilla alueilla, Böckerin mukaan yli neljännes. (kuva 15)

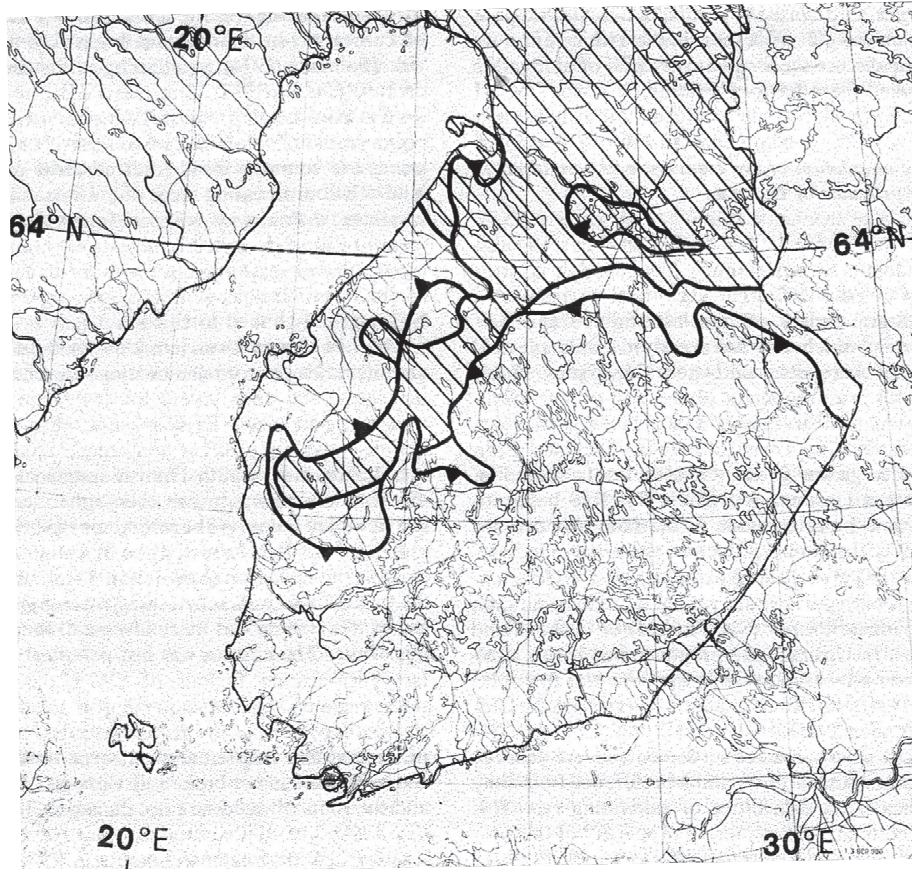
⁴¹⁶ Johanson 1924, 77.

⁴¹⁷ Johanson 1924, 82.

⁴¹⁸ Johanson 1924, 111.

⁴¹⁹ Johanson 1924, 85.

⁴²⁰ Soininen 1974, 368.



KUVA 15 Tervanpolttoalue 1850 (Soininen 1974, 285) vinoviivoitettuna sekä raja, jossa rukiin katoriski on yli 25 % (Solantie 1988b) hammasviivoitettuna.

9.6 Etelä-Suomen vaisu kehitys

Mutta kuinka kävikään Etelä-Suomen Pohjolan paisuntavaiheessa? Vuoden 1831 lääninrajoin Vaasan läänissä väkiluvun kasvuvauhti (% vuodessa) oli 1750–1865 1,57 sekä Oulun ja Kuopion lääneissä 1,30. Sen sijaan Uudenmaan ja Hämeen lääneissä se oli 0,84 %, Mikkelin ja Viipurin lääneissä 0,79 %, Turun ja Porin läänissä 0,98 % sekä koko Suomessa 1,03 %. Kolmessa pohjoisimmassa läänissä asui autonomian ajan valtakunnan ja läänin rajojen aikaisen aluejaon (1831) mukaan 1750 neljännes väestöstä, mutta 1865 peräti kolme viidesosaa Vilja-Suomen itäosat, eivät niinkään länsiosat, taantuivat. Läntinen vilja-Suomi piti paremmin pintansa. Väestöosuudet Turun ja Porin läänin sekä vilja-Pohjanmaan alueella olivat 1750 $19,2 + 5,1 = 24,3$ % ja 1865 $17,7 + 6,8 = 24,5$ %. Sen sijaan alueella, joka käsittää Uudenmaan, Hämeen, Mikkelin ja Viipurin läänit vuoden 1831 rajoin, asui 1750 57 % Suomen väestöstä, siis 2,3 kertaa se mitä pohjoisissa lääneissä,

mutta 1865 enää 43 % eli vain niukasti enemmän. Näissä eteläisissä ja kaakkoisissa lääneissä kaskisadolla oli 1750 huomattava merkitys. Yhtälöiden (6) ja (7) mukaan alueen keskimääräisellä väentihedellä (4,1 h/km²) ja kestäväällä kaskeamisella pystyttiin tällöin kaskikierrossa pitämään 67 % maa-alasta ja saamaan kaskista 65 % viljasta, mutta vuoden 1865 väentihyettä (10,2 h/km²) vastaavasti voitiin kaskikierrossa pitää kestävästi vain 29 % maa-alasta ja saamaan kaskista vain 10 % viljasta.

Kaakkois-Suomi ajautui kaskiviljelyn kriisiin, ja Uudellamaalla ja Hämeessä kaskisadon osuus pieneni niin ettei sillä ollut enää entistä merkitystä satovaihteluiden tasaajana. Niityn ja pellon suhde pieneni mikä huononsi peltojen lannoitusta yleisestikin, mutta erityisesti Varsinais-Suomessa. Tällä tiheimmin asutulla peltoviljelyalueellamme niittyjen raivaaminen siinä mitassa mitä lehmien lukumäärän ja lehmien tarvitseman talvirehun määrän kasvattaminen niin, että lantaa olisi riittävästi entisen satotason ylläpitämiseksi, kävi ylivoimaiseksi; jo 1825 lehmiä peltohehtaaria kohden oli vähemmän kuin missään maassamme.⁴²¹ Satotaso liukui siellä alaspäin ilmastosta riippumatta.

9.7 Pellontarve, raivuutahti ja väestönkasvu malthusilaisesta näkökulmasta

Vilja-Suomen kaskialueilla merkityksellinen ajankohta maataloudessa oli se, jolloin kaskesta ei enää voitu ottaa kestävästi perinteistä osuutta sadosta, Uudenmaan ja Hämeen kaskialueilla 40–50 % ja kaakon kaskialueilla 60 %. Viimeistään silloin, kun tämä osuus putosi Uudellamaalla ja Hämeessä kolmannekseen tai puoleen, mikä tapahtui vuonna 1800 ± 30 vuotta alueen väentihedestä riippuen, oli joko raivattava jokaista uutta suuta kohti huomattavasti entistä enemmän peltoa ja niittyä tahi sitten ryhdyttävä liikakaskeamiseen. Uusimaa ja Häme valitsivat edellisen keinon, kaakko jälkimmäisen. Uudellamaalla ja Hämeessä tarvittiin jokaista uutta suuta kohti ennen kriittistä vaihetta lisää peltoa 0,53 ha, mutta sen jälkeen 0,67 ha (luku 10.6). Pellonraivuun tahtia oli siis lisättävä $100 \times (0,67 - 0,53)/0,53 = 26$ %. Kriittisessä vaiheessa ja sitä edeltävänä kautena 1750–1815 touko-syyskuun keskilämpötilat olivat 0,4 °C korkeampia kuin sen jälkeen vuosina 1815–1865, mikä merkitsee 10 prosentin suuruista ylituotantoa – mikäli pellonraivuuta ei olisi vastaavasti vähennetty omavaraisuuteen tyytyen. Näin ollen raivaustarpeen kasvu olisi kriittisen vaiheen ylityksessä ollut $100 \times (0,67 - 0,48)/0,48 = 40$ %. Luotettavin arvio pellontarpeen kasvusta uutta suuta kohti on $0,5 \times (26 + 40) = 33$ %. Pellon raivaustarve aikuista miestä kohden R (aaria vuodessa per mies) saadaan yhtälöstä

⁴²¹ Zakrevskin tilastot.

$$R = (k (dt/t))/m \quad (4),$$

missä k = peltoalan lisäys hehtaareissa, jonka aiheuttaa yhden ihmisen väestönlisäys.

dt/t = väestön vuotuinen kasvunopeus (%) ja

m = työikäisten (15–64 -vuotiaiden) miesten osuus väestöstä

Väestötaulujen mukaan 1751–1815 keskimäärin oli $m = 0,28$ ja 1815–1865 oli $m = 0,29$

Kautena 1750–1815 väestön kasvuvauti vilja-Suomen kaskialueilla oli 1,12 % vuodessa ja $k \sim 0,505$, joten vuotuinen pellonraivuu-urakka täysi-ikäistä miestä kohden oli 2,0 aaria (ja lisäksi niittyä oli raivattava 6 aaria). Kautena 1815–1865 väestön kasvunopeus oli enää 0,76 %, ja pellonraivuu-urakka miestä kohti on nyt $(0,28/0,29) \times 1,33 \times 2,0 \times 0,76 = 2,0$ aaria, siis sama. Ilmeisestikin keskimääräinen pellon raivuu-urakka, johon mies muilta töiltään pystyi, oli vakio, joka malthusilaisen teorian mukaan sääti väestön kasvunopeuden. Koska kriittinen vaihe saavutettiin Uudenmaan ja Hämeen kaskialueella harvimmin asutuilla seuduilla, kuten näiden maakuntien rajaseuduilla Lopella, Hausjärvellä, Nurmijärvellä, U.I. Pyhäjärvellä ja Pusulan pohjoisosissa, myöhemmin kuin alueen ympäristössä, alkoi näille alueille, missä uudistilojen perustamiseen kaskiviljelyyn tukeutuen oli vielä tilaa, muuttaa väkeä ympäristökunnista, joissa kriittinen vaihe oli jo sivuutettu.⁴²² Siten alueelliset erot väentihyöksissä ja peltoaloissa nopeasti tasaantuivat. Niitynraivausurakkaa pyrittiin helpottamaan lukuisin järvenlaskuin.

Kivisessä moreenissa raivutyö oli perin vaivalloista. Tähän sopii Vilhelm Mobergin kuvaus Korpamoenin Nilsistä, joka Smoolannissa tilallaan, joka 'vilisi kiviä', raivasi 1820–1845 vuodessa uutta peltoa kapanalan eli 1,5 aaria.⁴²³ Tällaisia Nilsejä ei ollut joka talossa Smoolannissa kuten ei kaltaisiaan Niiloja Etelä-Savossa, vaan moni valitsi helpomman vaihtoehdon, smoolantalainen vaikkapa Amerikkaan muuton ja savolainen liikakaskeamisen tai Pietarin-tien. Mutta liikakaskeaminen laski keskisatoa, ja toimi myös väestön kasvun rajoitteena. Vilja-Suomessa peltoviljelyalueilla vältyttiin vähenevän kaskisadon korvaamisen vaatimalta pellonraivuu-urakalta. Koska peltoa oli paljon ja niittyä tarvittiin hyvään peltojen lannoitukseen liki kolminkertainen määrä peltoihin nähden lantaa tuottavan karjan ruokkimiseksi, alkoi hyvistä niittymaista olla pulaa, mikä vähensi karjaa peltohehtaaria kohti ja huononsi lannoitusta ja alensi satotasoja. Tätä tietä peltoa tarvittiin täälläkin jokaista uutta suuta kohti yhä enemmän. Siten väestön kasvunopeus pieneni myös täällä, mutta vähemmän kuin kaskialueilla. Vain vilja-Pohjanmaalla pystyttiin pellot lannoittamaan hyvin, ja siksi se muodosti vilja-Suomen sisällä väestönkehityksessä toisen ääripään vilja-Suomen kaskialueisiin nähden. Vilja-Pohjanmaalla väestö kasvoi 1750–1815 1,5

⁴²² Jussila 1977, Keskitalo 1964, Aalto & Rentola 1992

⁴²³ Moberg, V. 1949; suomalainen painos 1974, s 18

ja 1815–1865 1,4 prosentin vuosivauhtia. Niittymaata, lantaa ja karjaa oli koko ajan riittävästi, että peltoa tarvittiin henkeä, niin olevaa kuin tulevaakin kohti, 1750–1815 $0,95 \times 0,49 = 0,45$ ha ja sitten kauden 1815–1865 hieman viileämmässä ilmastossa 0,49 ha. Mies- ja vuosikohtainen pellonraivausurakka oli siten ensimmäisenä kautena $(0,45 \times 1,5)/0,28 = 2,4$ aaria ja toisena $(0,49 \times 1,4)/0,29 = 2,4$ aaria, siis sama. Luku on viidenneksen isompi kuin Uudellamaalla kahdesta syystä: kaskimetsässä ei kulunut aikaa, ja toiseksi kydöttäminen oli tehokasta pellonraivuuta. Tämä teki tilanjaot Pohjanmaalla helpoiksi, koska jaetut tilat pystyivät nopeasti lisäämään peltoa. Kun Pohjanmaalla myös talon nuorempi veli pääsi tilalliseksi, oli hänelle akoittuminen helpompaa kuin uusmaalaiselle vertaiselleen, jolle ei suotu omaa tilaa turvakseen. Uudenmaan ja vilja-Pohjanmaan väestön maksimaalisten kasvunopeuksien ero sopii siis erinomaisesti malthusilaiseen teoriaan, jonka mukaan kyky lisätä viljantuotantoa määräsi väestön kasvunopeuden. Vilja-Pohjanmaan voimakas väestönkasvu teki kuitenkin alueesta 1800-luvun loppupuolella resurssieihinsa nähden ahtaan. Ennenkuin tilanne pääsi kriisiytymään, saattoi alue purkaa liikaväestönsä Atlantin taa, ihan kuten läntisen Keski-Euroopan maat vuosisata ja kaksi aiemmin ja Smoolanti sukupolvea aikaisemmin.

Eteläboreaalien reunalla väestön kasvunopeus oli riippumaton pellonraivauksesta, koska kaskimetsiä oli niin runsaasti väkilukuun nähden aina 1800-luvun puoliväliin asti, ettei kaskiviljan osuutta sadosta tarvinnut lainkaan vähentää.

Keskiboreaalissa ei ylletty hyvästä lannoituksesta huolimatta vilja-Pohjanmaan satotasoon. Koska väestönkasvunopeus oli samaa suuruusluokkaa, ei peltoa pystytty tehokkaasti raivaamaan niin paljoa että olisi oltu viljan suhteen omavaraisia. Ainoastaan Perämeren rannikolla Ouluun asti pohjoisessa, missä väestö kasvoi muuta keskiboreaalialta hitaammin ja missä hallariski oli pienin, pystyttiin omavaraisuuteen. Keskiboreaalien sisämaassa väestö pystyi kuitenkin tulemaan toimeen tervanmyynnillä ja viljan ostoilla ja siten pitämään yllä suurta kasvuvauhtiansa, maan elintarviketilanteen huonontuvan trendin takia kuitenkin katovuosina yhä enemmän viljanpuutteesta kärsien. Apuna oli kuitenkin harvaan asutukseen nähden avarat jokirantalauhtien ja nevojen heinämaat, joiden turvin voitiin pitää paljon karjaa.

9.8 Kasvatvat yhteiskunnalliset vaikeudet Etelä-Suomessa

Jos ei kaskiresurssien vähenemisen edellyttämään suureen pellonraivuuseen pystytty, oli edessä elintarvikeomavaraisuuden menetys tai liikakaskeaminen. Uudellamaalla kaskikierrossa oli 1750 51 % maa-alasta ja kaskisadon osuus oli 30 %, mutta 1815 vastaavat osuudet olivat enää 16 % ja 5 %. Mikkelin läänissä osuudet olivat 1750 69 % ja 73 %, 1815 52 % ja 32 % sekä 1865 31 % ja 13 %. Isojako ja kaskimaiden väheneminen per capita sekä ruotusotamiesten jääminen työttömiksi johtivat siihen, että tilattoman väestön määrä kasvoi ja sen keinoiksi selviytyä elämästä jäi muonamiehen, loisen tai parhaassa tapauksessa torpparin asema.

Suomessa vuonna 1754 oli 100 kokotilanviljelijää kohti 24 loista tai mäkitupalais- ta ja 14 torpparia, mutta 1875 84 loista tai mäkitupalaista ja 60 torpparia,⁴²⁴ eli elettiin niin sanotun alenevan säätykierron aikaa. Reaalipalkkojenkin kehitys⁴²⁵ heijastelee yhteiskunnan rakenteellista kehitystä. Reaalipalkat olivat varsin matalia 1700-luvun loppupuolella, ja nousivat vuosina 1810–1829.⁴²⁶ Tämä ei ole mielestäni osoitus tilattoman väestön elintason noususta. Osin elintason lasku lienee johtunut siitä, että 1700-luvun loppupuolella palkolliset olivat lähes kokonaan nuoria, naimattomia ihmisiä, piikoja enemmän kuin renkejä, kun taas autonomian ajan alkupuolella yhä suurempi osa palkollisista oli perheellisiä muonamiehiä. Vuodesta 1829 lähtien työvoiman tarjonta ylitti jo niin selkeästi sen kysynnän, että keskimääräinen reaalipalkka Suomessa laski aina vuoteen 1855 asti. Krimin sodan jälkeinen lyhyt nousukausi, jolloin höyrystahojen, Tampereen teollisuuden kasvun ja rautateiden rakennustöiden alkamisen lisäsivät hieman työvoiman kysyntää, tyssähti sitten vanhan maatalouden loppukatastrofiin. Vasta sen jälkeen päästiin reaalipalkkoissa kauden 1831–1860 tason yläpuolelle.⁴²⁷

Etelässä ja kaakossa oli köyhälistön osuus huomattavasti suurempi kuin Suomessa keskimäärin: Esimerkiksi tyypillisessä uusmaalaisessa Nummen pitäjässä oli jo 1860 sataa kokotilanviljelijää kohti 135 loista tai mäkitupalaista ja 100 torpparia.⁴²⁸ Kun kylänmetsät oli jaettu isossajaossa ja kaskiresurssit per capita huppenneet nopeasti lähes olemattomiin, oli itsellisiltä ja loisilta riistetty heillä vielä 1700-luvun puolivälissä ollut keinonsa tuottaa omaa leipäänsä harrastamalla kaskiviljelyä kylän metsissä. Tämä tilaton kaskimiesluokka tunnettiin ennen suurvaltasotia malamiehinä, 1700-luvulla loisina (inhysing) mutta 1800-luvulla muonamiehinä. Yhteiskunnalliset erot jyrkkeneivät, kun tilallisten verotus kevenyi, että yhä suuremman osan siitä viljasta, joka ennen oli kiertynyt maata viljelemättömän väestönosan käyttöön verotuksen kautta, pystyi tilallinen myymään omaksi voitokseen. Lisääntynyt varallisuus taas mahdollisti tilallisille lisätilojen oston ja tilojen yhdistämisen, että tilojen määrä edelleen laski, ja siten tilattomien osuus väestöstä nousi ja yhteiskunnan eriarvoistuminen kasvoi. Verrattaessa muun kuun maaomaisuuden suhdetta loisilla talonpoikien (pois lukien rusthollarit) vastaavaan, saadaan suhteeksi koko Suomessa 1760-luvulla 28 %, 1830-luvulla 18 % ja 1850-luvulla 10 %.⁴²⁹ Käsityöläisten määrän kasvu heidän tarpeeseensa nähden pudotti heidän varallisuuttaan niin, että vastaava suhdeluku oli 1760-luvulla 80%, 1830-luvulla 19 % ja 1850-luvulla 14 %. Käsityöläisistä tuli kodittomia, perheineen työn perässä kulkevia kiertolaisia. Yläluokan vaurastumiseen kuului etenkin Länsi-Uudellamaalla myös varhaisen teollisuuden, rautaruukkien ja sahojen tuomat voitot. Vuoteen 1800 mennessä Länsi-Uusimaa oli kivunnut keskivarallisuudessa Varsinais-Suomen tasolle, mutta taas varallisuuden voimakkaan keskittymisen puolesta se kuului

⁴²⁴ Soininen 1974, 33

⁴²⁵ Heikkinen & al. 1987, 69

⁴²⁶ Nummela 2007, 106

⁴²⁷ Heikkinen & al. 1987, 69

⁴²⁸ Jussila 1977, 286

⁴²⁹ Heikkinen & al. 1987, 87

edelleen muuhun kaskiviljelyalueeseen eroten siten jyrkästi kaikista Suomen peltoviljelyalueista, joissa varallisuus oli huomattavasti tasaisemmin jakautunut.⁴³⁰

Vähenevän lannoituksen huonontamien ja epätasaisemmiksi käyvien satojen vaikutukset tuntuivat pahiten perheellisillä muonamiehillä. Viljan ja lihanpuutetta korvattiin yhä enemmän perunalla etenkin viljan katovuosina, mikä saattoi olla ravitsemuksellisesti huono asia. Eikä perunasta ollut apua aina viljan katovuosinakaan. Kun liiallinen kuivuus pienensi toukoviljan satoa, pienensi se perunanmukuloitakin, ja kun liiallinen märkyys pilasi viljasadon, mätänivät mukulat perunaruton kynsissä. Ovatko puolimädät perunat sen parempaa hätäravintoa kuin pettuleipä?

Kun torpparien nuoremmat pojat, puhumattakaan muonamiesten ja loisiväen nuorisosta, kokivat mahdottomaksi elättää perhe köyhyydettä, ei heillä ollut suurtakaan halua avioliittoon; yhä useammin perheelliseksi ryhdyttiin vasta ns. pakon edessä. Kaukiainen osoittaa, miten loisena ja muonamiehenä yksipuolisella ja niukalla ravinnolla ja huonoissa asunnoissa sinnittelemisen seuraukset paistavat Uudenmaan Lohjalla esiin kaikissa keskeisissä demografisissa suureissa:⁴³¹ Melkein kaikki aviottomat lapset (1811–1850 91 %) syntyivät tilattomille, he avioituivat iäkkäimpinä ja heidän naistensa hedelmällisyys oli pienin. Heidän lapsillaan imeväisyyskuolleisuus oli suurin, ja sen ero muihin säätyihin nähden kasvoi kauden 1811–1870 kuluessa. Ja edelleen: 1868–1869 lavantautiin kuolleisuus oli tilattomilla paljon suurempi kuin muilla. Puolityöttömien ja niukalla luontaispalkalla kituuttavien muonamiesten asemaa kuvaavat myös esimerkiksi Aalto & Rentola⁴³² siteeramalla samalla myös muutamia uusmaalaisia sananparsia, kuten 'vesi peräs niinku muonamiähe piarus'. Soinisen käsitys, että kurjaliston osuus väestöstä oli Etelä-Suomessa paljon pienempi kuin muualla, on perusteellisesti väärä, koska hän ei lue muonamiehiä kurjalistoon.⁴³³ Samoin on hänen käsityksensä siitä, että etelän tilattoman väestön elintaso ei laskenut 1850-lukua lähestyttäessä, kuten muualla.⁴³⁴

Vilja-Suomen kaskialueiden vaisuun väestönkehitykseen vaikutti autonomian aikana myös muutto Pietariin. Nuorisolle, jonka vääjämätön kohtalo kotiseudulla oli muonamiesperheen tai loisen elämä, tarjosi Pietariin muutto muita paljon houkuttelevampia mahdollisuuksia, usein Helsingin kautta kulken. Kautena 1826–1865 muutti Suomesta Pietariin 24 400 henkeä, heistä 65 % Uudenmaan ja Viipurin lääneistä, 20 % Mikkelin ja Kuopion lääneistä ja vain 20 % Turun ja Porin, Hämeen, Vaasan ja Oulun lääneistä, vaikka näissä lääneissä asui yli puolet suomalaisista. Muuttajamiehistä oli 13 % yli 30-vuotiaita, naisista 22 %.⁴³⁵ Kautena 1826–1865 muutti Pietariin vuosittain 0,123 % uusmaalaisista, 0,101 % viipurinlääniläisistä, 0,044 % mikkelinlääniläisistä ja 0,037 % kuo-

⁴³⁰ Nummela 1997, 106

⁴³¹ Kaukiainen 1980, 74-81

⁴³² Aalto & rentola 1992, 316

⁴³³ Soininen 1974, 28-49

⁴³⁴ Soininen 1974, 399

⁴³⁵ Engman 1983,241

pionlääniläisistä. Vertailun vuoksi: Pohjois-Amerikkaan muuttajia oli kautena 1885–1940 vuodessa keskimäärin 0,133 % Suomen keskiväkiluvusta;⁴³⁶ siten voi hyvällä syyllä sanoa, että Pietari oli autonomian ajalla uusmaalaisten ja etelä-karjalaisten Amerikka. Kaupungeissa muuttointensiteetti oli suurempi kuin maalla, mutta kyse oli Uudenmaan, Viipurin ja Mikkelin lääneissä enimmäkseen etappimuutosta: Esimerkiksi 1831–1890 helsinkiläisistä Pietariin muuttaneista oli vain 27 % Helsingissä syntyneitä.⁴³⁷ Ilman Pietariin muuttoa Viipurin läänin vuotuinen väestönkasvu 1824–1865 olisi ollut 0,75 % sijasta 0,85 % ja Uudenmaan väestönkasvu 0,59 % sijasta 0,71 %. Pietarin vetovoima perustui paljolti siihen, että palkkataso oli paljon parempi kuin Suomessa.⁴³⁸

Muuttoliike Uudeltamaalta alkoi voimistua jo kautena 1791–1810 tilatto-man väestön kasvun myötä. Se oli viisivuotiskausista korkeimmillaan 1866–1870 (0,9 %), ja toiseksi korkein (0,7%) kausina 1826–1830, 1836–1840 sekä 1846–1860. Se, että muuttoliike oli korkea kautena myös 1853–1868, jolloin Pietarissa elettiin lama-aikaa lukuun ottamatta lyhyttä nousukautta 1857–1858,⁴³⁹ osoittaa Uudenmaan ahdingon syvenemistä, mikä näkyi myös Suomesta Pietariin muuttaneiden miesten sosiaalisessa taustassa. Kun heistä oli 1831–1834 talonpoikien ja torppareiden poikia 36 %, muonamiehiä, loisia ja näiden poikia 12 % sekä renkejä, työläisiä ja näiden poikia 14 %, ensiksi mainittuja oli 1861–1862 39 %, toiseksi mainittuja 25 % ja viimeksi mainittuja 19 %.⁴⁴⁰ Pietarissa Ihmiset joutuivat kuitenkin ojasta allikkoon: Pietarin suomalaisessa seurakunnassa väkeä kuoli jatkuvasti enemmän kuin syntyi.⁴⁴¹

⁴³⁶ Söderling & Korkiasaari 1994, 250

⁴³⁷ Engman 1983, 260.

⁴³⁸ Engman 1983, 229.

⁴³⁹ Engman 1983, 231.

⁴⁴⁰ Engman 1983, 243.

⁴⁴¹ Engman 1983, 1983.

9.9 Kuolleisuus ja sen maantiede

Kuolleisuuden tarkastelussa lähdetään demografisista perustiedoista Suomessa kaudelta 1751–1900 ja sen eri jaksoina Strömmerin mukaan.⁴⁴²

TAULUKKO 15 Demografisia perustietoja Suomen väestöstä ja sen kehityksestä 1751–1900

	1751–1800	1801–1870	1871–1900	1751–1865
Syntyvyys	4,13	3,59	3,50	3,83
Kuolleisuus	2,87	2,80	2,11	2,77
Luonnollinen kasvu	1,26	0,79	1,39	1,06
Aviottomia lapsia (%)	2,6	6,5		
Avioituneta/aviottomia	8,6	8,0		

Kuolleisuus ei sinänsä kasvanut 1700-luvun lopulta 1800-luvulle. Kuolleisuuden rakenne kuitenkin muuttui sikäli, että imeväiskuolleisuus väheni, ilmeisesti rintaruokinnan lisääntymisen vuoksi mutta elintason muutoksista riippumatta,⁴⁴³ kun taas työikäisten kuolleisuus kasvoi, mikä viittasi selvästi elintason laskuun.⁴⁴⁴ Olojen kovenemiseen liittyy myös syntyvyyden aleneminen, kun nuoriso yhä enemmän epäröi, saako perheelleen kohtuullinen toimeentulon.

Kautena 1815–1865 väestönkasvu oli keskiboreaalissa ja eteläborealin reunalla samalla 1,40 prosentin tasolla kuin 1750–1815; kasvuvauhti oli sisämaassa suurempi kuin Perämeren rannikolla. Sen sijaan vilja-Suomen peltoviljelyalueilla väestön kasvuvauhti laski 1,13 prosentista 0,87 prosenttiin ja kaskiviljelyalueella 1,12 prosentista 0,70 prosenttiin. Väestön painopisteen siirtymisen pohjoiseen siis kiihtyi 1700-luvulta 1800-luvulle siirryttäessä.

Miten pohjoisen voimakas väestönkasvu etelän vähäisempään verrattuna on liitettävissä kuolleisuuden eroon alueiden välillä? Pitkänen & al.⁴⁴⁵ laskivat vastasyntyneen keskimääräinen odotettavissa olevan eliniän kautena 1811–1870 jakamalla Suomen 14 alueeseen. Lyhin elinikä (33,0±0,5 vuotta) oli yhtäältä Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla, joiden väestöstä suurin osa asui vilja-Pohjanmaalla ja Perämeren rannikkokaistalla, ja toisaalta Viipurin läänissä ja Pohjois-Karjalassa. Edellisillä alueilla tämä johtui suuresta imeväiskuolleisuudesta, jälkimmäisillä taas suurehkoista kuolleisuudesta kaikissa ikäluokissa. Sitten seurasivat järjestyksessä Mikkelin ja Uudenmaan läänit (35,3±1,0 vuotta), joista edellisessä keski-ikäisten suuri kuolleisuus vie eliniän vielä alle maan keskitason, jota taas jälkimmäinen on alueista lähimpänä. Vanhemmiksi kuin suomalaiset keskimäärin

⁴⁴² Strömmer 1969.

⁴⁴³ Pitkänen 1983.

⁴⁴⁴ Pitkänen 1979b.

⁴⁴⁵ Pitkänen & al. 2000.

elivät pohjois-savolaiset, hämäläiset, satakuntalaiset ja varsinaissuomalaiset (37,0±0,5 vuotta), ja kaikkein vanhimmiksi lappilaiset, kainuulaiset, keskisuomalaiset ja ahvenanmaalaiset (38,4±0,2 vuotta). Lapissa kuolleisuus oli sikäli omalaatuinen, että se oli imeväisillä kylläkin samaa luokkaa kuin Pohjanmaan rannikolla, mutta muissa ikäluokissa erittäin pieni.

Ahvenanmaalaisten ja lappilaisten 'pitkän' iän salaisuus oli siinä, että toimeentulo perustui vähiten viljaan. Myös väljissä uudisasutusoloissa tervahautoja ja kaskimaita savustavien keskisen ja läntisen Terva-Suomen sisämaan ja Eteläboreaalien reunan asukkaiden elintaival oli maan keskiarvoa pitempi, Pohjois-Karjalaa lukuun ottamatta. Näillä alueilla siis suuri väestönkasvu liittyi pitkään elinikään, toki myös suureen syntyvyYTEEN. Etelä-Suomessa ihmisen elontaival oli lounaan peltoviljelyalueilla keskimääräistä pidempi, kaakon kaskialueilla keskimääräistä lyhyempi sekä niiden välissä peltoviljelyalueeksi muuttuvalla Uudellamaalla keskitasoa. Näillä Etelä-Suomen alueilla keskitason kummankin puolen oleva eliniän pituus yhdistyy sekä pieneen väestönkasvuun ja pieneen syntyvyYTEEN. Lyhimmäksi jäi ihmisen elontaival niin Pohjanmaan rannikon peltoviljelyalueilla uloinna luoteessa kuin Karjalan kaskimailla uloinna idässä. Pohjanmaan rannikolla melko suuri väestönkasvu liittyy paradoksaalisesti lyhyeen keski-ikään. Selitys on siinä, että suuri kuolleisuus johtui pelkättään suuresta imeväiskuolleisuudesta ilman että väki tinki eloon jääneiden lapsien määrästä; toisin sanoen, imeväisten kuolemat korvattiin huikealla hedelmällisyydellä. Karjalassa oli vähän samasta kysymys, tosin paljon pienemmin panoksin.

Lisääntyvät vaikeudet vanhan maatalouden loppua kohti näkyvät siinä, että 1851–1865 Suomen väkiluku kasvoi enää 0,86 % vuodessa.⁴⁴⁶ Nimenomaan Etelä-Suomi painoi luvun näin alas. Keski-Suomessa ja vilja-Pohjanmaalla (Pohjanmaa, Kainuu ja Keski-Suomi) kasvua oli 1,33 %, Eteläboreaalien reunalla (Satakunnassa, Pirkanmaalla, Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa) 1,10 % ja Lapissakin 0,86 %, mutta Etelä-Suomessa (muut maakunnat) vain 0,48 %. Etelä-Suomessa syntyvyys oli koko alueella pienempi kuin kaikilla muilla alueilla, mutta kuolevuuden painopiste siirtyi etelään päin. Vuoden 1851 jälkeistä demografiaa käsitellään tarkemmin luvussa Vanhan maatalouden loppu.

9.10 Ilmasto ja avioituneisuus

Tässä luvussa tutkitaan, miten naimaikäisten nuorten rohkeus perustaa perheitä riippui 1730–1868 kulloisenkin ja sitä edeltävän kasvukauden keskilämpötilasta eli suurin piirtein satotasosta. Köyhällä nuorella kynnyksuskaltautua perheen elättäjäksi riippui paljolti siitä, kuinka suureksi hän arvioi riskin, että perhe joutuisi nälkään. Hääkestityksenkin köyhä väki pystyi järjestämään elämänsä sitä paremmin, mitä parempi edellinen sato oli ollut. Avioituneisuuden ajalliset vaih-

⁴⁴⁶ Strömmer 1969, 170–175.

telut vaikuttivat tietysti myös syntyvyyden ajallisiin vaihteluihin. Pitkäkestoinen kova aika vähensi siten syntyvyyttä.

Tarkastellaan vuosittaista avioituneisuutta Suomessa keskimäärin⁴⁴⁷ promilleina väestöstä (yleinen avioituneisuusluku) Suomen sodasta 1867–1868 väestökatastrofiin kasvukauden keskilämpötilan yhteydessä; sitä kuvataan Upsalan touko-syyskuun keskilämpötilan poikkeamalla kauden 1722–2000 keskiarvosta DT.⁴⁴⁸ 'Hyvin kylmä kasvukausi' tässä tarkoittaa vuotta, jolloin DT < -1,5 °C (kuva 1).

Sotien aikana avioituneisuus laski tavallista alhaisemmaksi. Toisaalta se nousi heti sen jälkeen saman verran tavallista korkeammaksi, kun nuoret joutuivat lykkäämään naima-aikeitaan rauhantuloon asti. Suuren Pohjansodan jälkeen 1722 avioituneisuus oli 12 ‰, josta laski 20-luvun ajan hitaasti 'normaalitasolle'. Tässä laskuvaiheessa näkyvät kylmät kasvukaudet 1724 ja 1725 (DT=-1,6 °C) kuopanteena 1724–1727 ja lämpimää kasvukautta 1727 (DT=+1,4 °C) seuraava vuosi 1728 piikkinä. Kylmä kasvukausi 1733 (DT= -1,2 °C) näkyy kuopanteena (syntyneisyys 7,5 ‰), josta nousee keskimääräistä lauhemman kauden 1734–1738 (DT= +0,6 °C) tasolle 8,7 ‰. Vuoden 1740 kylmän kasvukauden (DT= -1,6 °C) ja 1742 hyvin kylmän kasvukauden (DT= -2,7 °C) ja pikkuvihan aikana putosi avioituneisuus tasolle 6 ‰, mutta nousi heti sodan päätyttyä arvoon 11,5 ‰.

Pikkuvihan jälkeinen kausi 1745–1760 poikkeaa siinä suhteessa kaikista muista kauden 1730–1870 osakausista, että avioituneisuus oli tuolloin huikean korkea, 7,9–11 ‰, keskimäärin 9,5 ‰, huolimatta siitä, että kasvukauden keskilämpötila oli normaali (DT = -0,1 °C) ja että vuodet 1753 ja 1756 olivat hyvin kylmiä (edellisenä oli DT = -1,5 °C ja avioituneisuus 9,4 ‰, ja jälkimmäisenä DT oli -2,3 °C ja avioituneisuus 7,9 ‰), ja toiseksi siinä suhteessa, että minkäänlaisia riippuvuutta avioituneisuuden ja kasvukauden lämpötilan välillä ei ole viimeksi mainitun kauden kylmintä vuotta lukuun ottamatta. Avioituneisuuden lisäksi syntyväisyys oli huikea, 1751–1760 4,5 %, samoin yleinen yleinen hedelmällisyysluku, vaikka 15–49-vuotiaiden naisten osuus väestöstä oli tavallista pienempi; samaan aikaan aviottomien lasten osuus oli tavattoman pieni, 1,45 ‰.⁴⁴⁹

Tähän suunnattomaan perheenperustamisvillitykseen, joka valtasi aviottomat aikuiset, löytyvät syyt niistä maankäyttöä koskevista radikaaleista lakiuudistuksista, jotka Ylikangas⁴⁵⁰ on luetellut:

- a. perintötilat saivat 1743 oikeuden perustaa mailleen torppia, ja vuonna 1757 myös kruununtilat,
- b. talojen halkomiset sallittiin 1747 ja halkomisen ehdoksi asetettiin avioituminen,

⁴⁴⁷ Strömmer 1969, 179; Nieminen 1999, 52–55.

⁴⁴⁸ Perusdata: Moberg & al. 1997

⁴⁴⁹ Strömmer 1969, 28.

⁴⁵⁰ Ylikangas 1987, 77–87.

- c. vuonna 1749 säädettiin isojakoasetus
- d. vuonna 1750 alettiin suosia pitäjänmakasiinien perustamista, ja niiden hallinto luovutettiin maallikoille ja
- e. tuettiin uudistilojen perustamista erämaihin

Lisään itse lisään vielä tähän kruunun panostamisen Viaporin linnoituksen rakennustyömaahan.

Nämä Suomen 'hullut vuodet' osoittavat, että vanhan maatalouden joustavuus satotasojen tasaajana, lisätynä uudella konstilla eli pitäjänmakasiineilla, pystyi voittamaan kahden katovuoden vaikeudet ilman lisääntynyttä kuolleisuutta ja saamaan aikaan ennennäkemättömän avioitumisboomin ja kotien rakentamisen. Suomi oli vielä niin harvaanasuttu, että joustavuus toimi hyvin. Ja koska sota ei elämää sotkenut!

Tämän jälkeen alkoi avioituneisuus normalisoitua. Eihän naimaikäisten keskimääräisiä vuosiluokkia suuremmalla avioituneisuudella voinut olla jatkuvuutta. Myös riippuvuus ilmastosta alkoi ilmaantua. Kausi 1761–1781 oli hyvin lämmin (DT = +0,8 °C), huippuna kausi 1773–1779 (DT = +1,2 °C), kun taas kausi 1782–1787 oli viileä (DT = -0,5 °C). Edellisenä kautena avioituneisuus oli 8,3 ‰ ja sen seitsemänä huippuvuotena 8,9 ‰, mutta jälkimmäisenä kautena 7,8 ‰. Kustaan sodan aikana avioituneisuus oli 7 ‰ mutta heti sen jälkeen 11,7 ‰. Hivenen keskimääräistä edullisempänä kautena 1792–1807 (DT = +0,3 °C) avioituneisuus oli 8,0 ‰ eli lähellä keskitasoa, Suomen sodan aikana se oli 5 ‰ ja heti sodan jälkeen 11,7 ‰. Kautena 1730–1807, poisluettuna kaudet 1741–1760 ja 1788–1791, DT oli +0,32 °C ja keskimääräinen avioituneisuus 8,14 ‰.

Vuoden 1812 hyvin kylmä kasvukausi (DT = -1,8 °C) näkyi lievänä avioituneisuuden miniminä 1813 (7,5 ‰). Kautena 1813–1831 oli keskilämpötila normaali (DT = ±0,0 °C), ja avioituneisuus oli tasaisesti noin 8,4 ‰; ainoa katovuosi 1821 (DT = -1,8 °C) näkyi vuoden 1822 avioituneisuudessa (8,1 ‰) hyvin heikkona.

Kun jysähdettiin ankarailmastoiseen jaksoon 1832–1837 (DT = -0,9 °C) kolmine hyvin kylmine kasvukausineen 1832, 1836 ja 1837 (joina keskimäärin oli DT = -1,9 °C), avioituneisuus putosi kautena 1832–1838 7 ‰:n tasolle. Kautena 1839–1866 ei esiintynyt ainoatakaan hyvin kylmää kasvukautta. Kausi 1839–1850 oli tavallisen lämpöinen (DT = +0,03 °C). Avioituneisuus kautena 1839–1851 oli odotetusti keskimääräistä 8,0 ‰:n tasoa vieläpä siten, että oli korkein (9,2 ‰) kahden lämpimimmän kasvukauden 1846 ja 1847 (DT = +1,1 °C) jälkeen 1848 ja alin kylmimmän kasvukauden 1850 (DT = -1,3 °C) jälkeen 1851 (7,2 ‰).

Kerätessä edellä esitetyt avioituneisuuden (A) ja kasvukauden keskilämpötilan poikkeaman (DT) kaikki edellä annetut rauhanajan arvoparit kausilta 1730–1740 ja 1761–1850 lukuun ottamatta kylmää vuotta 1821, jolloin ilmaston ja avioituneisuuden välinen yhteys puuttui, saadaan regressiosuoran yhtälöksi (n=13)

$$A = 8,12 + 0,626 \times DT \quad (5);$$

Korrelaatiokerroin = 0,91, eli DT selittää 82 % A:n varianssista. Tyypillinen kato-vuosi (DT = -1.7 °C), jolloin satotaso on 50–55 % keskimääräisestä, alensi avioitu-neisuutta runsaan promillen.

Suomen sodasta vuoteen 1850 asti oli keskimäärin DT = -0,136 °C ja avioi-tuneisuus 8,03 ‰. Normaalilämpötilaan redukoituna ja yhtälön (5) kertoimella saadaan keskimääräiseksi avioituneisuudeksi 8,12 ‰, eli lähes sama kuin Ruot-sin vallan kautena 1730–1807 (pois lukien kaudet 1741–1760 ja 1788–1791), jol-loin vastaavaksi arvoksi saadaan oli 7,94 ‰.

Kausi 1851–1859 oli erittäin lämmin (DT = +1,1 °C) ilman yhtään keski-määräistä kylmempää kasvukautta. Sitä vastaten avioituneisuus kautena 1852–1860 oli kuitenkin vain 7,8 ‰ eli liki entistä keskitasoa, ja huippulämpimien kasvukausien 1858 ja 1859 (DT = +1,9 °C) jälkeenkin 1860 vain 8,9 ‰. Kauden 1860–1866 kasvukaudet olivat tavanomaisia (DT = -0,07 °C), mutta sitä vastaten avioituneisuus kautena 1861–1867 oli vain 7,3 ‰. Asiaan vaikuttivat niin ete-läisintä Suomea vaivanneet kuivat kesät kuin brittiläivaston aiheuttama nälän-hätä Helsingissä sekä yleinen maatalouden kriisiytyminen. Vuonna 1867 oli DT = -2,3 °C. Tätä vastaava avioituneisuuden minimi 1868 oli 5,9 ‰. Kauden 1851–1868 neljästä arvoparista saadaan korrelaatiokertoimeksi 0,98, yhtälöä (5) vas-taavaksi vakioksi 7,3 °C ja DT:n kertoimeksi 0,67. Myös nälkäkatastrofin jälkei-nen maksimi 10 ‰ sekä minimin ja maksimin keskiarvo 8 ‰ olivat alemmat kuin aikaisempina sotavuosina keskimäärin (minimi 6, jälkimaksimi 11,7, ka 8,8). Siten vuosisadan puolivälistä suureen nälkäkatastrofiin avioituneisuudet vaihtelivat edelleen kasvukauden lämpimyyden mukaan, mutta avioituneisuu-det olivat noin promillen verran alempia kuin 1730–1850 (pois lukien 1745–1760) samoissa lämpötiloissa.

Lopuksi tarkastellaan avioituneisuuksia kovan vuoden 1740 ja Pikkuvihan, Kustaan sodan, Suomen sodan ja nälkäkatastrofin aikana, mukaan lukien nii-den jälkeiset avioituneisuuden huippuvuodet, eli kausina 1740–1744, 1788–1791, 1808–1810 sekä 1867–1870. Avioituneisuuden keskiarvot näinä poikkeuskausina olivat 7,8, 8,8, 8,7 ja 8,0 ‰. Kuitenkin, kun redukoidaan arvot normaalilämpöti-loja vastaaviksi yhtälön 5 kertoimilla, saadaan tuloksiksi 8,5, 8,4, 8,5 ja 8,4 ‰. Havaitaan siis, että suurina kriisikausina, niiden jälkeiset boomit huomioiden, avioituneisuus oli vähän yleistasoa korkeampi. Vuosien 1867–1868 nälkäkatastrofin jälkeen suuren avioitumisen boomi kesti kaksi vuotta tavallisen yhden vuoden sijaan (lievempänä vuoteen 1874)niin, että avioituneisuus, boomi mu-kaan lukien, oli yhtä suuri kuin Pikkuvihan, Kustaan sodan ja Suomen sodan aikoina.

9.11 Suomen yhteiskunnan alueellisen kahtiajaon vankistuminen ilmastollista päälinjaa myöten

Väestön painopisteen voimakas siirtyminen pohjoiseen päin vuoteen 1865 mennessä merkitsi käytännössä sitä, että vilja-Suomen pohjoispuolinen alue, jota voi kutsua Pohjolakasi, alkoi muodostua yhä tasaväkisemmäksi Etelän kanssa. Pohjolassa asui 1865 jo 35 % Suomen väestöstä (keskiboreaalissa ja eteläboreaalien reunalla 33 %, Pohjoisboreaalissa 2 %). Koska se käsitti kuitenkin 72 % Suomen pinta-alasta (keskiboreaaali ja eteläboreaalien reuna 38 %, pohjoisboreaaali 34 % ja eteläboreaaali vain 28 %), oli väentiheys (h/km²) Pohjolassa 2,6 (pohjoisboreaalissa 0,3, keskiboreaalissa ja eteläboreaalien reunassa 4,7) ja vilja-Suomessa 12,8, eli keskiboreaalissa ja eteläboreaalien reunallakin paljon pienempi kuin vilja-Suomessa, puhumattakaan koko Pohjolasta. Siten Pohjolassa riitti maaresurseja talonpoikaisen yhteiskunnan säilymiselle vanhan maatalouden ajan loppuun asti, kun taas vilja-Suomessa talonpoikaisyhteiskunta, joka jo suurvaltasotien aikana oli menettänyt tasa-arvoisen rakenteensa, jatkoi eriarvoistumistaan. Sitä kiihdytti maaresurssien loppuminen ja niin suureksi käynyt asukastiheys, että vanhan maatalouden keinot vaimentaa ilmaston aiheuttamia satotason vaihteluita ja ylläpitää totuttua lannoitustasoa menettivät tehonsa.

Tällainen Pohjolan ja Etelän eriytyminen vanhan maatalouden loppuajoina jatkui ja syveni vanhan maatalouden kukistuttuakin. Etelä oli suuremman väentihedyn luoman tiheämmän tieverkoston, ilmaston saneleman paremman metsänkasvun, runsaamman maattoman työvoimareservin sekä vauraan väestönosan hallussa olevan suuremman pääoman voimalla ylivoimainen Pohjolaan verrattuna kasvattamaan teollisuuden merkittäväksi elinkeinoksi, mikä on ylläpitänyt maan kahtiajakoa nykyaikaan asti.

Suurvaltopolitiikkaankin alueellisten väkilukusuhteiden muutoksilla oli ehkä vaikutuksia. Koko autonomisen Suomen alueen ja Pietarin yhteenlasketusta väkiluvusta Uudenmaan, Hämeen, Mikkelin ja Viipurin läänien alueen väki muodosti 1750 yhteensä 49 % ja 1865 enää 32 %. Uudenmaan osalta vastaavat luvut ovat 10 % ja 7 %. Vilja-Suomen kaskialueen heikkeneminen paisuuaan Pietariin nähden tarjosi yhä vähäisemmän vastuksen venäläisille miehitysjoukoille; erityisesti nopeasti heikentyneistä Viipurin Karjalasta ja Uudestamaasta tuli niille yhä houkuttelevampi valloitusväylä. Etelä-Suomen aseman heikentyminen emä-Ruotsiin nähden oli alkanut jo suurvaltasotien aikana ja jatkui edelleen Turun ja Uudenkaupungin rauhojen alue- ja väestömenetyksissä. Uudellamaalla, joka 1550 oli ollut samalla tasolla keskiboreaalien + eteläboreaalien reunan kanssa, väkeä oli 1815 vain 120 000 eli puolet siitä, mitä kyseisellä vertailualueella, taikka kolmannes siitä, mitä Pietarissa, ja 1865 enää runsas neljännes siitä, mitä vertailualueella tai Pietarissa. Uudenmaan osuus Suomen väestöstä 1860–1865 oli pienempi kuin milloinkaan kautena 1350–2012! Lääninjako 1831 ajanmukaisti hallinnon vastaamaan väestön uutta alueellista jakautumaa.

Muuttumattomaan alueelliseen jakautumaan verrattuna pohjoisen ja etelän asukaslukujen ero kasvoi runsaalla puolella miljoonalla ihmisellä. Toisin

sanoen: Kaakossa olisi ollut 1865 väkeä neljännesmiljoonan enemmän ja pohjoisessa saman verran vähemmän. Pääosa erosta johtuu luonnollisen väestökasvun erosta alueiden välillä.

Tiivistäen voi sanoa, että Suomi oli jakautunut kahteen erilaiseen yhteiskuntaan, suurten elintasoerojen etelään ja tasarakenteisempaan pohjoiseen. Perussyy oli ilmastollinen perusjako, joka elinkeinoille suomillaan edellytyksillä johti yhteiskuntaa kummallakin puolella rajaa eri suuntiin. Se verraten homogeeninen talonpoikaisyhteiskunta, joka vilja-Suomessa vallitsi keskiajan loppuun asti, murskautui suurvaltasotien aikana ja muodostui epätasa-arvoiseksi sääty-yhteiskunnaksi, kun taas vasta uuden ajan alusta lähtien asutetut uudisasutalueet muodostuivat melko homogeenisiksi talonpoikaisyhteiskunniksi.

10 KASKI- JA PELTOVILJELY BOREAALISESSA POHJOIS-EUROOPASSA ILMASTON EHDON JA VÄENTIHEYDEN FUNKTIONA

10.1 Rukiin asema agraarikulttuurissa

Boreaalisen vyöhykkeen vanhassa agraaritaloudessa on kaikkialla poltettu metsää. Peltoa raivattaessa on yleensä aina ensin metsänpohja poltettu. Näin on ollut kaikilla Suomenkin peltoviljelyalueilla. Soisilla alueilla menetelmää jalostettiin 1700-luvulla tehokkaaksi ja tuottoisaksi. Metsää on myös poltettu jotta saataisiin heinämaata karjalle; näin on tehty niin Savossa kuin Pohjanmaallakin. Sen sijaan viljan kasvattaminen kaskikierrossa risukarhein erottaa kaskiviljelyalueet peltoviljelyalueen alueista. On muistettava, että myös kaskiviljelyalueilla osa viljasta, useimmiten noin puolet, tuotettiin pellostä ilmastollisten riskien minimoimiseksi.

On esitetty, että kaskien juureista viljeltiin seuduilla, joilla maaperä oli pellon raivaukselle liian työlästä, ja ettei ilmastolla ole mitään tekemistä asian kanssa. Nähdäkseni tämä käsitys on väärä, ja perustuu siihen, että vanhan maatalouden loppuvaiheessa Suomen kaakkoisosan kivisillä moreeneilla laistettiin väestön kasvun edellyttämästä pellonraivuusta, mikä johti liikakaskeamiseen, kun taas muilla alueilla, joilla juuresruista oli viljelty huuhdissa, pellonraivaus eteni nopeasti niin että huuhtaviljely hävisi sitä mukaa kuin kaskiresurssit per capita vähenivät.

Se, että rukiin merkitys näyttää arkeologisen todistusaineiston perusteella olleen kautena 500–1200 AD pienempi kuin uudella ajalla, ei poista rukiin ilmastollisten edellytysten merkitystä agraariasutuksen sijoittumiselle. Agraaritalouden juurtuessaan viljeltiin sekä ohraa että ruista. Rukiin sitkeällä 'roikkumisella' mukana viljelyjärjestelmässä on täytynyt olla tärkeä merkitys rautakautisessa yhteiskunnassa. Rukiin rooli on ilmeisesti ollut kokonaissadon turvaaminen ohrasadon epäonnistuessa. Esitän tässä luontevan hypoteesin, joka selittää sekä rukiin tärkeyden että sen vähäisen osuuden kokonaissadosta.

Jos ohrasato epäonnistui, mihin usein oli syynä kuivuus, riitti ohransiementä seuraavaksi vuodeksi tavallista vähemmän. Koska ohralla siemenen osuus on erityisen suuri, oli ohran katovuosina suuri apu rukiinsiemenestä, jota oli säilytetty laareissa hätävaroiksi. Sille kynnettiin puolet pellosta kun keho ohrasato oli korjattu. Näin puolet seuraavan sadon kylvöistä oli jo syyskesällä maassa tallessa ilman vaaraa, että sitä olisi joutunut talonväen, rottien tai varkaiden suihin. Seuraavana kesänä puolet pelloista peitti sitten syksyllä kylvetty ruis ja toisen puolen keväällä kylvetty ohra. Kun osa leipäviljasta saatiin rukiista, voitiin ohran siemenvarasto täydentää seuraavaksi kevääksi jälleen koko peltoalan siemeneksi. Ruistakin otettiin talteen seuraavaa ohran katovuotta varten. Tämäkin järjestelmä edellytti sellaista ilmastoja, että rukiin talvehtiminen oli varmaa.

Ruotsin maakuntalaeissa mainitaan syysrukiin viljely 1200-luvulta alkaen. Kirjallisten tietojen mukaan sen osuus oli Ruotsissa 1300-luvulla kymmenesosasta kolmannekseen, mutta 1500-luvun luvulla jo paljon suurempi.⁴⁵¹ Rukiin viljely yleistyi, mutta sen yleisyys viljakymmenysten mukaan oli alueellisesti epäyhtenäistä. Värmlannissa, Taalainmaalla, Hälsinglandissa, Gästrikalandissa ja Medelpadissa osuus oli pieni, 1555 11 ±10 % ja 1570–1573 7 ±4 %. Etelä-Ruotsin maakunnissa 59. leveysasteen eteläpuolella rukiin osuus oli edellisenä ajankohtana 34 ±8 % ja jälkimmäisenä 30±10 %. Eniten ruista oli näiden alueiden välissä Närkeissä, Södermanlandissa, Uplannissa ja Roslagenissa, edellisenä ajankohtana 47 ±8 % ja jälkimmäisenä 53±9 %. Aivan yhtä suuria rukiin osuuksia oli samaan aikaan Uudellamaalla.⁴⁵² Rukiin osuus liittyy kiinteästi eteläsuomalaiseen kaksivuoroviljelyyn. Sen osuus kylvöistä 1825 oli tämän järjestelmän valta-alueella (Uusimaa, Häme, Satakunta, Varsinais-Suomi) 61 %, ⁴⁵³ mikä merkitsee 70 % nettosadon (siemen pois lukien) paino-osuutta. Länsi-Suomessa eteläsuomalainen kaksivuoroviljely loppui etelä- ja keskiborealin rajalla, koska viljojen valmistuminen ennen syyskesän hallojen alkua edellytti aikaisin valmistuvan ohran suurta osuutta. Pohjanmaan viljakymmenystilastot kuudelta vuodelta 1683–1691 ⁴⁵⁴ kertovat rukiin osuudeksi eteläborealisella Suupohjan rannikolla 59 %, vyöhykkeiden raja-alueella Kyrönmaalla ja Vaasan rannikolla 51 %, mutta siitä pohjoiseen aina Oulun seudulle 44 %. Oulusta pohjoiseen kasvukauden pituus on rannikollakin alle 150 vrk, mikä vähentää ruista ohran kustannuksella; rukiin osuus Kemissä oli vain 25 %. Sen sijaan Kainuussa, missä kaskiviljaakin verotettiin ja viljaa tuotettiin enimmäkseen hallalta turvasa lakimailla ja suurten järvien rannoilla, oli rukiin osuus 57 %.

Nämä alueelliset piirteet rukiinviljelyksen yleisyydessä voidaan selittää luontevasti ilmastosta johtuviksi. Pohjoisilla alueilla peltorukiilla oli niin suuria talvehtimisvaikeuksia, ettei sitä viitsitty viljellä. Etelä-Ruotsissa kasvukausi oli niin pitkä, että ruispelto ehdittiin kyntää ja kylvää jos huonon ohrasadon vuoksi

⁴⁵¹ Myrdal 1985.

⁴⁵² Ylikangas & Siiriäinen 1973.

⁴⁵³ Zakrevskin tilastot Soinisen (1974) mukaan.

⁴⁵⁴ Muroma 1991, 233.

täytyi osa sen siementarpeesta varata syötäväksi. Ruotsin välialueilla ja Etelä-Suomessa, missä kasvukausi ei useinkaan riittänyt rukiin kylvöön samaan peltoon mistä ohra oli korjattu, oli omaksuttu Suomen vanhan maatalouden kaksivuoroviljely, jossa ruis oli päävilja, mutta ohraa kylvettiin kesantopuoleen sen mukaan miten ruis näytti talvehtineen. Tarkastellaan tässä välissä E. Cajanderin tilastotietoja rukiin kylvö- ja korjuuajan kalenteripäivämäärien keskimääräisistä eroista.⁴⁵⁵ Ryhmiteltäessä Cajanderin paikkakunta-kohtaiset arvot maatalousmeteorogisten vyöhykkeiden mukaan, havaitaan sen olleen viljelyn pohjoisella rajavyöhykkeellä keskimäärin +28 vrk, nurmitalousvyöhykkeellä +15 vrk, rehuviljavyöhykkeellä 0 vrk sekä leipäviljavyöhykkeellä -9 vrk (eteläisessä Järvi-Suomessa -8 vrk sekä Etelä- ja Lounais-Suomessa -10 vrk). Vaikka leipäviljavyöhykkeellä ruis keskimäärin korjattiin hieman ennen kylvöä, ei näin suinkaan käynyt joka vuosi, puhumattakaan siitä, että kyntö-, kylvö- ja sonnitustyöt olisi ehditty tehdä. Tähän vaadittavan vähintään muutaman viikon pituisen ajan takia tämä oli mahdollista vain siinä osassa Ruotsia, joka oli 59. leveysasteen eteläpuolella, eikä sielläkään välttämättä Smoolannin ylängön korkeimmilla seuduilla. Rukiin kaksivuoroviljely ja ohran tilanteen mukaisesti vaihteleva kylvö kesantopuoleen näkyy erittäin selvästi Lohjan 1500-luvun lopun ja 1600-luvun alun kylvötilastoista.⁴⁵⁶ Kustaa Vaasa oli kiinnostunut myös uusmaalaisesta käytännöstä, missä viljelyjärjestelmää täydensi hyvin talvehtivan juurensen kaskiviljely; ehkä hän oli saanut innostuksensa hyvin tunnetulla Lohjan vierailullaan; pian sen jälkeen hän antoi Raaseporin ja Hämeenlinnan voudeille tehtäväksi värvätä lääneistään väkeä kaskiviljelyä perustamaan.

On vaikea sanoa, milloin Ruotsin välialueiden ja Etelä-Suomen kaksivuoroviljelyjärjestelmä on alkanut ja onko tämä innovaatio syntynyt molenmissä maissa vai vain toisessa ja kummassa niistä. Koska Suomessa rautakautisen asutuksen alueellinen jakautuma näyttää niin hyvin noudattavan rukiin talvehtimisen ilmastollisia edellytyksiä, on ilmeistä, että kaksivuoroviljely ja rukiin suuri osuus on Suomessa jo rautakautista perua. Se, että Ruotsin välialueilla ruis oli paljon merkittävämmässä asemassa kuin koko Etelä-Ruotsissa 59. leveysasteen eteläpuolella, osoittaa että arkeologiset todisteet rukiin vähäisestä roolista Etelä-Ruotsissa rautakautena eivät välttämättä todista mitään rukiin vähäisestä roolista rautakautena Ruotsin ruisvyöhykkeellä sen enempää kuin Suomessakaan.

Skandinaavisen peltorukiin talvehtimisriskin ja nuoremman rautakauden agraariasutuksen sijoittumisen vastaavaisuus on siksi vakuuttava, ettei se mitenkään voi olla sattumaa. Esimerkiksi rautakauden loppuun asti vaille päätöimistä agraariasutusta jäänyt Länsi- ja Keski-Uusimaa, Lopen ja Hausjärven eteläosat mukaan lukien, erottuu Sydän-Hämeestä ja Varsinais-Suomesta alueena, jossa peltorukiin talvehtimisriski on yli 10 %; 10 x 10 kilometrin ruutujen mukainen ilmastollinen raja pitkäaikaisten havaintojen perusteella yhtyy tarkoin

⁴⁵⁵ E. Cajander 1927.

⁴⁵⁶ Solantie 1997.

nykyiseen Uudenmaan rajaan.⁴⁵⁷ Hausjärven pitkälle Uudenmaan sisään ulottuva kiila muodosti isoonjakoon asti Etelä-Suomen suurimman lähes asumattoman sydänmaan, jossa poltettiin laajoja huuhtakaskia. Alue ei suinkaan ollut kivistä moreenia, vaan savipohjaista kuusimetsää. Isossa jaossa tähän sydänmaahan perustettiin 1781–1800 kruununpuisto ja 57 uudistilaa niin, että tilojen lukumäärä nousi 22:sta 79:een.⁴⁵⁸ Tämän alueen eteläreunalla on Nurmijärven Palojoen kylä, jonka vanhuksilta kuulemansa perusteella kansalliskirjailijamme Aleksis Kivi osoitti tuntevansa perusteellisesti huuhtakaskitekniikan (runoelma Kontiolan kaski). Myös U.I. Pyhäjärvellä, jossa huuhtakasket tuottivat pääosan viljasta isoonjakoon asti, ja missä läänin kuvernööri vierailullaan 1878 järkyttyi löytäessään sieltä kaskiperinteen voimissaan,⁴⁵⁹ oli laajalti savimaita. Samalta ajalta on Fanny Churbergin maalaus 'Kaski Uudeltamaalta'.

Baltiassa Liivinmaan ylänkö ja sen eteläreunat muodostivat alueen, jossa peltorukiin talvituhoriski on huomattavasti suurempi kuin muualla Baltiassa. Se muodosti 1700-luvulla myös Baltian harvaanasutuimman alueen⁴⁶⁰ huolimatta siitä, että alueen maaperä on paksua kivetöntä multaa. Tämän suuren ja laajan sydänmaan takia Latvian väentiheys oli 1700-luvulla kaksi kolmannesta siitä, mitä se oli Virossa,⁴⁶¹ ja kolmannes siitä, mitä Liettuassa. Itämeren toisella puolella, yhtä korkealla (200–230 m mpy) ja yhtä pohjoisessa on Smoolannin ylänkö. Siellä talvi on kuitenkin paljon lauhempi, ja siten myös rukiin talvehtimiselle tuhoisat paksut ja pitkäaikaiset lumipeitteet ovat paljon harvinaisempia kuin Liivinmaan ylängöllä, huuhtakaskien maalla. Vaikka Smoolannin ylänkö laajalti on kivistä moreenia, oli se 1700-luvulla peltoviljelyaluetta, jossa väentiheys oli paljon isompi kuin Liivinmaan ylängöllä, suurten katovuosien jälkeenkin (1699) Kronobergin ja Jönköpöpingin läänien väentiheys oli 6,2 h/km² (henkeä neliökilometrillä).

Yleensä maa routaantuu sitä paremmin mitä kylmempi talvi on, sekä pakkasen suoranaisen vaikutuksen vuoksi, myös siksi, että lumisademäärät ovat sitä pienempiä mitä kovemmalla pakkasella ne saadaan. Uudellamaalla ei asia kuitenkaan näin ole. Siellä ilma joutuu pyryssäällä voimakkaimmin nousuliikkeeseen kun tuulee kaakosta, koska ilma törmää näillä tuulilla kohtisuoraan rannikkoa vasten ja koska maasto nousee tässä jyrkimmin kohti Salpausselkää eteläkaakosta pohjoisluoteeseen. Alaosistaan kostean ilman joutuessa nousuliikkeeseen paksunee sen sadetta synnyttävä kerros nopeasti, mikä kasvattaa sademäärää. Sen sijaan lauhoilla lounais- ja länsituulilla ovat nämä efektit heikompiä, ja myös suojat syövät routaantumiselä suojaavaa lumipeitettä. Uudellamaalla lumensyvyys kasvaa kohti kylmempiä talvia niin jyrkästi, että lumipeitteen kasvu talvien jäähtyessä estää routaantumista enemmän kuin pakkasen sitä edistää, toisin kuin useimmilla alueilla.⁴⁶² Vaikka kasvukauden ilmasto

⁴⁵⁷ Solantie 1992.

⁴⁵⁸ Keskitalo 1964.

⁴⁵⁹ Aalto & Rentola 1992.

⁴⁶⁰ Skujenieks 1938.

⁴⁶¹ Eesti rahvastiku ajalugu 1712–1799 (1997).

⁴⁶² Solantie & Drebs 2001.

on vaihdellut uudella ajalla, ei sillä ole ollut mitään jatkuvaa trendiä. Sen sijaan talvet ovat 1700-luvulta lähtien jatkuvasti lauhtuneet, mikä merkitsee sitä, että Uusimaa on ennen erottunut vielä nykyistä paljon jyrkemmin riskialttiina alueena skandinaavisen peltorukiin talvehtimiselle.

10.2 Kaski- ja peltoviljelyalue-käsitteiden uusi tulkinta

Perinteisessä historiankäsitelyssä eräs olennainen virhe on Suomen mustavalkoinen jako kaski- ja peltoviljelyalueisiin. Näin teki myös Soininen.⁴⁶³ Hänen käsityksensä perustuu paljolti Suomen talousseuran sihteerin Böckerin ansiokkaaseen, maanlaajuiseen ja pitäjäkohtaiseen tiedonkeruuseen siitä, kuinka suuri osa ruissadosta 1830-luvulla saatiin kaskista. Böckerin luvut sopivat erinomaisesti siihen, mitä kaskiresurssien mallitus 1830-luvun väkiluvun funktiona antaa. Vain kaakossa kaskeamisen laajuus ylitti komeasti kestävyden rajat. Kaksi vuosikymmentä myöhemmin raiskauksen jäljet paistavat selvästi silmiin ensimmäisessä metsävarakartassamme.⁴⁶⁴ Sen sijaan Ylä-Savossa, Ylä-Karjalassa, Keski-Suomessa ja Pirkanmaan pohjoislaiteilla ynnä Kainuussa oli väentiheys niin pieni, että metsät riittivät runsaaseen kaskeamiseen.

Tätä Soinisen jakoa sovelletaan virheellisesti vanhempiin aikoihin ottamatta lainkaan huomioon sitä, että kaskisadon ja peltosadon suhde muuttui 18. vuosisadan puolivälistä alkaen nopeasti. Nimenomaan Uudellamaalla ja Etelä-Hämeessä Böckerin luvut antavat vain kalpean aavistuksen siitä, mikä tilanne oli 80 vuotta aikaisemmin ja siitä kaksi vuosisataa taaksepäin. Tämän osoittavat monet Soinisen teoksen jälkeen julkaistut pitäjänhistoriat; toki ainakin yksi⁴⁶⁵ jo ennen Soinista julkaistu. Toinen vanha virheellinen käsitys on sellainen, että kaskiviljelyalueilla ei pellolla juuri ollut merkitystä. Kuitenkin kaskiviljelyalueilla oli ennen 18. vuosisadan puoliväliä tapana ottaa puolet sadosta kaskaista ja toinen puoli pellosta. Toisaalta on virheellinen käsitys sekin, että kaskiviljelyä harjoitettiin ennen merkittävästi koko maassa. Kuten olen edellä esittänyt, on juuresrukiin viljelyä huuhtakaskissa harjoitettu nimenomaan alueilla, jotka ovat yksityiskohtia myöten ilmastollisin kriteerein rajattavissa. Vanha raja, jonka länsipuolella kaskettiin vain uuden pellon ja niityn raivaamiseksi joko 'pintaroju' polttamalla tai myöhemmin myös kydöttämällä, näkyy parhaiten Heikinheimon kartassa.⁴⁶⁶ Se kulki linjalla Kisko-Tammela-Parkano-Perho-Haapajärvi-Pyhäntä-Pudasjärvi-Kemi-Kuusamo jättäen itäpuolelleen ne alueet, jossa maa pysyy talvellakin tarpeeksi lämpimänä juureiselle ja peltoruista vahingoittavalle lumihomeelle.

Kaskiviljelyllä on kuitenkin ilmastollisia riskejä, jotka peltoviljelyltä puuttuvat. Kaskimaan poltto edellytti vähäsateista säätä ja kuivaa maata. Suomen

⁴⁶³ Soininen 1974.

⁴⁶⁴ Gylden 1850.

⁴⁶⁵ Keskitalo 1964.

⁴⁶⁶ Heikinheimo 1915.

ilmastossa haihdunnan ja sadannan erotus on suurin kesäkuussa. Kesäkuun loppulla maan pintakerros on kuivunut hyvin kevätkesteudestaan. Tällöin onkin paras kaskenpolttoaika, sillä heinäkuussa voimakkaiden iltapäiväkuurojen riski kasvaa nopeasti. Kuitenkin joskus kesäkuukin on niin märkä, että kaskenpoltosta ei tule mitään; tällaista sattuu etenkin eteläboreaalien pohjoisreunalla. Peltoviljan satoa taas kesäkuun sateet sen kun vain lisäävät. Näin ollen kokonaissadon tasaisuus varmistettiin parhaiten siten, että kylvettiin peltoihin ja kaskeen suunnilleen samat alat ja saatiin niistä suunnilleen samat sadot; kaskessa kylvö oli harvempaa kuin pellossa, mutta jyväluku oli vastaavasti suurempi. Kasket vierrettiin vasta kevätkyntöjen jälkeen, mikä tasasi sopivasti työtä.

Kaski- ja peltosatojen yhtäsuuruuden ihanteesta, johon kaikilla kaskialueilla pyrittiin, jouduttiin ajan mittaan laistamaan. Kaskeamisen ekstensiivisyyden vuoksi sato pystytään saamaan eteläboreaalissa puoleksi kaskesta ja puoleksi pellostaan vain mikäli väentiheys on korkeintaan 5 h/km². Juuri tätä suuremmaksi ei väentiheys edes Uudellamaalla noussut ennen 1700-luvun puoliväliä, mutta rajan ylittyä väkiluvun kasvu alkoi väijäämättä vähentää kaskiviljan osuutta. Ensinnäkin metsäala henkeä kohti pieneni väestönkasvun suhteessa ilman pienintäkään peltojen ja niittyjen raivausta. Tästä pienenevästä metsäntuotosta henkeä kohti oli varattava rakennus- ja lämmityspuu, jonka määrässä henkeä kohti ei ollut paljoa tinkimistä. Ja kun kaskiviljan tuotto henkeä kohti näistä syistä väheni, menetyksen korvaamiseksi oli raivattava lisää peltoa sekä jokaista raivattua peltohehtaaria kohti kolme niittyhehtaaria. Pellon ja niityn raivuu siten vielä vähensi kaskeamiseen käytettävää metsäalaa, ja raivuu kohdistui nimenomaan parastuottoisiin kaskimaihin. Matemaattisella mallitukella voidaan laskea, että kaskiviljan osuus väheni kestäväällä metsien käytöllä siten, että oli väentihyettä 7 h/km² vastaten 28 % ja väentihyettä 11 vastaten 9 %, mutta väentihyettä 15 vastaten kaskiviljely loppui kokonaan. Uudellamalla peltoa ja niittyä raivattiin kiivaaseen tahtiin niin, että kaskiviljelyn kriisiltä vältyttiin, ei tosin kipuilematta.⁴⁶⁷ Apukeinona niitynnälkään laistettiin niitty- ja peltoalan perinteisestä suhteesta 3:1, ja niittyjen lisäämiseksi laskettiin monien järvien pintoja.

10.3 Alueelliset peltoviljelymenetelmät luonnon ehdoin

Peltoviljelymenetelmien maantieteellinen jakautuma selittyy hyvin luonnonolojen mukaan.⁴⁶⁸

Pohjoisboreaalissa viljanviljely oli pienialaista. Vain ohra menestyi, ja senkin kasvukautta pidennettiin esi-idätyksellä. Pienen kylvön takia lannoitus oli hyvä, eikä maa tarvinnut kesannoitua. Tällaista Pohjois-suomalaista yksivuoroviljelyä harjoitettiin 1700-luvun loppupuolella etelään päin 66. leveysasteelle

⁴⁶⁷ Aalto & Rentola 1992, 276–283.

⁴⁶⁸ Soininen 1974, kartat 3 ja 4.

asti⁴⁶⁹ eli Lapin lisäksi niillä keskiboreaalisen vyöhykkeen peltoviljelyalueilla, joissa moderni, päivän pituuden ja yhteyttämisaajan huomioiva tehoisan lämpötilan summa (luku 16.1) on alle 960 °Cvrk (mikä vastaa 50 °Cvrk alempaa traditionaalisen lämpösumman arvoa).

Pohjoissuomalainen kaksivuoroviljely sopi sellaisille alueille, missä kasvukausi oli riittävä rukiillekin, mutta sen verran lyhyt, että ohraa tarvittiin varmistuksena. Ohraa ja ruista viljeltiin vuorotellen, ja kummankin jälkeen oli pelto kesantona. Tämä alue näyttää Pohjois-Pohjanmaalla ulottuneen kovalla 1600-luvullakin ainakin 65,5 leveysasteelle asti pohjoisessa, sillä rukiin osuus oli Perämeren rannikkopitäjissä Kalajoelta Iihin asti 42±4 %.⁴⁷⁰ Hailuodossa rukiin osuus oli kuitenkin vain 25 %, mitä Virrankoski pitää arvoituksellisena, mutta mikä mielestäni johtunee ilmastosta. Hailuodossa tehoisan lämpötilan summa on meren jäähdyttävän vaikutuksen vuoksi keskimäärin 70 °Cvrk alempi kuin sitä vastapäätä mantereella Oulussa, Limingassa ja Oulunsalossa, ja merijäiden maassa tavallista myöhempään isompikin. Ilmeisesti Hailuodossa ainakin kovina ilmastojaksoina siirryttiin pohjois-suomalaiseen yksivuoroviljelyyn.

Eteläsuomalaisessa kaksivuoroviljelyssä pelto oli jaettu ruispuoliskoon ja kesantopuoliskoon, joita vaihdettiin vuosittain. Kesantopuolella osa oli todella kesantona, osalla taas viljeltiin kevätkylvöisiä kasveja, pääasiassa ohraa mutta myös hernettä, kauraa yms. Ohran kylvö määräytyi sen mukaan miten peltoruukiin oraat näyttivät selviytyneen talvesta; näin tasattiin tehokkaasti kokonaissadon vaihteluita. Eteläsuomalainen kaksivuoroviljely oli myös 'peltopihi', mikä säästi pellonraivaustyötä väkiluvun kasvaessa ja kaskiresurssien vähetessä; peltoalasta oli keskimäärin vain 29 % kesantona.⁴⁷¹ Harvaanasutuimmilla seuduilla, esim. U.I. Pyhäjärvellä ja Hausjärvellä, missä hyvin talvehtiva kaskiruis muodosti pääosan ruissadosta, jäi kesanto-ohran merkitys ja viljely vähäisimmäksi.

Kolmivuoroviljely oli käytössä lähinnä kaakon kivisillä moreeneilla. Siinä pelto oli kolmessa lohossa, joissa vuorottelivat ruis, ohra ja kesanto. Se oli yhtä peltopihi kuin eteläsuomalainen kaksivuoroviljely, mikä oli tärkeää koska kivisiä maita oli vaikea raivata, ja peltoa kuitenkin tarvittiin liikakaskeamisen hillitsemiseksi. Kaskirukiin valta-aseman vuoksi ei ohraa tarvinnut käyttää vuosittaisena säätelykeinona. Kolmivuoroviljelyllä oli pieni erillinen alueensa Perämeren rannikolla Kalajoen ja Oulun välillä, mitä Soininen⁴⁷² hämmästelee. Mielestäni asialla on luonnollinen selityksensä. Yleensä Suomessa pelloksi kelpasivat vain sellaiset hietamaat, joissa raekoko oli hyvin pieni. Tällä Pohjanmaan rannikkokaistalla hietamaat ovat kuitenkin karkeampia kuin muualla,⁴⁷³ mikä tekee pellonraivuun raskaammaksi. Raivuutyön helpottamiseksi suosittiin peltopihimpää kolmivuoroviljelyä, etenkin kun sekin salli ohran osuudeksi puolet sadosta.

⁴⁶⁹ Soininen 1974, 89.

⁴⁷⁰ Virrankoski 1975, 194.

⁴⁷¹ Solantie 1997.

⁴⁷² Soininen 1974, 90.

⁴⁷³ Rantanen & Solantie 1987, 29

Huomattavaa on edelleen, että väkiluvun kasvaessa peltotuhlaavaisen pohjoissuomalaisen kaksivuoroviljelyn eteläraja vetäytyi pohjoiseen päin⁴⁷⁴ peltopihimpien kolmivuoroviljelyn ja eteläsuomalaisen kaksivuoroviljelyn vyörytyksessä.

Alueelliset viljelymenetelmät olivat sopeutuneet alueidensa ilmastoihin niin hyvin, että minkäänlaista hehtaarisadon laskua kohti kylmempää ilmastoa ei ollut. Tämä johtuu siitä, että mitä ankarampi ilmasto, sen tarkemmin valittiin paikat, joissa viljely oli mahdollisimman riskitöntä. Tämä aiheutti sen, että keskiboreaalissa omavarainen agraariasutus käsitti Ruotsin vallan aikana vain hallattomat vesistöjen rannat ja mäkien laet. Koska luonnonniityillä ei ollut sellaisia ilmastollisia rajoitteita kuin viljantuotannolla, oli keskiboreaalissa viljelijällä varaa valita niityistä parhaat ja pitää karja hyvässä rehussa. Pohjanmaan jokilatvoilla, missä ei voitu halloilta paeta sen enempää mäkien lakimaille kuin suurten järvien rannoillekaan, ei voitu turvautua omaan viljaan, vaan asutus sinne tunkeutuikin vasta 1700-luvun loppupuolelta alkaen tervanpolttoon ja paikalliseen riistaan tukeutuen; vilja ostettiin lukuisina katovuosina tervarahoilla.

Pohjoisboreaalissa poro, riista ja kala olivat elannon perusta. Ohraa viljeltiin pienillä pihakentillä rauhallisesti mielin: Joskus onnistuu, joskus ei. Jos onnistui, olivat hehtaarisadot muhkeita, sillä jyvien esi-idätys ennen kylvöä takasi sen, että vilja sentään useimpina vuosina ehti, ja lannoitus oli valtakunnan paras.⁴⁷⁵

Keskimääräinen sato kylvettyä peltohehtaaria kohti olikin pienin siellä, missä hyvistä niityistä oli suurin pula, eli Varsinais-Suomessa (satotaso 7 % alle maan keskitason), ja suurin Etelä-Pohjanmaalla (satotaso 12 % yli maan keskitason).⁴⁷⁶

10.4 Niitty ja karja peltoviljelyn välttämättömänä tukena

Pellon lannoitukseen tarvittiin karjanlantaa. Karja oli navetassa Etelä-Suomessa noin 200 vrk, muualla pitempäänkin, ja lanta saatiin pääasiassa navetoista. Suurimman osan laidunkautta karja oli metsissä, joskus luhdissa ja vain lyhyitä kausia kesannolla. Talvirehua varten tarvittiin niittyjä, jotka olivat visusti aidattu karjalta. Tässä suhteessa boreaalinen maanviljely poikkesi olennaisella tavalla keskieuropalaisesta maanviljelystä, jossa niittyjen luonne on vallan toinen: talvirehun vähäisen tarpeen vuoksi niityt toimivat oikeastaan pysyvinä laidunmaina Keski-Euroopassa. Senkin jälkeen kun Suomessa oli vanhan maatalouden loppua siirrytty kylvöheinän viljelyyn pelloissa, ovat nämä viljelmät edelleen tar-

⁴⁷⁴ Soininen 1974, 84.

⁴⁷⁵ Jaakko Mukula, MTT (†), personal communication.

⁴⁷⁶ Solantie 1997 Soinisen (1974) tietojen pohjalta.

koitettu talvirehun tuotantoon, jolloin niitä joudutaan säännöllisesti uudistamaan, kun taas Keski-Euroopassa pysyvät nurmet edelleen vallitsevat.

Peltokylvön ala määritti sonnan tarpeen, sonnan määrä karjan tarpeen, karjan määrä sen rehuntarpeen, ja rehuntarve ja niittyjen pinta-alatuotto tarvittavan niittyalan. Alueilla, joissa huomattava osa sadosta saatiin kaskista, tarvittiin nautoja paljon vähemmän kuin puhtailla peltoviljelyalueilla. Esimerkiksi vuoden 1571 hopeaveroluettelon mukaan hevosten, lehmien ja härkien yhteenlaskettu lukumäärä verotaloa kohti keskimäärin maakunnassa oli Uudellamaalla, Savossa ja Karjalassa 3,2–3,8, mutta Varsinais-Suomessa, Hämeessä, Satakunnassa ja Pohjanmaalla 5,8–8,1.⁴⁷⁷ Lähtien Espoon kartanon rehunkulutuksen kirjanpidosta sekä espoolaistalojen keskimääräisistä karjamääristä 1571 ja 1638,⁴⁷⁸ saadaan vuotuiseksi karjan talvirehun kulutukseksi taloa kohti noin 2600 kg. Tämä vastaa hyvin talokohtaista keskimääräistä niittyalaa (5,5 ha) ja niittyjen vuotuista hehtaarisatoa (noin 480 kg).⁴⁷⁹ Kun pellon ja niityn alojen suhde oli tuolloin Espoossa kuten Uudellamaalla yleensäkin noin 3 ja niittyalan ja peltokylvöalan suhde noin 4,2 sekä peltosato kylvöhehtaarilta noin 986 kg (peltoalalan hehtaaria kohti 700 kg), havaitaan, että yhden viljakilon tuottamiseen vaadittiin kaksi kiloa heinää karjan kautta lannaksi jalostettuna. Vuonna 1571 oli nautoja 6 ny/talo, 0,8 ny/h ja 4,4 ny kylvettyä peltohehtaaria kohti; niittyä oli 0,9 ha/ny. Lohjalla taas suurvalta-aikana keskimäärin oli nautayksikköjä 4,5 kylvettyä peltohehtaaria kohti.⁴⁸⁰ Pellot olivat hyvin lannoitettuja mutta naudat selvisivät talven yli melkein pä henkiiieverissä kituen.

Tästä peltojen lannoitusihanteesta jouduttiin vähitellen yhä enemmän laistamaan erityisesti peltoviljelyalueilla. Vuonna 1825 karjaa nautayksikköinä henkeä kohti oli kaikkialla noin 0,8⁴⁸¹ aivan kuten Espoossa 1571. Tämä merkitsi sitä, että nautayksikköjä oli 1825 kylvöhehtaaria kohti Uudellamaalla enää 2,6, Varsinais-Suomessa vaivaiset 2,0, Etelä-Savossa tyydyttävät 3,4 mutta Pohjois-Savossa hyvät 5,4. Parhaimmat olot naudalla olivat Etelä-Pohjanmaalla, missä niittyä oli peräti 3 ha nautayksikköä kohti. Varsinais-Suomessa ja Uudellamaallakin niittyä nautayksikköä kohti oli tyydyttävät 1,4 ha, mutta Etelä-Savossa 1,0 ha ja Pohjois-Savossa 0,8 ha. Toisin sanoen, peltoviljelyalueilla kitui yhä enemmän pelto mutta kaskiviljelyalueilla vanhaan tyyliin nauta. Uudellamaalla ja Hämeessä kituminen oli kaskiviljelyn merkityksen vähettyä siirtynyt naudasta peltoon. Vaikka peltojen lannoitus ei huonontunut aivan siinä suhteessa kuin nautayksikköjen määrä kylvöhehtaaria kohti, sillä sointihan hyvin ravittu nauta enemmän kuin kituva, tuotti viljelijöille vanhan maatalouden loppua kohti yhä suurempia vaikeuksia pitää yllä entistä satotasoa. Siten satovarmuus huononi ja satotaso laski huonevan lannoituksen takia aivan ilmastosta riippumatta.

⁴⁷⁷ Nummela 2003, 153.

⁴⁷⁸ Ramsay 1924

⁴⁷⁹ Soinen 1974.

⁴⁸⁰ Perustiedot: Ylikangas & Siiriäinen 1973, keskimäärin vuodelta 1628.

⁴⁸¹ Soinen 1974.

10.5 Vanhojen viljelymenetelmien oivallisuus nälkävuosien vähentäjänä

Ensimmäinen esimerkki Kasken ja kaksivuoroisen peltoviljelyn yhdistelmä: Keskimäärin puolet viljasta saadaan kaskista, toinen pellostä. Pellostä puolet rukiilla, kesantopuolen ohran määrä vaihteleva, keskimäärin 42 % kesannonpuolesta eli 21 % pellostä. Jos keskimääristä kokonaissatoa merkitään luvulla 100, on kaskisato 50, pellon ohrasato 15 ja pellon ruissato 35.

1) Edellisenä kesänä olkoot runsaat sateet estäneet kaskenpolton niin, että kaskiviljaa saadaan vain puolet keskisadosta. Pellostä saadaan normaalisato. Siten kokonaissato on $25 + 15 + 35 = 75$ % normaalista. Ilman kaskia olisi saatu normaalisato, pelkästään kaskeamalla vain puolet normaalista.

2) Hanki on maannut edellisenä talvena peltorukiin oraat niin, että sato jää kolmannekseen keskimääräisestä. Kaskiviljasta saatiin keskimääräinen sato. Koko kesanto kylvettiin ohralle, josta saatiin keskimääräinen jyväluku. Siten kokonaissato on $12 + 50 + 35 = 97$ % normaalista. Pelkällä peltoviljelyllä olisi saatu 67 % normaalista, pelkällä kaskiviljelyllä 100 %.

3) Kova alkukesän kuivuus alentaa 50 % ohran, 30 % peltorukiin ja 10 % kaskirukiin satoja. Kokonaissato on $7 + 25 + 45 = 77$ % kokonaissadosta. Pelkällä peltoviljelyllä kokonaissato olisi ollut 64 % ja pelkällä kaskiviljelyllä 90 % kokonaissadosta.

4) Peltoruis lakoontuu niin pahoin, että sato jää puoleen keskimääräisestä. Lakoalenema kaskiviljalla on 14 % ja ohralla 7 %. Kokonaissadoksi saadaan $18 + 43 + 14 = 75$ %. Pelkällä kaskiviljelyllä sato olisi ollut 86% ja pelkällä peltoviljelyllä 64 % keskimääräisestä.

Nälkäkuolleisuus alkakoon, kun sato jää alle 70 prosentin keskimääräisestä. Tämä raja olisi pelkässä kaskiviljelyssä alitettu ensimmäisessä tapauksessa, sekä toisessa, kolmannessa ja neljännessä tapauksessa pelkässä peltoviljelyssä, mutta kasken ja kaksivuorossa viljelyn pellon yhdistelmässä ei kertaakaan.

10.6 Vanhan maatalouden matemaattinen mallitus

Vanhassa omavaraisessa agraaritaloudessa pellossa ja kaskessa tuotettiin viljaa osapuilleen se määrä mikä kulutettiin. Sitten pellon ja kasken alat määräytyvät pääsääntöisesti niiden tuottavuudesta, joka vaihteli jo muutaman vuosikymmenen pituisena jakson keskiarvona vähän, ja jota voidaan koko kautena keskiajan lopulta 1800-luvun puoliväliin pitää aluekohtaisena vakiona. Sen sijaan väentiheys muuttui ajan mittaan paljon enemmän, ja sen mukana pellon osuus pinta-alasta. Omavaraisuutta vastaava pellon osuus pinta-alasta ja pellon määrä per capita kasvoivat väentheyden kasvaessa paljon nopeammin alueilla, joilla viljaa tuotettiin sekä kaskessa että pellossa. Tällaisilla alueilla tuotettiin osapuilleen puolet viljasta pellossa ja puolet kaskessa niin kauan kuin kaskimaata oli tähän

riittävästi. Sen jälkeen kaskimaata per capita riitti yhä vähemmän, ja tämä oli korvattava pellonraivuulla. Lisäpellon tarve per capita oli siten suurempi kuin samalla väentihyden kasvunopeudella puhtaassa peltoviljelyssä. Tunnettaessa pellon ja kaskan tuotot, kaskan kiertoaika, kaskeamiseen sopivan metsän pinta-alaosuus ja muuhun kuin viljan tuotantoon tarvittava osuus metsän tuotantopotentiaalista ja pinta-alasta, sekin väentihyden funktiona, voidaan laskea kaskiviljan osuus ja pellontarve väentihyden funktiona. Näiden asioiden laskemiseen olen johtanut yhtälöt,⁴⁸² ja testannut ne saatavissa oleviin tietoihin nähden koko vanhan maatalouden aikana. Yhteensopivuus on ollut hyvä.

Tärkeä mallituksen lähtökohta on viljantarve per capita. Omavaraisuutta tarkasteltaessa ei voi lähteä pelkästään talokohtaisesta viljantarpeesta, vaan tuotannon oli katettava myös maata viljelemätön väestö, säätyläiset, sotaväki ja kaupunkilaiset, sekä niiden maankolkkien tarve, joissa esiintyi tuotantovajausta. Tämä talokohtainen ylijäämä siirtyi 'tuottamattoman kansanosan' käyttöön pääosin veroviljana, osin myös puhtaasti kauppatavarana. Huomattava on myös viljan hukka aumauksissa ja aitoissa. Kun kulutus ja hukka lasketaan yhteen, saadaan vasta viljan nettosato. Tähän on vielä lisättävä viidennes siemenviljan varaamiseksi.

Kansaa kokonaisuutena tarkasteltuna nettotuotanto vastasi siis omavaraisuutta, ja voidaan lähteä siitä, ettei yli- tai alijäämää kymmenien vuosien keskiarvoja tarkatetaessa ollut; ja jokaisessa viljelyjärjestelmässä oli keinonsa tasoi-
taa satovaihteluita, jotka säiden vaihtelu vuodesta toiseen aiheutti. Siten huomattavat alijäämät kahtena peräkkäisenä vuotena olivat harvinaisia, ja ne tunnetaan laaja-alaisina väestökatastrofeina. Nämä keinot satovaihteluiden tasaimiseksi menettivät tehoaan väentihyden kasvaessa ja väestön painopisteen siirtyessä pohjoisemmas vanhan maatalouden loppua kohti.

Pellon tuottavuutta ja viljelyjärjestelmiä koskevat perustiedot mallituksen lähtökohdaksi ovat paljolti peräisin Soiniselta.⁴⁸³

Mallituksen kannalta keskeisiä lähtötietoja ovat seuraavat:

Pellon bruttosato kylvöhehtaaria kohti oli alueesta riippuen 905–1090 kg/ha ja nettosato 732–887 kg/ha, molemmat pienimmät Lounais-Suomessa ja suurimmat Etelä-Pohjanmaalla.⁴⁸⁴

Viljan valtakunnallista omavaraisuutta vastaava vuotuinen bruttosato talonpoikaustalouden henkeä kohti oli noin 360 kg.⁴⁸⁵ Tästä meni siemeneksi 65 kg, haaskiolle 20 kg ('rottakappa' tynnyriä kohti + aumaustappiota), verojen ja myynnin kautta 'tuottamattoman väen' ja sotaväen hevosten tarpeisiin 80 kg sekä omille kotieläimille 15 kg. Oman mahan tarpeiksi (leipään, puuroon ja olueeseen) jäi noin 180 kg eli 2,9 hl, mikä vastaa 2,0:aa 147 litran tai 1,76:tta 165 litran tynnyriä. Jos tarkastellaan maan suurinta kaupunkia Turkua ympäristöpitäjineen kokonaisuutena, huomataan, ettei alueella ollut ylituotantoa sen enem-

⁴⁸² Solantie 1997.

⁴⁸³ Soininen 1974.

⁴⁸⁴ Solantie 1997, 14.

⁴⁸⁵ Solantie 1997, 4.

pää kuin muuallakaan Suomessa huolimatta melkoisessa ylituotannosta Turun ympäristöpitäjissä.

Lähtien Soinisen⁴⁸⁶ tiedoista tullaan tulokseen, että kasken harvempi kylvä ja suurempi jyväluku eri kaskitavoissa keskimäärin peltoon verrattuna antaa kaikissa kaskitavoissa keskimäärin saman tuoton kylvöalaa koti kuin pellossa. Jos kestävässä kaskeamisessa kaskikiertoaika on noin 60–70 vuotta, mutta toisaalta pelloista keskimäärin 30 % oli kesantona, tarvitaan kaskikierrossa olevaa maata 45–50 ha vastaamaan yhtä peltohehtaaria. Agraaritalouden tuotantotarve henkeä kohti vaati siten noin 0,53 ha peltoa tai 25 ha kaskimetsää. Kun huomioidaan lisäksi, että eteläboreaalissa kaskeamiskelpoista oli 85 % metsätalouden maasta, että muu metsänkäyttö vaati metsää 3,5 prosenttia maa-alasta jokaista neliökilometrillä olevaa henkeä kohti ja että niittyä tarvittiin runsas kolme kertaa se mitä peltoa, saadaan yhtälö, josta voidaan ratkaista kaskiviljan osuus K kokonaissadosta väentihedden funktiona:⁴⁸⁷

$$25 \times t \times K = 85 - 3,5 \times t - 4,16 \times 0,533 \times t \times (1 - K) \quad (6).$$

Ratkaisuksi saadaan, että kaskisadon osuus kokonaissadosta K (%) on
 $K = 371/t - 25.$ (7).

Edelleen havaitaan, että
 $K(5) = 49, K(8) = 21, K(11) = 9, K(14) = 1.$

Kaskikierrossa olevan maan osuus maa-alalle k (%) saadaan
 $k = 93 - 6,3 \times t$ (8).

$k(5) = 62, k(8) = 43, k(11) = 24, k(14) = 5.$

Yhtälöt (7) ja (8) ovat voimassa välillä $4,5 < t < 14,8.$

Kun $t < 4,95,$ niin $K = 50$ ja $k = 62$

Kun $t > 14,8,$ niin $K = 0$ ja $k = 0.$

Pellon osuudelle maa-alasta p (%) uusmaalaisessa kaksivuoroviljelyssä saadaan

$$p = 0,67 \times t - 1,98 \quad (9)$$

$p(5) = 1,4, p(8) = 3,4, p(11) = 5,4, p(14) = 7,4.$

Niityn osuus maa-alasta n oli vastaavasti (%)

$$n = -7 + 2,64 \times t - 0,087 \times t^2 \quad (10)$$

$n(5) = 4,0, n(8) = 8,6, n(11) = 11,5, n(14) = 12,9$

⁴⁸⁶ Soininen 1974.

⁴⁸⁷ Solantie 1997, 15–18.

Kun $t < 4,95$ ja puolet sadosta otetaan pellostä, voidaan osa metsistä käyttää huuhtaviljelyyn tai jättää ne herran huomaan. Kun taas $t > 14,8$, ei kaskille enää ole sijaa, ja peltoa henkeä kohti tarvitaan $0,67 - 1,98/14,8 = 0,536$ ha.

Muissa viljelyjärjestelmissä saadaan vastaavasti seuraavat yhtälöt:

Kaakkois-Suomen kolmivuoroviljelyssä, johon myös Keski-Suomessa siirryttiin 1800-luvun alkupuolella peltotuhlaavaisesta pohjois-suomalaisesta kaksivuoroviljelystä

$$p = 0,71 \times t - 2,11 \quad (11)$$

mutta laistettaessa kaakossa neljännes pellonraivuutarpeesta liikakaskeamalla

$$p = 0,53 \times t - 1,57. \quad (12)$$

Pohjoiskarjalan kolmivuoroviljelyssä muuttujan t kerroin on $0,67$

Pohjois-Savon pohjoissuomalaisessa kaksivuoroviljelyssä

$$p = 0,95 \times t - 2,82, \quad (13)$$

mutta panostamalla karjatalouteen ja tuottamalla viljaa neljännessä tarvetta vähemmän

$$p = 0,71 \times t - 2,11. \quad (14)$$

Puhtaan peltoviljelyn alueille eteläsuomalaisen kaksivuoroviljelyn piirissä saadaan, että

Lounais-Suomessa

$$p = 0,59 \times t \quad (15)$$

ja Etelä-Pohjanmaalla

$$p = 0,49 \times t, \quad (16)$$

Pohjois-Pohjanmaan pohjoissuomalaisessa kaksivuoroviljelyssä

$$p = 0,65 \times t \quad (17)$$

sekä sen kolmivuoroviljelyssä, jonka paljolti syrjäytti kaksivuoroviljelyn 1800-luvulla

$$p = 0,49 \times t. \quad (18)$$

Keski-Suomessa, missä samanlainen siirtymä tapahtui samaan aikaan, muuttujan t vastaavat kertoimet ovat 0,62 ja 0,52, sekä Kainuun pohjoissuomalaisessa vahvasti lannoitetussa kaksivuoroviljelyssä 0,42.

10.7 Toukovilja kesantopuolella

Peltoalaa eteläsuomalaisessa kaksivuororjätelmässä määritettäessä oli olennaista tietää, kuinka suuri oli sivukiertoisen ohran osuus peltoalasta. Jos rukiin ja ohran sadot tilavuuksina tunnetaan, on sivukiertoisen ohran prosenttiosuus peltoalasta sama kuin sen osuus sadosta⁴⁸⁸

$$Po \sim (Ko / (Kr + Ko)) \quad (19),$$

missä Ko on ohran ja Kr = rukiin kylvö.

U.I. Pyhäjärven kymmenysviljamääristä 1567–1601⁴⁸⁹ saadaan, että keskimäärin $Mo = 0,61 \times Mr$. Siten $Po = 37,9$ %. Viidesti (1558, 1564, 1565, 1577 ja 1580) on sattunut, että ohraa on kymmenyksissä ruista enemmän, eli hanki on maannut peltorukiin oraat. Näinä vuosina ohrakymmenykset olivat keskimäärin 85 % rukiin keskimääräistä kymmenyksistä koko kautena, mikä ilmaisee myös ohralle kylvetyn osuuden kesantopuolesta. Huomattavaa on, että Itämeren jääpeite oli mahdavamillaan suunnilleen vuosina 1560–1577,⁴⁹⁰ mikä sopii aika hyvin yhteen rukiin talvehtemisvaikeuksiin Uudellamaalla. Kuitenkin hyvin kylminä vuosina 1571 ja 1573, jolloin Suomessa vallitsi korkeapainesää,⁴⁹¹ lunta ei ollut pakkasiin nähden paljoa ja maa pääsi routimaan niin että ruis talvehti hyvin eikä ohraa tarvinnut kylvää ruista enemmän. (Sen sijaan Kainuussa tällaisilla talvilla on päinvastainen vaikutus: syvä routa jäähdyttää maan niin että se on viljalle tuhoisaa). Vaikuttaa siltä, että etenkin vuosi 1577 oli Uudellamaalla sekä kylmä että runsasluminen, sillä juuri tällöin venäläiset sotajoukot hyökkäsivät Suomenlahden yli Helsingin seutuja hävittämään. Kovinakin pakkastalvina, joina Suomenlahti menee vahvaan jäähän, jää on liikkuvaa ja railoista; vain ääritapauksissa jääpeite vahvistuu Suomenlahden jääpeite liikkumattomaksi kiintojääksi, jonka sotajoukot voivat ylittää rannalta rannalle. Kovien talvien mentyä ruis talvehti paremmin, ja ohran tarve väheni. Normaalitalvisempänä jälkikautena 1581–1601 keskimäärin oli $Po = 23$ %.

Espoon kuninkaankartanossa havaittiin niinä 28 vuotena, joina laajoja huuhtakaskia ei poltettu ja joilta on kylvötiedot (1581 sekä 1583–1592) ohrakylvöjen osuudeksi ruis- ja ohrakylvöjen summasta 20,6 %.

⁴⁸⁸ Solantie 1997, 13.

⁴⁸⁹ Aalto & Rentola 1992, 245.

⁴⁹⁰ Koslowski & Glaser 1999

⁴⁹¹ Jacobeit & al. 1999.

Zakrevskin tilastojen mukaan 1824, 1825 ja 1827 ohran kylvön osuus rukiin ja ohran yhteisestä kylvömäärästä oli 38 %.⁴⁹² Eri viljelyjärjestelmien laajuuden ja kaskikylvöjen määrän perusteella 1815 voidaan laskea, että ohran ja rukiin kylvöalasta oli 45 % peltoruista, 28 % kaskiviljaa (enimmäkseen ruista) ja 27 % pelto-ohraa. Approksimoimalla rukiin osuudeksi peltoalasta 50 % sekä ohran osuudeksi eteläsuomalaisessa kaksivuoroviljelyssä 21 % ja muissa pelloissa 50 %, saadaan huomioimalla kylvötiheydet (kaskiviljalla 40 % pienempi ja ja ohralla 40% suurempi kuin peltorukiilla), että leipäviljan konaiskylvöstä tulee 44,5 % peltorukiin, 17 % kaskirukiin ja 38,5 % pelto-ohran osalle. Ohran osuus kylvöistä tulee täsmälleen samaksi kuin Zakrevskin tilastoissa.

Kontrollin vuoksi pohditaan vielä, mihin kaura mahtui. Zakrevskin tilaston mukaan kauraa kylvettiin Suomessa 80 % siitä, mitä kylvettiin ohraa,⁴⁹³ ja toisaalta kauran kylvöistä 26 % tuli eteläsuomalaisen kaksivuoroviljelyn alueelle.⁴⁹⁴ Edelleen on huomioitava, että kauraa kylvettiin kaksi kertaa niin tiheään kuin ruista.⁴⁹⁵ Tulokseksi saadaan, että kaura vei eteläsuomalaisessa kaksivuoroviljelyssä vain 7 % peltoalasta. Siten pelloista oli keskimäärin puolet rukiilla, 21 % ohralla, 7 % kauralla, ja loput eli 22 % enimmäkseen varsinaisena kesantona (hernettä yms. viljeltiin siinäkin). Kauran osuus alasta viljelykierrossa oli oikeastaan vieläkin pienempi, sillä osa kaurakylvöistä meni uudismaille, joissa sitä käytettiin ensiviljana.⁴⁹⁶

Kauran merkitys Suomen yhteiskunnalle muuttui vuoden 1860 tienoilla radikaalisti. Kautena 1845–1860 (joka sisälsi lämpimien kasvukausien 50-luvun), kauraa vietiin maasta keskimäärin 30 000 hl vuodessa ja leipäviljaa tuotiin 320 000 hl vuodessa, kun taas 1861–1875 vastaavat luvut olivat 104 000 ja 987 000 hl vuodessa.⁴⁹⁷ Valtakunnallisen elintarviketilanteen kiristyessä sekä leipäviljan tuonti että kauran vienti kolminkertaistuivat. Tämä tarkoittaa sitä, että leipäviljan tuonti maksettiin osittain kauran viennillä ja että pellon varsinaista kesantoalaa pienennettiin, jotta siihen olisi mahtunut enemmän kauraa. Kesantoalan pieneminen tarkoitti myös sitä että peltojen lannoitus sen kun vain huononi. Mutta eipä tässä kaikki: Kautena 1845–1860 kauran viennin ja leipäviljan tuonnin välinen korrelaatiokerroin oli +0,64, kun se 1861–1875 oli -0,61. Tämä tarkoittaa sitä, että elintarviketilanteen kiristyttyä kaurakin oli huonoina vuosina otettava mukaan ruokavalioon, jolloin sitä ei enää riittänyt entiseen tapaan vientiin siinä määrin kuin hyvinä aikoina. Kaurapuuro asettui pysyväisesti jokapäiväiseksi vieraaksi suomalaisten aamiaispöytään.

⁴⁹² Soininen 1974, 167.

⁴⁹³ Soininen 1974, 167.

⁴⁹⁴ Soininen 1974, 126.

⁴⁹⁵ Soininen 1974, 125.

⁴⁹⁶ Soininen 1974, 125.

⁴⁹⁷ Soininen 1974, 190, 191.

10.8 Esimerkki mallin soveltamisesta pelto- ja kaskialojen laskemisessa: Lohja 1540–1775

Tarkastellaan esimerkkinä peltoalan kehitystä Lohjalla Ylikankaan tietojen pohjalta.⁴⁹⁸ Peltoalan kehitys 1550–1772 alkaa melko homogeenisesta talonpoikaistalojen luonnehtimasta pitäjästä ja päättyy suurvaltasotien huumareen rusikoinnista selvitteeseen ja uuden kehityksen alkuun päästyään tilanteeseen, jota isojaon mitaukset noin 1775 valaisevat. Tällöin väkiluku oli sama 2120 kuin kauden alussa, mutta viljelmien määrä oli entisen 251 sijasta vain 193, ja niiden kokoluokka oli hyvin epätasainen: Oli vain 84 perinteisentyypistä talonpoikaistilaa (kruunun-, perintö- ja lampuotitilaa), mutta lisäksi 80 torppaa ja toisaalta 29 rusthollia ja kartanoa.

Ennen isoajakoa peltoalat saadaan soveltamalla kylvömäärien, kesannon osuuden ja kylvötiheyden avulla. Peltoaloja kylvömäärien mukaan arvioitaessa on kuitenkin muistettava monta arvion tarkkuuteen vaikuttavaa seikkaa. Ensimmäkin tynnyri tilavuusmittana oli erilainen eri ajanjaksoina. Kun tynnyri otettiin käyttöön pannin sijaan 1550-luvulla, oli tynnyri Raaseporin läänissä käytännössä kaksi Tukholman pannia eli 40 Tukholman kappaa, siis 183 litraa, vaikka sen virallisesti olisi pitänyt olla 1,5 Tukholman pannia eli 30 kappaa.⁴⁹⁹ 1600-luvulla palattiin 30 kappan tynnyreihin (jolloin tynnyri = 137,4 litraa). 1700-luvulla Sen sijaan tynnyri oli 32 kappaa eli 146,6 litraa, mikä perustui siihen, että tynnyrinäla oli 32 kappanala eli 0,494 ha (maanmittauksissa sovellettu vuodesta 1634). Autonomian aikana taas tynnyri oli 164,9 litraa ja kappaa 5,5 litraa entisen 4,58 litran sijaan. Koska Uudellamaalla keskimääräinen kylvötiheys (30 % ohraa, 70 % ruista) oli 258 l /ha,⁵⁰⁰ saadaan keskimääräiseksi tynnyrin kylvöä vastaavaksi peltoalaksi (jos leipäviljalla kylvetään 71 % pellostaa), seuraavat luvut:

1500-luvun loppupuolella 0,94 ha,
1600-luvulla 0,75 ha,
1700-luvulla 0,71 ha ja
1800-luvulla 0,85 ha.

Peltoalat yhden vuoden kylvömääristä laskettuina eivät ole kovin tarkkoja, sillä vuotuiset kylvömäärät joustivat sivukierrollisessa kaksivuoroviljelyssä paljolti sen mukaan, kuinka rukiin talvehtiminen oli onnistunut. Mitä huonommin oraat näyttivät keväällä peltoja katsastettaessa talvehtineen, sen enemmän kylvettiin kesantopuolelle toukoviljaa.

Toinen ilmastollinen tekijä, joka vaikuttaa kylvötietojen käyttöön peltoalojen arvioinnissa, on huomattavasti epäedullisemmat tai edullisemmat ilmastokaudet. Kylmänä jaksona tarvitaan enemmän kylvöalaa satotason säilyttämi-

⁴⁹⁸ Ylikangas & Siiriäinen 1973.

⁴⁹⁹ Ylikangas & Siiriäinen 1973, 259; Rasila 2003, 622; Ramsay 1984a, 198, 199.

⁵⁰⁰ Solantie 1997, 13, Soinisen tietoihin perustuen.

seen kuin lauhana. Tällainen jousto oli mahdollista nimenomaan silloin, kun peltoheittoja oli väkiluvun laskukauden jälkeen melko vapaasti otettavissa viljelyyn. Kautena 1632–1644, jolloin pohjoisessa koettiin melkein katkeamaton katojen sarja,⁵⁰¹ lienevät jyväluvut etelässäkin olleet tavallista pienempiä.

Lohjalaistalon vuosikylvö 1589 oli keskimäärin 128 kappaletta eli 5,9 hl.⁵⁰² Kun pellostä oli rukiilla puolet ja kesantopuolesta keskimäärin 42 % ohralla, oli pellostä kylvössä noin 71 %. Kylvöalasta oli 30 % ohraa ja 70 % ruista; Ohran kylvötiheys (hl/ha) Uudellamaalla oli 3,54 ja rukiin 2,40 eli keskimäärin 2,74.⁵⁰³ Siten kylvöalaa oli taloa kohti 2,15 ha ja peltoa 3,0 ha eli pitäjän 208 talossa yhteensä 624 ha. Henkeä kohti oli peltoa siten 0,35 ha, mikä tarkoittaa sitä, että 34 % viljasta saatiin kaskista (peltoekvivalentti on 0,53 ha/h). Vuonna 1589 Lohjalla oli 1800 h eli 6,4 h/km². Yhtälö (5) antaa kaskisadon osuudeksi 33 %. Jos mennään takaisin vuoteen 1540, jolloin väkeä oli ollut 2120 henkeä ja väentiheys 7,6 h/km², olisi kaskesta saatu vain 24 % sadosta, ja peltoa olisi tarvittu 0,40 ha henkeä kohti, kaikkiaan siis 848 ha. Tästä voinee tehdä sen johtopäätöksen, että koska peltoja tarvittiin 1589 paljon vähemmän kuin 40 vuotta aiemmin, jätettiin turhat pellot autioiksi, vaikkapa karjan laitumiksi. Koko sinä aikana, kun väkeä oli pitäjässä vähemmän kuin 1540, tarkoitan peltoalalla sitä, joka oli käytössä; uutta peltoahan ei tarvinnut raivata lainkaan, eikä siihen olisi vähäisin miesvoimin riittänyt puhtiakaan. Väkeä oli 1621–1650 keskimäärin enää 1540 5,5 h/km² mikä merkitsi sitä, että 42 % sadosta saatettiin ottaa kaskista. Pellontarve oli siten 476 ha.

Reinin tilastoista kaudelta 1620–1639 saadaan vuotuisen talokohtaisen kylvömäärän K ja vuosiluvun V välille regressioyhtälö:

$$K = 2,62 + 0,0237 \times (V - 1620) \quad (20).$$

Tästä kylvöksi 1639 saadaan $K = 3,07$, mikä viittaa siihen, että kohti kylmintä 1640-lukua kylvömäärää olisi lisätty jyväluvun vähenemisen vuoksi. Trendi on pieni verrattuna vuosiarvojen hajontaan, joka on 0,036, mikä on suuruusluokaltaan juuri sellainen mitä säiden vaikutukselta voi odottaa. Myös kylvöjen kasvu 17 prosentilla 1620–1639 jyvälukujen pienenemisen kompensoimiseksi vaikuttaa luontevalta. Suurin syy jyvälukujen pienenemiseen ja peltoalojen kasvuun Uudellamaalla 1630-lukua kohti lienee ollut peltorukiin huonontuva talvehtiminen ja siitä seuraava sivukierrollisen ohran runsastuva viljely. Tämä näkyy selkeästi ohran osuuden voimakkaasta kasvusta esimerkiksi Helsingin pitäjässä.⁵⁰⁴ Ohran suosion kasvu oli niin voimakasta, että sitä alettiin viljellä pääkierrossakin.

Keskimääräinen talokohtainen kylvö oli 1620–1639 karja- ja kylvöluetteloiden pohjalta 2,9 ty taloa kohti mikä vastaa 2,1 hehtaarin peltoalaa. Kymmenysluettelo vuodelta 1629 antaa täsmälleen saman arvon. Taloja oli 1620- ja 30-

⁵⁰¹ Jutikkala 2003.

⁵⁰² Ylikangas & Siiriäinen 1973, 259.

⁵⁰³ Soininen 1974.

⁵⁰⁴ Kuisma 1990, 111, 112.

luvuilla keskimäärin 168 kpl, joten pitäjän peltoalaksi tulisi vain 353 ha. Tähän olisi lisättävä kuitenkin 50 % oikeamman peltoalan 530 ha saamiseksi, sillä rälssitilojen kylvötkin olisi otettava mukaan. Reinin laskemien vuosittaisten kylvömäärien trendin mukaan talokohtainen keskikylvö kasvoi 1620–1639 siten, että se vastasi 1620 1,87:n ja 1639 2,19 hehtaarin peltoalaa. Siten 1620 saadaan 180 talon yhteiseksi peltoalaksi 337 ha eli 0,20 ha henkeä kohti ja 1639 159 talon yhteiseksi peltoalaksi 348 ha eli 0,23 ha henkeä kohti. Rälssipellot mukaan lukien (+50 %) arvot olisivat olleet 1620 yhteensä 505 ha ja 0,31 ha henkeä kohti sekä 1639 yhteensä 520 ha ja 0,35 ha henkeä kohti. Koska 1620 kaskista pystyttiin saamaan 38 % sadosta (yhtälö 5), laskennallinen pellontarve olisi keskimääräisillä jyväluvuilla ollut 0,33 ha henkeä kohti eli kaikkiaan 540 ha. Vastaavasti vuonna 1639 olisi 47 % sadosta pystytty saamaan kaskista eli laskennallinen pellontarve keskimääräisillä jyväluvuilla olisi ollut 0,28 ha henkeä kohti eli kaikkiaan 420 ha. Tämä on vähemmän kuin mitä edellä talojen ja rälssin kylvöjen perusteella saatiin; peltoalan kasvu taloa kohti vuoteen 1639 mennessä kuvastanee ilmaston ankaroitumisen aiheuttamaa jyvälukujen pienenemistä ja sen korvaamista suuremmilla kylvöaloilla. Tällaisestakin pellontarpeesta selvittiin hyvin vanhoja peltoheittoja kunnostamalla, ilman varsinaiseen uudisraivaukseen ryhtymistä.

Vielä tarkastellaan sitä, oliko kovimman ilmaston aikana Lohjalla sivukierrollisen ohran kylvön osuus peltoalasta suunnilleen sama kuin yleensä. Lähdetään K. A. Reinin antamista verotalojen keskimääräisistä kylvömääristä tynnyreinä yhdeksänä kauden 1620–1639 vuotena.⁵⁰⁵ Kun Ylikangas on pystynyt seuraamaan väkiluvun ja taloluvun kehitystä läpi 1600-luvun,⁵⁰⁶ voidaan sivukierrollisen ohran osuudet peltoalasta laskea.

Merkittäessä, että K = kokonaiskylvömäärä ty maaneliökilometrillä, Kr = vastaava suure rukiille ja Ko = vastaava suure ohralle, KT = kokonaiskylvö ty taloa kohti, T = talotiheys (taloja neliökilometrillä), 0,5 = ruiskylvön osuus peltoalasta, Dr = rukiin kylvötiheys (ty/ha) ja p = pellon osuus maa-alasta (%) siten että p saadaan vuoden 1620 yhtälöstä (19) ja nousee sitten lineaarisesti arvoon $1,19 \times p$ vuonna 1639. Edelleen

$$K = 1,5 \times KT \times T, \quad (21),$$

missä 1,5 on kerroin rälssitilojen kylvöjen huomioimiseksi,

$$Kr = 0,5 \times Dr \times p \quad (22).$$

Ohralle saadaan vastaava arvo erotuksena K - Kr, eli

$$Ko = (1,5 \times KT \times T - 0,5 \times Dr \times p) \quad (23)$$

⁵⁰⁵ Rein, ref. Ylikangas & Siiriäinen 1973, 261.

⁵⁰⁶ Ylikangas & Siiriäinen 1973, 148–151.

Ohran kylvöala A_o ha maaneliökilometrillä on K_o jaettuna ohran kylvötiheydellä $D_o = 2,42$ ty/ha (tynnyri 146,6 l). Siten ohrakylvön osuudeksi peltoalasta saadaan

$$A_o/p = (1,15 \times K_T \times T - 0,5 \times D_r \times p) / (2,42 \times p) \quad (24)$$

Sivukierrollisen ohran osuudelle peltoalasta saadaan keskiarvoksi 21,6 %, hajonnaksi 13 %, minimiksi 14 % ja maksimiksi 35 %.

Kovista ajoista selvittyä ja väestön määrän kääntyttyä kasvuun oli tilarakenne 1700-luvun puolivälin jälkeen kovasti erilainen kuin 1540. Hyvä kuva tilarakenteesta ja peltoaloista saadaan 1765–1781 (keskimäärin 1775) isojakotietojen perusteella.⁵⁰⁷ Tällöin pitäjässä oli 2310 asukasta, ja väkeä oli 8,3 h/km².

Laakspohjan kartano: 40 ha peltoa
38 rälssitilaa, puustellia ja rusthollia, joissa peltoa yhteensä 357 hehtaaria (14 mitatun tilan keskiarvon perusteella)
104 perintö-, kruunun- ja lampuotitilaa, joilla peltoa yhteensä 632 ha ja
n. 80 torppaa, joissa peltoa yhteensä 145 ha (otos: viisi torppaa)

Kaikilla tiloilla oli peltoa yhteensä 1174 ha eli 0,51 ha/h. Lisäksi kaskista pystyi saamaan ylituotantoa eli noin 0,11 peltohehtaaria vastaavan sadon. Siten viljaylijäämää oli kuudennes sadosta. Siemen pois lukien myytäväksi jäi 14 % sadosta eli 120 tonnia vuodessa, mikä tuli lähinnä rustholleilta ja kartanoilta. Tämä ylituotanto on aliarvio, koska hehtaarisato oli 1770- ja 1780-lukujen erinomaisessa ilmastossa keskimääräistä isompi. Jos hehtaarisato olisi ollut 20 % tavallista isompi, olisi viljaa tuotettu 39 % yli oman tarpeen, josta siemen pois lukien olisi riittänyt myyntiin peräti 270 tonnia vuodessa. Peltoa oli 1775 Lohjalla kolmanneksen enemmän ja väkeä 11 % enemmän kuin 1540. Toisaalta suurvaltasotien aikana vuodesta 1550 aina vuoteen 1750 asti vuoteen 1540 mennessä raivatut pellot riittivät niin, että vaihteleva määrä niistä oli peltoheittona, usein karjanlaitumena tai niityn jatkeena.

Maaseudun viljelmien rakenne 1775 oli peräti toisenlainen kuin 1550. Entisen talonpoikaistilojen dominoiman maaomistuksen sijaan käsittivät tavallisten talonpoikaistilojen viljelemät pellot vain 54 % koko peltoalasta. Rusthollareiden ja säätyläisten pellot käsittivät 34 % koko peltoalasta, ja torppareiden 12 %; tämä osuus kuitenkin kasvoi nopeasti. Talojen ja torppien yhteiseen peltoalaan oli siten lisättävä 51 % kokonaispeltoalan saamiseksi. Edellä 1600-luvulla käytetty 50 %:n lisäys talojen peltoaloihin on siten suuruusluokaltaan kohdallaan.

Kruunun sallima torppien perustaminen talonpoikaistiloillekin ratkaisi kaksi ongelmaa: Ensinnäkin se satoi sota-aikana kasvaneen loisväestön systeemiin sopimattoman 'villin' maankäytön laillisiin uomiinsa; pakko olikin, sillä 'vapaat' kaski- ja peltoalat olivat kerta kaikkiaan katoavaa 'kansanomaisuutta'. Toiseksi torppari saattoi turvautua päivätöitä vasten vuokraisännän viljaan niin kauan kun ei ollut vielä ehtinyt raivata tarpeeksi peltoa. Kolmanneksi torppien

⁵⁰⁷ Ylikangas & Siiriäinen 1973.

perustaminen täytti aluksi sotakauden jälkeen työvoimapulaan joutuneiden tilanomistajien työvoimatarpeen. Torppa-käsite oli aluksi epämääräinen, sillä kylien takamaille asettui luvatta uudisraivaajia, jotka isännät halusivat alistaa torppareikseen, mutta jotka pitivät itseään uudistilallisina; vasta isonjaon yhteydessä osa joutui alistumaan 'virallisesti' torppareiksi, osan taas saadessa itselleen uudistilallisen statuksen. Etelä-Suomen yhteiskunnan järjestäytyminen yhdessä edullisen ilmastokauden kanssa mahdollisti viljan ylituotannon, jolle löytyi yhä kasvavat ostajajoukot siitä nopeasti paisuvasta keskiboreaalien väestä, joka oli kiinnostunut enemmän tervan kuin viljan tuotannosta.⁵⁰⁸ Lohjastakin oli siis tullut viljan ylituotantoalue, ja viljaa viljeltiin myyntiin nimenomaan kartanoissa, balttilaiseen tapaan. Pääasiallisimmat viljanostajat olivat lohjalaisilla kuitenkin naapurissa Nummi-Pusulassa, joka käytti peltojaan paljolti pellavanviljelyyn, suunnilleen Lohjan ylijäämän suuruisella viljantuotannon alijäämällä. Toisaalta, talot ja niiden torpat vastasivat oikeastaan yhdessä entisiä taloja. Tällöin 'tavallisia taloja' oli 184 kpl, ja talokohtainen peltoala oli 4,2 ha. Jos tällaisessa 'talossa' oli 9 henkeä, henkeä kohti oli 0,47 ha peltoa, jolloin omavaraisuuden mukaan 0,07 hehtaarin tuotto per capita oli saatava kaskista. Näin ollen rusthollien ja kartanoiden väen sekä mäkitupalaiisten osuudeksi jäisi 820 henkeä, 397 peltohehtaaria (0,48 ha/h) sekä 193 peltohehtaarin tuottoa vastaava kaskiala. Sitä myyntiviljaa riitti noin 290 ihmisen tarpeisiin.

10.9 Metsien hävitystä ja sen pelkoa

Pohjoismaiden uuden ajan historiassa on kaksi tapausta, jolloin ihminen on pahoin hävittänyt alueensa metsät. Ensimmäinen sattui, kun kruunu muutti Bergslagenin malmivarojen perinteisen hyödyntämisen pienimuotoisella vuorimiestoiminnalla suurimittaiseksi kaivostoiminnaksi ja raudantuotannoksi; menekkiä hän oli Euroopan sotien tarpeiksi, erityisesti kaudesta 1620–1650 alkaen kun Saksan raudantuotanto romahti 30-vuotisessa sodassa ja työttömiä ammattimiehiä oli houkuteltavissa.⁵⁰⁹ Malmin louhiminen ja raudan sulattaminen on energiahupaa teollisuutta, ja siihen aikaan energia saatiin puuhiilestä. Raudantuotanto oli tosiaan niin suurimittaista, että se hävitti nopeasti alueen metsävarat. Tämän takia rautaruukkeja alettiin pian perustaa pitkin Ruotsin itä- ja Suomen lounaisrannikkoja, jolloin myös hiiltopuun hankinta hajautui niin, ettei sillä ollut enää olennaista merkitystä metsävarojen riittävyydelle. Malmi kuljetettiin ruukeille laivoilla, ja onneksi mahtavia malmivarantoja löytyi myös logistisesti edullisesta Utön saaresta Tukholman edustalta.

Bergslagenin metsien hävittämisellä oli kaksi Suomen historiaan ja kaskitalouteenkin vaikuttanut seurausta. Bergslagenin metsien tuho hälytti Ruotsin valtiojohdon huolestumaan metsien riittävyydestä, mikä johti pitkäaikaiseen

⁵⁰⁸ Soininen 1974, kartta 10.

⁵⁰⁹ Haggrén 2001.

kaskeamisen rajoittamiseen koko valtakunnassa, erityisesti kun Bergslagenin seutu sijaitsi keskellä ilmastollisesti kaskiviljelylle sopivaa uudisasutusalueetta, jossa laajamittainen huuhtakaskien poltto oli juuri päässyt alkuun. Tämä johti rettelöihin viljelijöiden ja kruunun välillä. Sitten kun raudantuotanto oli hajautettu, ei ruukkien energiapuulla ollut enää missään suurta merkitystä metsien ylikäytön kannalta. Kruunun kielteinen asenne kaskeamiseen aiheutti yleensä paljon turhia oikeudenkäyntejä, ja turhautti paikallisia 'vastuullisia': vouteja, lautamiehiä ja kihlakunnantuomareita. Suomessa Böcker⁵¹⁰ ymmärsi jyrkän kieltoihin perustuvan yksityismetsien käytön säätelyn tehottomuuden niin metsien kunnan kohentajana kuin esteenä metsien järkevälle kaupalliselle hyödyntämiselle. Tämän hän ilmaisi kiistakirjoituksessaan vastakkaista mieltä olevalle ja siksi häntä vikoilleelle ruotsalaiselle metsänhoidon professori Strömille, jonka kanssa jakoi ensi palkinnon Kuninkaallisen Majesteetin julistamasta kilpakirjoituksesta Ruotsin metsänhoidon kohentamiseksi.⁵¹¹ Siitä huolimatta Suomessa pelko metsävarojen riittävydestä piti yllä kieltopoliikkaa, mikä sai ilmauksensa vielä vuoden 1851 metsäasetuksessa, ja hidasti sahateollisuuden kehittymistä.⁵¹² Sahatavaran hyvä menekki johti Uudellamaalla siihen, että johtavat teollisuusmiehet, jotka olivat jo 1700-luvun tehneet Udestamaasta Suomen johtavan sahateollisuusalueen, rikkoivat häikäilemättä asetusta⁵¹³ ja että metsänarvon nousun jarruttaminen pitkitti ylikaskeamisen kautta Kaakkois-Suomessa.

Kaakkois-Suomi oli Bergslagenin lisäksi ainoa alue entisen Ruotsi-Suomen ympäristöhistoriassa, jossa metsiä hävitettiin. Kaakkoinen alue Päijänteestä itään sekä Kuopiosta ja Joensuusta etelään on maaperältään Suomen kivikkoinen. Seudun kivikkoiset moreenit sisältävät kuitenkin ravinteikkaita hienoja lajitteita; tämän sekä alueen hyvän ilmaston vuoksi maaperä on niin kaskessa kuin pellolla tuottoisaa ja viljely vähäriskistä. Niinpä siellä väentiheys jo 1700-luvun loppupuolella ylitti 5 h/km², mikä olisi edellyttänyt pellonraivuuta väkiluvun kasvua nopeammassa tahdissa. Pellonraivuu oli sen sijaan ilman koneita ja dynamiittia toivottaman työlästä. Ensi hätään siirryttiin perinteisestä kaksivuoroviljelystä kolmivuoroviljelyyn, mutta sekään ei pitkään auttanut, vaan pellonraivuusta laistaminen johti väestön kasvaessa liikakaskeamiseen ja kaskiviljelyn kriisiin. Kannaksella metsien hävitys kaskeamalla oli hieman vähäisempää, mutta tämän korvasi voimakas halkojen vienti Pietarin Moolokin kiitaan.⁵¹⁴

Metsien tilasta Suomessa 1800-luvun puolivälissä on käytettävissä hyvä kartta.⁵¹⁵ Kartan laatija Claes Wilhelm Gylden, 'Suomen metsänhoitotieteen isä', oli koulutukseltaan maanmittari, joka Maanmittauksen ylihallituksen yli-inspektorina oli jäsenenä 1841 asetetussa metsäasetusta valmisteleavassa komiteassa. Siinä yhteydessä hän paneutui saksalaiseen ja ruotsalaiseen metsäkirjal-

⁵¹⁰ Böcker 1825, 46–60.

⁵¹¹ Tasanen 2004, 209–212.

⁵¹² Tasanen 2004, 239–243.

⁵¹³ Aalto & Rentola 1992, 250–260.

⁵¹⁴ Soininen 1974, 57, 285.

⁵¹⁵ Gylden 1850.

lisuuteen, sekä organisoi maanmittariammattikunnan hankkimaan tietoja Suomen metsistäniin, että pystyi niiden ja omien matkojensa ja työkokemuksensa pohjalta laatimaan mainitun kartan.⁵¹⁶ Koska hän opasti täällä vierailutta, Suomen ja Skandinavian metsiin ja metsänhoitoon tutustumaan tullutta saksalaista metsänhoidon professoria Edmund von Bergiä, joka raportissaan lainasi Gyldeinin karttaa, mainitaan tämä kartta usein Bergin tekemänä.

Kaakkois-Suomen metsien raiskaus näkyy hyvin tässä kartassa. Pahoin liikakäytettyjä metsiä oli myös Turun seudulla sekä Perämeren rannikkokaupunkien lähiympäristöissä, syynä edellisessä tapauksessa kaupungin puunkulutus ja jälkimmäisessä intensiivinen laivanrakennus luontaisesti heikon metsänkasvun kärjistämänä. Lievää liikakäyttöä oli myös intensiivisimmän tervanpoltton alueilla, jotka ovat luontaisesti heikkotuottoisia, sekä Suomen tiheimmin asutuilla Varsinais-Suomen, Kokemäenjokilaakson ja Sydän-Hämeen alueilla. Gyldeinin kartta vastaa erinomaisesti sitä kuvaa Suomen metsien kunnosta, joka saadaan väentihyden, maankäytön ja luontaisen puuntuotannon avulla mallittamalla.⁵¹⁷

On kummallista, että luonnon monimuotoisuutta tutkivat biologit ovat huolissaan eliöiden selviämisestä nykyisessä metsätaloudessa, mutta eivät kysy miten Kaakkois-Suomen nykyinen biota selvisi taannoisesta metsien hävityksestä ja sitä, poikkeako tämän alueen biota siitä mitä se on hävitykseltä säästyneillä ympäristöalueilla.

Yleistä metsien häviämisen pelkoa 1700-luvulla havainnollistan paikallishistoriallisella 'lähikuvalla'. Väinämöisen, tietäjän iänikuisen ikivanha viisaus, tammisten laivapuiden tuottaminen kaskissa (luku 6.1), säilyi Uudenmaan rannikkopitäjissä elävänä kansantapana 1700-luvun puoliväliin asti, nimenomaan paikallisten laivureiden tarpeiksi. Kun kruunu alkoi Pikkuvihan jälkeen kohentaa laivastoaan, se kielsi 1746 asetuksessaan tammen kaadon jyrkästi muilta kuin itseltään. Tällöin jahtimestarit ja jahtivoudit pantiin syynäämään luvottomia kaskitammistoja erityisesti Viaporin telakan lähipitäjissä. Tammien kaatokiello tarjosi Uudenmaan herroille myös oivan keinon iskeä laivureiden harjoittamaan vilkkaaseen ihmisten ja tavaroiden salakuljetukseen Tallinnaan estämällä laivanrakennus; elettiin vielä työvoimapulan aikoja. Vaikka Espoossa maanmittari Fonsénin pitäjänkertomuksen mukaan ei enää suuren Pohjansodan häiritsemän Tallinnan-kaupan jälkeen ollut avomerikelpoisia talonpokaisaluksia, oli niitä laivureilla, jotka toimivat Espoon herrasväen ja salakuljetusta harjoittavien Helsingin porvareiden laskuun, ja ainakin Espoonlahden Kallvikissä oli 1756 laivanrakennuspaikka.⁵¹⁸ Menekkiä tammitukeille siis oli, ja salakaatoon houkutteli kiire ehtiä 'pimeille markkinoille' ennen pelättyjä kruunun takavarikkoja. Nikander⁵¹⁹ kertoo kaskitammistojen syyneistä Espoossa. Kvarnbyn Ingaksen taloa asuva kappalainen joutui 1751 käräjille kaadettuaan kylän

⁵¹⁶ Tasanen 2004.

⁵¹⁷ Solantie 2007, 153.

⁵¹⁸ Nikander 1984, 182, 183.

⁵¹⁹ Nikander 1984, 157, 158.

yhteismetsästä järeän kahden tynnyrinalan metsän tammitukkeineen ja kaskettuaan kannokon uusille taimille sopivaksi. Mutta kun kappalainen oli haistanut palaneen käryä ja rientänyt kärppänä tarjoamaan tukkeja kruununmiehille, selvisi hän kuin koira veräjistä. Kun naapurikylän Bembölen kahdeksan talonpoikaa joutui sitten käräjille vastaamaan 29 tammitukin kaatamisesta ja kannokon kaskeamisesta, eivät sellaiset ihmettelyt auttaneet, kuin että kukahan se on mahtanut tammet kaataa, emme me ainakaan. Bembölen Ollaksen isäntä pelästyti syyniä niin, että vesoi hädissään nuoren tammitaimistonsa, jottei kukaan ihmettelisi, miksi kaskessa ei kasva tavalliseen tapaan juuresruista; katkottu vesaiikko puhui kuitenkin omaa kieltäänniin, että käräjille tämäkin surkuhupaisa tapaus päättyi. Kvarnbyn ja Bembölen tammistot sijaitsevat vain yhden peninkulman päässä Kallvikin telakalta ja puolentoista päässä Helsingistä. Tammistot kasvavat luontaisesti valoisilla paikoilla. Vanhan kansanrunoudenkin mukaan Pellervo kylvi 'tammet virran vieremille'. Kvarnbyn tammisto sijaitsee Kuninkaantien varrella etelään viettävällä rinteellä. Bembölen tammistot sijaitsevat taas jokseenkin kaikki järvien rannoilla. Tammisto, jossa bemböleläiset edellä mainitut 29 tukkia hakkasivat, sijaitsee kummulla Lippajärven niemessä, jonka vieritse kulki järven jäätä pitkin vilkas Vihdistä tuleva ikivanha talvitie kivenheiton päässä paikasta, jossa se nousi Helsinki-Turku-maantielle. Sinnekin tammisto näkyi, ja sieltä päin kuului talvisin jatkuva reen kitinä ja kavioiden kopse (mielestäni järven vanha nimi, 'Klappträsk', johtuu luontevammin tästä kuin pyykkikartuilla läiskimisistä⁵²⁰ neljän kilometrin päässä kylän taloista; sana 'klapp' merkitsee myös ja erityisesti kavioiden kapsetta). Tammistojen ekologia ja raskaiden tukkien vaatima logistiikka siis tekivät tammien salakaadosta varsin 'palamisherkkää' puuhaa. Bodomin ja Grundträskin järvien rannoilla, joiden yli Vihdin talvitie kulki, mutta kilometrien päässä maanteistä ja kylästä, seisoo joukko yksittäisiä 1600-luvulla syntyneitä puuvanhuksia entisten tammistojen siemenpuina muistuttamasta siitä, että bemböleläisillä oli syrjemmällä 'onnekkaitakin' tammisavottoja.

Samassa rytäkässä, kun kruunu juuri pois tammenkasvatuksen uusmaalaisesta kansankulttuurista, yritti se riistää rahvaalta Sammon eli juuresrukiin viljelyn kaskissa ikiajoiksi. Tukholman byrokraattien oli 1700-luvun puolivälissä mahdotonta ymmärtää Sammon tärkeyttä eli sitä yksinkertaista asiaa, että Uudellamaalla ja Hämeessä peltojen määrä ei riittänyt kuin puoleksi leipäviljan tuottamiseen (luvut 9.3 ja 10.6), koska vaati täällä noudatettavaksi vuonna 1734 metsäasetusta, joka salli kaskeamisen vain mikäli siihen saatiin käräjiltä lupa. Asetuksen soveltaminen tietysti sortui alkuunsa omaan mahdottomuuteensa. Esimerkiksi Espoossa yli-innokkaan jahtimestarin toiminta johti siihen, että käräjät tukehtuivat määrättömiin kaskilupa-anomuksiin, ja käräjätupa pursui täpötäyteen ahdettuja, kaskikiellon rikkoneita talonpoikia, jotka kirkkain silmin esittivät selityksen (joka tavallaan oli tottakin), etteivät voi raivata peltoa ripeämmin kun heillä ei ole niiden lannoittamiseksi tarpeeksi nautojakaan.⁵²¹

⁵²⁰ Paikkala 1992, 78.

⁵²¹ Nikander 1984, 151.

Paikalliset tuomarit ja Uudenmaan maaherra tajusivat sentään lain järjettömyyden Tukholman herroja paremmin, ja jättivät oikeudenkäynnit 'teatterinäytöksiksi' ja rankaisutoimet sikseen (vastaava asetelma maataloudessa on mitä ajankohtaisin nykyään, kun vaihdetaan Tukholma Brysseliin). Sampo oli siis uusmaalaisille niin tärkeä, etteivät valtiopäivät ja valtaneuvosto pystyneet sitä heilittä riistämään. Kaskiviljelyn kieltolain säätämistä seuraavana satana vuotena Sammon merkitys kuitenkin hallitusti ja itsestään väheni omaa tavallisen miehen vuotuisen raivuutahdin ja malthusilaisen väestönkasvuuteorian mukaista rataansa.

Isonjaon levittäytyttyä 1800-luvun puolivälissä yli keskiboreaalien, jossa oli tilaa valtionmetsien erottamiseen laajoille takamaille, alettiin organisoida metsähallintoa valtion metsien arvioimiseksi ja hyödyntämiseksi. Olihan 1850-luvun alussa saatu myös ensi kerran jonkinlainen kokonaiskuva Suomen metsien puuvaroista ja metsien puuntuotannosta sekä puun kulutuksesta. Tässä yhtedessä säädettiin vuoden 1851 metsäasetus. Metsänhoidon osalta asetusta on pidettävä konservatiivisena, Ruotsin vallan aikaisten metsäsäädösten jatkeena, jonka läpinäkyvänä piirteenä olivat erilaiset metsänkäytön ja puun jalostamisen rajoitukset.⁵²² Kaskeaminen sallittiin, mutta rajoitettuna ja tilanomistukseen sidottuna. Tervanpoltto valtion mailla sallittiin vain käyttämällä kantoja ja tuulenkaatoja. Valtion metsien hallintoa varten luotiin metsänhoito-organisaatio, jonka 'silmit ja korvat' puuttuivat esimerkiksi metsäpalojen sytyttämiseen karjalaitumien luomiseksi. Metsänhoitajakunta saatiin maanmittareista, jotka työssä takia tunsivat valtionhallinnossa parhaiten metsät ja niiden käytön. Metsä- ja maanmittaushallinto olikin yhdistetty 'Maamittauksen ja metsänhoidon ylläpidon osastoksi' vuosikymmeiksi, kunnes metsähallinto itsenäistyi ja metsänhoitajien koulutus Evolla aloitettiin. Samaan aikaan (1861) sahauksen rajoitukset poistettiin, ja sahatavaran vienti alkoi voimakkaasti kasvaa.⁵²³ Odotukset, joita senaatti oli asettanut valtion metsähallinnon liiketaloudelliselle kannattavuudelle, tuottivat kuitenkin pettymyksen, sillä vedenjakajaseuduilla tiettemmin taipaleiden takana sijaitsevat valtionmetsät eivät pystyneet kilpailemaan paremmin sijoituneiden yksityismetsien kanssa. Yksityismetsien kaupallinen käyttö oli saatu kasvun tielle, mikä merkitsi lopun alkua metsien kaskikäytölle. Eteläboreaalissa, sen pohjoisreunaa lukuun ottamatta, tämä tapahtui itsestäänkin siksi, että kaskiviljan osuus oli käynyt merkityksettömäksi omavaraisen vanhakantaisen maatalouden sisäisen kehityksen kautta väentihyden funktiona. Eteläboreaalien pohjoisreunalla ja Kainuussa niin suuremmat puutavaran kuljetuskustannukset, avarimmat luonnonniityt ja harvempi asutus viivästyttivät vanhan maatalouden sortumista etelään verrattuna muutamilla vuosikymmenillä. Metsien arvon kohoaminen toi pääomaa myös maatalouden uudistamiseen, mutta toisaalta tilallisten vaurastuminen loi kuilua heidän ja tästä vaurastumisesta osattomaksi jääneen maaseutuväestön välille.

⁵²² Tasanen 2004, 243.

⁵²³ Ahvenainen 1984, 442–443.

11 POIKKEAMAT VILJANTUOTANNON OMAVARAISUUDESTA 1700–1850

Vanhassa maataloudessa viljaa tuotettiin yleensä juuri sen verran, mitä omavaraisuus edellytti. Omavaraisuus on tässä yhteydessä käsitettävä sikäli laajasti, että se käsitti myös veroviljan, joka ravitsi kaupunkilaiset, virkamiehet ja sotilaat. Tästä oli kuitenkin eräitä poikkeuksia. Merkittävimmät niistä olivat seuraavat:

11.1 Karjatalousalueet

Ylä-Savon, Ylä-Karjalan ja Pohjois-Satakunnan ravinteikkaat hiesut ja matalarantaisten järvien luhdat olivat erinomaisia heinämaita, mutta helposti liettyvinä ja kuorettuvina tuhoisia toukoviljan oraille. Alueiden sijaitessa eteläboreaalien pohjoisreunoilla, ne olivat paikoin hallanarkojakin. Siksi niissä perinteisesti tuotettiin runsaasti voita mutta ostettiin 1830-luvulla neljännes viljasta,⁵²⁴ mikä tänä kovan vuosikymmenenä on ilmeisesti kuitenkin tavallista enemmän. Tämä näkyi tehottomassa maankäytössä viljantuotantoa ajatellen. Kaskimetsätkin olivat vajaaikäytössä. Peltoviljely perustui Ylä-Savossa ja peltotuhlaavaiseen pohjois-suomalaiseen kaksivuoroviljelyyn. Sen sijaan Keski-Suomessa käytettiin kaskimaat paremmin viljantuotantoon,⁵²⁵ ja peltoviljelyssäkin siirryttiin tehokkaampaan kolmivuoroviljelyyn.⁵²⁶ Kun lisäksi muikunkalastus kehitettiin tärkeäksi sivuelikenoksi joka ei maaresurssija vaatinut,⁵²⁷ selvisi Keski-Suomi 1867–1868 nälkäkatastrofista naapurialueitaan paremmin.⁵²⁸

⁵²⁴ Soininen 1974.

⁵²⁵ Soininen 1974, 57, 368.

⁵²⁶ Soininen 1974, 88, 89.

⁵²⁷ Soininen 1974, 362.

⁵²⁸ Turpeinen 1986.

Keskiboreaalien peltoviljelyalueilla karjakanta oli Suomen runsaslukuisin hyvien heinämaidien turvin, ja kasvoi alueella pohjoista kohti.⁵²⁹ Pitkän sisäruokintakauden takia talvirehua tarvittiinkin paljon, ja kesän yöpakkasten aiheuttamien useiden katovuosien aikana oli varaa saada teuraista ravinnonlisää. Peltojen lannoituskin oli hyvällä tolalla. Pohjoisboreaalissa taas viljasadon joutuminen oli siksi onnenkauppaa, ettei elämistä voitu sen varaan rakentaa. Sen vuoksi karjakanta oli vahva; poronhoito tuli merkittäväksi hyvinkin tarkoin ilmastovyöhykkeen etelärajasta alkaen, ja harvan asutuksen takia oli riistaakin per capita enemmän kuin etelämpänä.

Vielä vanhempi viljan alituotannon korvaaminen karjantuotteilla liittyy Uudenmaan uudisasutusvaiheeseen. Kun uudisasukas muutti seudulle, ei hänellä aluksi ollut tarpeeksi peltoa raivattuna. Ensi hätään oli turvauduttava pyyntiin ja karjaan. Kaskiviljelykin oli pellonraivuuta nopeampi konsti. Ruotsalaisilla tulijoilla oli mukanaan karjaa, jolle ensihätään voitiin niittää lahtivesien luhtaheinää ja kerätä kerppuja, ja sitten raivata niittyjä liejusavisiin laaksoihin, joissa heinä kasvaa erityisen hyvin. Tällaisiin paikkoihin tulijat mieluusti pohjaksuivat, etenkin jos luhtien reunoilla näki haavikoita, jotka kertoivat majavien esiintymisestä (Äspeå>Espoo sekä Haapalahti>Huopalahti). Suomessa on huomattavan paljon rantahaavikoihin viittaavia paikannimiä, Espoon lisäksi kaksi muutakin pitäjännimenä, mahdollisesti muistona muinaisesta majavanyyntipaikalle syntyneestä asutuksesta (Haapajärvi, Haapavesi). Silloinkin kun peltoa saatiin raivatuksi, että siitä saatiin jo vilja omaan kulutukseen, ei sitä aluksi kuitenkaan riittänyt veroviljaksi vaan vero suoritettiin voina.

Uudenmaan kylvötiedot osoittivat, että saaristossa kylvöt ja peltoalat olivat taloa kohti olennaisesti pienemmät kuin samojen pitäjien mannerkylissä.⁵³⁰ Viljavaje korvattiin syömällä enemmän kalaa ja myös ostamalla viljaa kalanmyyntituloilla.

11.2 Pietarin talousalue

Pietarin perustamisen jälkeen saivat suurkaupungin tarpeita palvelevat sivuelinkeinot ns. Vanhassa Suomessa vankan aseman. Rahdinkuljetus ja sesonkityö Pietarissa veivät voimakkaina sivuelinkeinoina työpanoksia pois agraaritaloudelta.⁵³¹ Sesonkityö Pietarissa myös imi puoleensa väestöä Uttamaata myöten paremman toimeentulon toivossa.

⁵²⁹ Soininen 1974, 209, 213.

⁵³⁰ Alenius & al. 2004.

⁵³¹ Soininen 1974, 362.

11.3 Pellavanviljelypitäjät

Uudellamaalla ja Hämeessä harjoitettiin eräissä pitäjissä 1700-luvulta lähtien pellavanviljelyä pelloissa, kuten mm. Nummi-Pusulassa.⁵³² Nummella ja Pusulassa peltokylvöt pysyivät koko kauden 1702–1790 haarukassa 690–701 ty⁵³³ eli ne olivat keskimäärin 30 tonnia kasvukautta kohti. Tämä vastasi 174 tonnin satoa. Uudisraivaukset käytettiin siis kokonaan pellavantuotantoon. Kaskisato (yhtälö 2) taas oli 1702 470 tonnia, 1746 430 tonnia, 1775 370 tonnia ja 1790 325 tonnia. Kokonaissato oli siis 1702 644 tonnia, 1746 604 tonnia, 1775 544 tonnia ja 1790 499 tonnia. Viljan tarve omavaraistuotannossa olisi ollut 1702 643 tonnia, 1746 850 tonnia, 1775 1080 tonnia ja 1790 1220 tonnia. Kun ostoviljasta ei tarvinnut varata mitään veroon eikä siemeneen, saadaan viljaostot kertomalla 0,6:lla omavaraistalouden mukaisen ja todellisen viljantuotannon erotus. Viljan ostotarpeeksi saadaan siten 1746 148 tonnia eli 62 kg/h, 1775 322 tonnia eli 107 kg/h ja 1790 430 tonnia eli 127 kg/h.

Lohjalla taas etenkin kartanot raivasivat peltoja sellaiseen tahtiin, että ylituotanto oli noin 17 % sadosta (1746 110 tn ja 1775 150 tn). Ali- ja ylituotantoluvuissa on huomioitu kaskiresurssien väheneminen. Tulokset osoittavat, että Lohjan ylituotanto upposi kepeästi Nummen ja Pusulan tarpeisiin. Lohjan hyvä markkinatilanne selittää myös Lohjan jatkuvan muuttovoiton 1757–1790, minkä syy Ylikankaalta 'jää tässä yhteydessä ratkaisematta'.⁵³⁴ Kartanoiden voimakkaasti kasvanut viljantuotanto vaati suurta pellonraivuuta, ja se taas väkeä enemmän mitä pitäjistä riitti. Lohjan nopeasti kasvavat sadot lihottivat niin viljamakasiinia⁵³⁵ kuin viljakymmenyksinä kirkkoherran kukkaroa.

Koska satotaso oli 1760- ja 1770-luvuilla erinomainen ja 1780-luvullakin hyvä, voimme tehdä yllä olevat laskelmat 1775 ja 1790 kokeeksi 20 % keskimääräistä korkeammalla hehtaarisadolla. Tällöin nummilaisten viljan ostotarve olisi 1775 ollut 256 tonnia (85 kg/h) ja 1790 373 tonnia (110 kg/h). Lohjan ylituotanto olisi 1775 ollut 39 % ja myyntimahdollisuus 32 % omasta tarpeesta, siis 275 tonnia eli enemmän kuin nummilaisten ja pusulalaisten vaje!

11.4 Tervabuumi: Hallasta viisi!

Suomessa muuksi puutavarasta kemiallisesti valmistetut jatko tuotteet olivat männystä prosessoitu terva ja piki ja sekä lehtipuista prosessoitu potaska. Potaskaa tarvittiin lähinnä kotimaassa saippuan ja lasin valmistukseen, ja siihen käytettiin puuta vain 3–4 % siitä mitä terva.⁵³⁶ Siksi vain tervalla oli tuotantoalueil-

⁵³² Jussila 1977.

⁵³³ Jussil 1977, 174.

⁵³⁴ Ylikangas & Siiriäinen 1973.

⁵³⁵ Ylikangas & Siiriäinen 1973.

⁵³⁶ Soininen 1974, 269.

laan mainittavaa merkitystä. Tervan menekin kasvaessa 1600-luvulla muodostui vanhaan pohjalaiseen rannikkoasutukseen ja sisämaan puoleiseen reunaan Ruotsin tärkein tervantuotantoalue. Pohjanmaan asemaa tervataloudessa vahvisti tunnetusti kuljetusten vaikeutumisen entisiltä Vuoksen valuma-alueen tervamailta Turun rauhan aluemenetysten jälkeen. Uudenmaan hyväkasvuisten metsien tukkipuut kannatti taas pikemmin hyödyntää nousevassa sahatteollisuudessa kuin pilkkoa ne tervahautoihin. Suuren pohjansodan jälkeen kasvava väestö levittäytyi sisämaahan ja veti sielläkin rämeiden ja karujen kankaiden hidaskasvuiset, pihkaiset ja ohkaiset männyt tervahautoihin pilkottaviksi. Tämä sujui vielä Ruotsin vallan aikana Pohjanmaallakin hyvin, kun elettiin rauhan kautta, jonka vain Pikkuviha ja Kustaan sota keskeyttivät. Kasvukauden ilmastokin oli tavallista parempi, kruunu antoi hulppeita uudistiloja vuosien verovapauksin eikä peurojakaan ollut vielä lahdattu sukupuuttoon. Mutta kruunu myös kahmi isossajaoissa tervametsät isomman oikeudella itselleen. Tervanpoltto eteni yli keskiboreaalien sisämaaseutujenniin, että saavutti suurimman laajenemisvauhtinsa läntisessä Tervamaassa (kuva 13) 1780–1810, keskisessä Tervamaassa 1830-luvun tienoilta ja itäisessä Tervamaassa noin vuonna 1870. Kullakin alueella väkiluvun kasvunopeus oli suurimmillaan tervanpolton nopeimmassa laajenemisvaiheessa; erityisesti läntisessä Tervamaassa se oli niin suuri (vajaa 1,9 % vuodessa), niin ettei pellonraivuu pysynyt ollenkaan sen vauhdissa, vaan pellon määrä henkeä kohti laski. Kuten Böckerin tietoihin perustuva Soinisen laatima kartta⁵³⁷ osoittaa, oli nimenomaan tällä alueella normaalivuosina ostettava yli neljännes leipäviljasta. Viljaa ostettiin pääasiassa Kyrönmaan ja Selkämeren rannikon eteläboreaaliselta ylituotantoalueelta, Vilja-Pohjanmaalta. Keskisessä ja itäisessä Tervamaassa ei väkiluku tervaboomin harjalla kasvanut aivan näin nopeasti. Boomin huipussa, kun väentiheys ylitti 1,5 h/km², jouduttiin kuitenkin viljelyä levittämään hollanaroille alamaille, ja viljavajausta ja hätäleipään turvautumista alkoi esiintyä katovuosina, ensi kerran 1830-luvun alun kovina vuosina. Tervantuotannon vuosittainen kokonaisvolyymi kasvoi 1760-luvun vajaan 100 000: tynnyristä Ruotsin ajan viimeisten vuosien 145 000 tynnyriin, jolla tasolla se suurin piirtein pysytteli vuoteen 1875, toki vaihdellen 20 % suuntiinsa.⁵³⁸ Tervantuotantoalue liukui hiljalleen kauemmas rannikosta metsänkäyttöä rajoittavan isonjaon etenemisen myötä, mutta käsitti jatkuvasti noin 45 000 neliökilometrin alan. Tervaa poltettiin siten vuodessa noin 3,2 tynnyriä eli 400 litraa neliökilometrillä, ja tähän tarvittiin pihkaista mäntysälää 13 kiintokuutiometrillä pilkottua puuta. Kohteina olivat rämeet ja karukkokankaat, joiden matalat ja harvat männiköt tuottavat pihkaista mäntyä vain 150 kuutiometriä neliökilometrillä vuodessa. Kun neliökilometrillä tällaisia hehtaareja oli noin 40,⁵³⁹ tuotti maaneliökilometri keskimäärin $0,4 \times 150 = 60$ kuutiometriä mäntyä. Tervanpoltto käytti siten tervaboomin huippuaikoinakin vain noin viidenneksen siihen sopivan tervamännyn tuotosta. Tervanpoltto olisi käynyt liian työlääksi, jos tervasmänniköitä olisi pitänyt raskas-

⁵³⁷ Soininen 1974, kartta 10.

⁵³⁸ Soininen 1974, 257, 258.

⁵³⁹ Ilvessalo 1953.

kulkuisilla rämäköillä etsiskellä, eli väljyys oli välttämätöntä. Silti ei raaka-aineesta erämaassa pulaa tullut.

Kun väkeä asui tervamailla boomin huipulla noin 1,5 henkeä neliökilometrillä, tuli tervaa kaksi tynnyriä henkeä ja parikymmentä tynnyriä taloa kohti. Tervatynnyrin (125 litraa) hinnalla sai 1,2 tynnyriä (147 litraa) ruista.⁵⁴⁰ Maksettuasi 0,7 tervatynnyrin hinnalla verot, saatoit 1,3 tervatynnyrin hinnalla ostaa 1,55 tynnyriä ruista henkeä kohti. Oman pellon viljaa tarvittiin lisäksi henkeä kohti vain 1,8 tynnyriä, josta 1,45 syötäväksi ja 0,35 siemeneksi. Kun siis verotkin maksettiin rahalla eikä viljalla, tarvittiin peltoa henkeä kohti vain 0,21 hehtaaria henkeä kohti, vaikka ilman tervarahoja sitä olisi tarvittu 0,49 ha (=peltoekvivalentti eteläpohjalaisessa kaksivuoroviljelyssä⁵⁴¹). Kun väkiluku kasvoi useisiin henkiin neliökilometrillä, vähenivät tervarahat per capita niin, ettei niistä enää herunut entisiä viljanostorahoja, eikä viljaa ollut ostettavissaakaan entiseen malliin. Oli raivattava lisää peltoa hallaisilta soilta, ja nälkä ja puute kiristivät otteitaan 1800-luvun edistyessä.

Kainuussa suurten järvien rannat ja vaaranlaet olivat ainoat paikat, joissa viljasta saatiin sato omavaraisuuden edellyttämällä varmuudella. Ympäriellä oli silmänkantamattomiin tasamaan soita ja kankaita, jotka olivat aivan liian halkanarkoja viljelylle. Siksi on paradoksaalista mutta totta, että kelvolliset kasken ja pellon paikat kävivät ahtaiksi jo varsin vähäisillä väentiheyksillä. Niillä keskiboreaalien alueilla, joissa kasvukausi oli lyhyempi kuin 150 vrk ja jotka olivat lisäksi vähäjärvisiä ja tasaisia niin että halleilta ei päässyt pakoon, karja oli erityisen tärkeä. Karjanlaitumia tehtiin polttamalla laajoja kankaita heinää työntämään.⁵⁴² Viljantuotannossa pienetkin hallanpakomahdollisuudet käytettiin hyväksi: Talot rakennettiin usein pientenkin järvien rantoihin, ja talojen pienet pellot raivattiin aivan vesirajaan kiinni.⁵⁴³ Kun asutus levittäytyi kautena 1750–1850 viljanviljelylle vähäriskisten saarekkeiden ulkopuolelle, perustettiin talous paljolti tervanpoltoon ja pyyntiin sekä viljan ostoon tervarahoilla.

Konkretisoin tervatalouden rahantuottoa ja sen riittävyttä viljavajeen täyttämiseen, esimerkkinä Kauhajoki läntisessä tervamaassa 1780-luvulla niiden tietojen perusteella, joita Ruismäki antaa Kauhajoen väkiluvusta, peltoalasta, tervantuotannosta, sekä Ruismäki ja Soininen⁵⁴⁴ viljan ja tervan hintatasosta. Vuoden 1775 vaiheilla väkeä oli 1,0 h /km² ja peltoa 0,3 ha/h. Peltoekvivalentti eteläpohjalaisessa kaksivuoroviljelyssä oli 0,49 ha/h.⁵⁴⁵ Jos verot maksettiin tervarahoilla, oli pellontarve noin 0,40 ha/h, ja koska ostoviljan osalle ei tarvitse laskea siementä, vastasi ostovilja 0,1x0,81 = 0,08 hehtaarin peltoalaa per capita. Viljan vuotuinen ostotarve oli 62 kg/h eli koko pitäjän 1300 asukkaalla 80 000 kg. Kun viljatynnyri (paino 90 kg) maksoi 42 kuparitalaria, meni syömäviljan ostoon 37 000 talaria. Veroon rahana tai viljana meni lisäksi toinen 37 000 talaria,

⁵⁴⁰ Ruismäki 1987.

⁵⁴¹ Solantie 1997, 24.

⁵⁴² Paulaharju 1930, 143–145.

⁵⁴³ Paulaharju 1930, valokuvat sivujen 48 ja 49 sekä sivujen 88 ja 89 välillä.

⁵⁴⁴ Ruismäki 1987; Soininen 1974.

⁵⁴⁵ Solantie 1997, 24.

eli tervarahoja tarvittiin kaikkiaan 74000 talaria. Tervasta saatiin 50 talaria tynnyriä. Koska tervaa tuotettiin noin 1600 tynnyriä, saatiin tervasta rahaa 80 000 talaria, joka riittikin viljaan ja veroihin. Sivumennen sanottuna, vuotuinen tervantuotanto litroissa (0,2 milj. litraa) oli samaa suuruusluokkaa kuin viljantuotanto (0,22 milj. litraa).

Tervanpolttoon tukeutuva 'edistys' oli läntisessä tervamaassa kuitenkin Pyrrhoksen voitto. Koska pellonraivuu ei pysynyt väestön kasvun tahdissa, kun tervanpoltolta ei riittänyt työvoimaa tarpeeksi pellonraivuuseen ja peltoala per capita oli pieni, kasvoi viljan ostotarve ajan kuluessa samalla kun sen saatavuus heikkeni. Niinpä 1830 luvulla oli läntisessä tervamaassa leipäviljasta kaikkialla vähintään neljännes ostettua.⁵⁴⁶ Ruistynnyri kävi vähitellen tervatynnyriä arvokkaammaksi. Soldán⁵⁴⁷, joka olisi halunnut Suomeen klassisen tervanpoltton sijaan kehittyneempää tervateollisuutta (vaikka turhaan), kiinnitti tilanteeseen huomiota seuraavasti:

'Jos luetaan oikein tarkasti, niin voi saada tynnrin rukiita samalla hinnalla, kuin tarvitaan tervatynnyrin polttamiseen. Waan rukiilla on paljon suurempi arwo. Ruistynnyri on muutenkin kalliimpi ja täyttää myymättäkin kototarpeen. Rukiin wiljeleminen ei tee wahinkoa talolle, joka sitä wastoin paranee raiwaamasta ja wiljelemästä. Terwa-tynnyri taas on ensin muutettwa rahaksi; se wiepi talonpojan pellolta ja niitulta maantielle tai kaupungin wietteliksiin. Metsä ja maa häwitetään alinomaisen raiskauksen ja huolimattomuudedden kautta'.

Kun 1800-luvulla alettiin peltovajetta kuroa umpeen suoviljelyllä,⁵⁴⁸ seurauksena oli kadoille altistuminen suolle raivattujen uudispeltojen hallanarkuuden takia. Vanhaa peltomaata alettiin tosin myös käyttää entistä tehokkaammin siirymällä kaksivuoroviljelystä kolmivuoroviljelyyn.⁵⁴⁹

⁵⁴⁶ Soininen 1974, kartta 10.

⁵⁴⁷ Soldán 1862, 32.

⁵⁴⁸ Soininen 1974, 145–147.

⁵⁴⁹ Soininen 1974, 88, 89.

12 VANHAN MAATALOUDEN LOPPUKRIISI 1848–1868

12.1 Kriisin merkit demografiassa: Kuolleisuus suurin Uudellamaalla, pienin Lapissa ja Ahvenanmaalla

Suomen väkiluvun kasvun suuret linjat 1751–1900 näkyvät, kun tarkastellaan puolivuosisataisia kasvuprosentteja, jotka on puhdistettu Tornionjokilaakson liittämisestä Suomeen 1810, Armfeltin diplomaattisesta mestarisuorituksesta eli Karjalan liittämisestä Suomeen hävityn sodan jälkeen 1812 sekä ortodoksien 'liittämisellä suomalaisiin' 1830. Keskimääräiset vuotuiset väestönkasvut olivat puolivuosisadoittain 1,35 %, 0,95 % ja 0,97 %. Siten sen enempää 1800-luvun alkuun kuin loppupuolella ei päästy lähellekään hyvien aikojen luontaista väestönkasvua toisin kuin 1700-luvun loppupuoliskolla. Viitenä vuosikymmenenä tähän tosin päästiin samalle tasolle (vuotuinen keskikasvu oli 1811–1830 1,37 % ja 1871–1900 1,35 %), ja 1841–1850 sen lähelle (1,24 %). Sen sijaan peräti neljänä muuna vuosikymmenenä (Suomen sodan sisältävänä vuosisadan ensimmäisenä, kovan ilmaston mouruvuodet sisältävällä 30-luvulla ja vanhan maatalouden kriisiytyneen loppuvaiheen 50- ja 60-luvuilla) nälät ja taudit korjasivat runsaan satonsa, ja ensimmäistä lukuun ottamatta ilman että suomalaisia olisi kuollut sodassa: Väestön vuosikasvu jäi näinä vuosikymmeninä 0,1–0,6 prosenttiin, ja oli niinä keskimäärin vaivaiset 0,37 %.

Tarkastellaan sitten syntyvyyden, kuolleisuuden ja luonnollisen väestönkasvun kehitystä vanhan maatalouden loppuaikoina alueittain Strömmerin⁵⁵⁰ tutkimuksen pohjalta taulukossa 16. Strömmer tarkasteli näitä suureita vuoden 1969 hallintoalueittain autonomisen Suomen alueeksi laajennettuna. Lukujen tarkastelu osoitti, että alueet voidaan luontevasti ryhmittää neljäksi melko homogeeniseksi kokonaisuudeksi. Etelä-Suomi tarkoittaa tässä kokonaan tai pääasiassa ilmastolliseen vilja-Suomeen kuuluneita Ahvenanmaata, Varsinais-

⁵⁵⁰ Strömmer 1969.

Suomea, Uttamaata, Etelä-Hämettä, Etelä-Savo, kaakkois-Suomea ja Luovutettua Karjalaa. Alueet, joiden läpi vilja-Suomen pohjoisraja kulkee, pantiin Keski-Suomea ja luovutettua Karjalaa lukuun ottamatta approksimoimaan eteläboreaalien reuna; sen muodostivat Satakunta, Tammermaa, Pohjois-Savo ja Pohjois-Karjala. Keski-Suomi, Etelä-Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaa, Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu, jotka vastaavat yhdessä suurinpiirtein Keski-Suomen demografiaa noudattaa paremmin keskiboreaalien ja luovutetun Karjalan kuin Eteläboreaalien reunan oloja. Keski-Suomen demografia muodostaa Keski-Suomesta suuremman osan kuin väliin maakunnista, ja sen länsiosat kuuluivat laajalti 1800-luvun puolivälin tervanpolttoalueeseen.

TAULUKKO 16 Syntyvyys, kuolleisuus ja luonnollinen väestönkasvu ja niiden ajallinen kehitys Suomessa alueittain Suomessa 1800-luvun jälkipuoliskolla Strömmerin (1969) maakunnittaisista arvoista yhdisteltynä.

	1851-1865	1866-1870	1871-1885	1886-1900	1851-1900
<i>Syntyvyys</i>					
Etelä-Suomi	3,40	2,98	3,33	3,24	3,29
Etelä-boreaalien reuna	3,67	3,30	3,80	3,42	3,60
KB+vilja-Pohjanmaa	4,04	3,43	4,05	3,41	3,79
Lappi	3,63	3,43	3,87	3,71	3,69
Suomi	3,62	3,18	3,63	3,36	3,49
<i>Kuolleisuus</i>					
Etelä-Suomi	2,92	3,47	2,26	2,02	2,51
Uusimaa	3,09	3,57			
Etelä-boreaalien reuna	2,57	4,37	2,12	1,96	2,45
KB+vilja-Pohjanmaa	2,71	4,20	2,23	2,10	2,52
Lappi	2,77	2,73	2,17	2,07	2,38
Suomi	2,78	3,86	2,21	2,02	2,50
<i>Luonnollinen väestönkasvu</i>					
Etelä-Suomi	0,48	-0,49	1,07	1,22	0,78
Eteläboreaalien reuna	1,10	-1,07	1,68	1,46	1,15
KB+vilja-Pohjanmaa	1,33	-0,77	1,82	1,32	1,26
Lappi	0,86	+0,55	1,70	1,64	1,31
Suomi	0,84	-0,68	1,42	1,34	0,99

Huom. Eteläboreaalien reuna tarkoittaa Pohjois-Savo, Pohjois-Karjalaa, Tammermaata ja Satakuntaa, keskiboreaalien+vilja-Pohjanmaa sen ja Lapin välissä olevia alueita, Keski-Suomi mukaan lukien, ja Etelä-Suomi muita alueita.

Tarkasteltaessa väestönkehitystä alueittain erikseen kausina 1815-1850 ja 1851-1870 lääneittäin, on huomioitava, että jälkimmäisenä kautena osa Ylä-Satakunnasta liitettiin Turun ja Porin läänistä Hämeen lääniin, että näitä lää-

nejä tarkastellaan tässä yhtenä kokonaisuutena. Havaitaan, että väestönkasvu putosi jokaisessa läänissä $0,75 \pm 0,11$ prosenttiyksikköäniin, että oli jälkimmäisenä kautena Kuopion, Oulun ja Vaasan lääneissä $0,62 \pm 0,10$ % ja muissa lääneissä $0,10 \pm 0,13$ %.

Kautena 1850–1865 kolme suurimman kuolleisuuden aluetta olivat Uusimaa, luovutettu Karjala ja Varsinais-Suomi, ja maan keskitason ylittivät myös Kaakkois-Suomi sekä Etelä- ja Keski-Pohjanmaa.⁵⁵¹ Kauden 1850–1870 viisivuotiskausista 1865–1870 kuolleisuus oli jo kaikissa lääneissä syntyvyyttä suurempi, mutta oli ollut Uudellamaalla sitä jo 1850–1855. Kriisiytyminen siis alkoi etelästä. Etelä-Suomessakin kuolleisuus oli 1851–1870 sama kuin eteläboreaalien pohjoisreunalla ja keskiboreaalissa tai koko Suomessa,⁵⁵² huolimatta siitä että tilanne 1865–1870 oli päinvastainen. Siten niinkin lyhyenä kautena 1851–1870, joka sisältää valtakunnallisen katastrofin, tasoittaa Etelä-Suomen pitkänsitkeä kuolleisuus pienemmyyden valtakunnallisena katastrofiaikana. Uudellamaalla koko kauden 1851–1870 kuolleisuus oli suurempi kuin mssään muulla Suomessa. Kuolleisuuden maantiede 1851–1870 oli siis erilainen kuin kautena 1815–1870 tai sen alkupuolella 1815–1850. Kuoleman painopiste oli siirtynyt vahvasti etelään (taulukko 18).

Paikallisesti esiintyi Uudellamaalla vuosia, jopa useita peräkkäin, joina kuolleisuus ylitti kuuden prosentin. Mainitsen muutamia kuvaavia esimerkkejä, tässä tapauksessa U.I. Pyhäjärven väestönkehityksestä vuosina 1851–1870. Aalto & Rentola⁵⁵³ luonnehtivat sitä sanoilla 'avoin väestökriisi' sekä 'karu ja raju todellisuus'. Kautena 1852–1856, jona kesät olivat järjestään erittäin kuivia ja johon sisältyy brittien tuhoisa mannernmaasulkemus 1855, vei tuoni kolmanneksen helsinkiläisistä ('Svältningsfors') ja neljänneksen espoolaisista, ja Espoossa näinä viitenä vuotena kuolleita oli syntyneitä vähemmän vain 1854, ja tällöinkin niukasti, ja 1852 oli kauden 1731–2012 kolmanneksi pahin vuosien 1868 ja pikkuvihavuoden 1742 jälkeen.⁵⁵⁴ Kuvernöörin kertomuksen mukaan kuivuus vei 1853 Uudellamaalla heinän niin tyystin, että useimpien viljelijöiden piti teurastaa vähintään kolmannes karjasta.⁵⁵⁵ Espoossa kuolleita oli syntyneitä enemmän 1852, 1853, 1855 ja 1856.⁵⁵⁶ Perunarutto mainitaan jo vuonna 1851. Kuvernöörien kertomusten mukaan perunasato oli 1853 huonoin Uudellamaalla, jossa 'potassjukan härjade i Helsing och Raseborg härader.' Myös 1854 'nämndes skada på potatisen, förorsakad av röta'. Tämän kehityksen seurauksena Uudenmaan osuus Suomen väkiluvusta oli 1860–1865 pienempi kuin milloinkaan muulloin kautena 1350–2012. Tämä tapahtui huolimatta siitä ja osittain sen takia, että 1850-luku kuului niiden kolmen vuosikymmenen joukkoon, jotka toukokuussa keskilämpötilaltaan erottuivat selvästi muista kauden 1722–2000 dekaadeja lämpimämpinä; tällöinkin esiintyi katovuosia, ja nimenomaan etelässä.

⁵⁵¹ Strömmer 1969, 170–175.

⁵⁵² Strömmer 1969.

⁵⁵³ Aalto & Rentola 1992, 271–273.

⁵⁵⁴ Waris 1950, 145; Nikander 1984, 24, 385; Lahti 1975, 17.

⁵⁵⁵ Johanson 1924, 104.

⁵⁵⁶ Nikander 1984, 386.

Vaikeudet koskivat sekä kaupunkeja että maaseutua. Kaupunkilaisia oli Uudellamaalla vielä 1865 vain 19 % väestöstä, ja kaupunkien kasvu 1851–1865 oli kituliasta: Kaupunkiväestö Uudellamaalla kasvoi 1851–1865 vain 13 %, eli ei puoltakaan siitä mitä Pohjolassa eli Vaasan, Kuopion ja Oulun lääneissä (28 %). Maaseudun väkiluku kasvoi vastaavasti Uudellamaalla 5 % ja Pohjolassa 34 % vä. Sen, minkä Aalto & Rentola kertovat U.I. Pyhäjärven väestönkehityksestä, voi yleistää laajemminkin maakuntaa koskevaksi:

Asetelma alkoi horjua 1830-lopulla, ja seuraavalla vuosikymmenellä ajaututtiin avoimeen väestökriisiin, jossa kuolleita alkoi olla monena vuotena saman verran kuin syntyneitä, kunnes vuosina 1852 ja 1868–1869 seurasi todellinen katastrofi. Pyhäjärvellä kriisi näyttää olleen pitkäaikainen ja katastrofin enteet vahvoina ilmassa jo kauan ennen kuin kuolema pääsi korjaamaan ennätysaaliinsa.⁵⁵⁷

Syynä tähän olivat vanhan maatalouden vaikeuksien, yhteiskunnan epätasa-arvon ja köyhälistön määrän kasvun lisäksi näiden rannikkomaakuntien ulkomaankontaktien tuomat taudit⁵⁵⁸ Krimin sodasta alkaen. Maalaisten kaupunkimatkat levittivät ne ympäri maakuntia, ja koettelivat eniten köyhälistön huonoiten ravittuja lapsia. Uudellamaalla ja Varsinais-Suomessa 1–14 vuotiaiden kuolemanvaara oli vielä keskimäärin kautena 1811–1870 jopa hieman maan keskita-soa pienempi,⁵⁵⁹ mutta 1890–1891 paljon sitä suurempi;⁵⁶⁰ viimeksi mainittuna vuotena koko väestön kuolleisuus oli kuitenkin jo paljon pienempi kuin 1851–1870 työikäisten kuolemanvaaran pienenemisen vuoksi.

Yleinen näkemys väestön kehityksen maantieteestä vanhan maatalouden lopun kriisiaikana on vahvasti vääristynyt, kun tarkastellaan pelkästään vuosia 1867–1869, kuten valitettavasti yleensä on tapana. Tästä asiasta vaikenemisen traditio Suomen historioitsijoilla juontanee juurensa sisällissodan voittajiin kuuluvan etelä-Suomen herrasväen traumaattisesta suhtautumisesta etelä-Suomen jyrkkiin toimeentuloeroihin ja siitä seuraavaan kansan poliittiseen kahtiajakautumiseen sisällissodan keskeisenä syynä. Traditiosta on jo korkea aika luopua.

12.2 Kriisi maataloudessa

Vanhan maatalouden kriisiytymistä olen käsitellyt monipuolisesti julkaisuissani.⁵⁶¹ Suurriistan vähennettyä ja viljansaannin vaikeuduttua lähdettiin tavoittelemaan omavaraisuutta raivaamalla peltoja soita kydöttäen alueella, jonka väestön kasvunopeus oli maan suurin; tähän myös valtio kannusti. Vaan mikään ei ole sen hallanarempi kuin keskiboreaallinen räme ja sille vastaraivattu pelto (ks. Hugo Simbergin maalausta Halla; siinä halla-peikko istuu alamaalla panemansa

⁵⁵⁷ Aalto & Rentola 1992, 273.

⁵⁵⁸ Strömmer 1969, 34.

⁵⁵⁹ Pitkänen & al. 2000, 1703.

⁵⁶⁰ Koskinen & Martelin 1994, 196

⁵⁶¹ Solantie 1990b, 1997.

viljanlyhteen päällä, kun taas taustan vaaran laella paistaa kullanrusehtavana kypsä sato). Valtio kannusti ja tuki suoviljelyä heti autonomian alusta alkaen.

1700-luvun lopulle asti soita vain kydötettiin, otettiin pari viljasatoa ja jätettiin sitten heinämaiksi. Vuosisadan päätyessä alettiin Etelä-Pohjanmaalla yleisesti saveta peltoja kydöttämisen jälkeenniin, että niistä saatiin tehokkaasti pysyviä peltoja. Etelä-Pohjanmaalta tämä tehokas pellonraivaustapa levisi 1830-luvulle mennessä Kalajoen valuma-alueelle, rannikolla Oulun seudulle asti, ja jo 1810- ja 1820-luvuilla etelään päin niin kauas mihin keskiboreaali runsaine soineen työntyy, aina Kurun ja Ikaalisten ylämaille.⁵⁶² J. L. Runeberg kuvasi aikalaisena asiantuntevasti Kurun ylämaiden suo-ojituksen Hirvenhihtäjissään.⁵⁶³ Senaatin asennetta suo-ojituksiin kuvaa se, että se perusti 1817 Ikaalisten-Ruoveden suoviljelyrahaston, joka vuosittain myönsi raivaajille tukiaisrahoja, joita runsaasti lisättiin 1850-luvulla. Raivaajien kärkimiehistä tehtiin 'juhlakaluja', joille kirkkoherra jumalanpalveluksen yhteydessä piti puheita ja ojensi Talousseuran palkintoina kullaja hopeavaaseja.⁵⁶⁴ Suoviljelyn tukeminen laajeni koko suonviljelyalueelle ja jatkui vanhan maatalouden ajan loppuun asti.

Siikalatvoilta ja Kainuun länsireunasta pohjoiseen vetisten nevojen osuus on isompi ja rämeiden pienempi kuin etelämpänäniin, että soiden kuivaaminen senaikaisin menetelmin oli talonpojille liian työlästä. Vasta kun valtio yksittäistä talonpoikaa suurine resursseineen 1860-luvulla levitti suonkuivaustoimintaansa siämaassa Oulunjokeen asti,⁵⁶⁵ saatiin vetisiäkin nevoja kuivatuiksi, sillä seurauksella että näiden seutujen viljelyvarmuus olennaisesti huononi.⁵⁶⁶ Näin vanhan maatalouden loppuvuosikymmeninä suurin osa pelloista oli tehty soille sillä keskiboreaalin alueella, joka ulottuu Suomenselän vedenjakajasta Perämereen sekä Kurun ja Ikaalisten ylämailta Oulunjokeen eli kaikkialla siellä 'mis laaja aukkee Pohjanmaa'. Nykyään se näkyy siinä, että peltojen maaperä on siellä enimmäkseen turvetta tai turpeesta ajan mittaan muodostunutta, vähemmän hallanaraksi muuttunutta multaa.⁵⁶⁷

Myös Itä-Suomessa alettiin kasketa suomaita ja raivata niitä myös pelloiksi, mihin kaskiresurssien loppuminen ja kangasmaiden kivisyys houkutti.

Väestön painopisteen voimakas siirtyminen pohjoiseen päin merkitsi sitä, että ne ilmastolliset olot, joissa viljaa Suomessa viljeltiin, huononivat keskimäärin koko maan tasolla huomattavasti ilman että minkään alueen ilmasto olisi lainkaan muuttunut; samalla satovaihtelut kasvoivat ilmastosta riippumatta. Halla kohosi sellaiseen merkitykseen, jota sillä ei ennen vuotta 1800 tai vuoden 1865 jälkeen ole koskaan ollut. Yhteiskunta herkistyi koko ajan yhä enemmän säiden vaihteluille.

⁵⁶² Soininen 1974, 138-149.

⁵⁶³ Runeberg, J.L. 1832, *Elgsyttarne*, 7;nde sång.

⁵⁶⁴ Koukkula 1967, 116.

⁵⁶⁵ Soininen 1974, 150.

⁵⁶⁶ Arvi Valmari, Pelson hallakoeaseman johtaja, personal communication; myös Keränen 1986, 233.

⁵⁶⁷ Rantanen & Solantie 1987, perustiedot Kurki 1982.

Samaan aikaan keskiboreaalien suoviljelyn voimistumisen kanssa Uudellamaalla ja Hämeessä mureni kaski- ja peltosadon toisiaan tasaava vaikutus ja kaakossa taas kaskiviljely kriisiytyi pahoin. Etelä-Savossa (alueella josta tuli Mikkelin lääni), jossa kasvukausi oli viljalle hallaton (lukuun ottamatta suokaskia Savonselällä liikakaskeamisen aikaan) ja riittävän pitkä sekä metsänpohjat lämpimiä ja hyväkasvuisia, kasvoi väkiluku 1749–1815 vielä 1,22 % vuodessa. Vaikka siellä viljaa kasvatettiin pellossakin eikä pelkästään kaskissa, olisi siellä 1749, jolloin väkeä oli 3,0 h/km², voitu kaikki vilja ottaa vielä kaskista. Vuonna 1782 saavutettiin väntiheys 5,3 h/km², mikä merkitsi sitä, että vain puolet viljasta olisi metsiä kestävästi kasketen voitu ottaa kaskista. Vaikka maa on alueella hyväkasvuista ja lämmintä, on se pääosin kovin kivikkoista ja ilman koneita ja dynamiittia perin työlästä pellonraivuuseen. Siksi pellonraivuusta laistettiin, mikä johti vähitellen kaskikierron lyhenemiseen, maiden köyhtymiseen ja metsien hävittämiseen, kaskiviljelyn kriisinä tunnettuun ilmiöön, joka pahimmoillaan vanhan maatalouden loppuaikoina käsitti maan kaakkoisosat Kuopiosta ja Joensuusta etelään sekä Päijänteestä itään.

Metsät ovat turkki joka suojaa Suomea haloilta, loihe lausumaan jo Z. Topelius viisaasti ikäänkuin hän olisi hallinnut alimman ilmakerroksen fysiikkaa – tällä aikaansa edellä olevalla oivalluksella lienee ollut kokemuseräinen intuitiivinen perustansa. Vilja-Pohjanmaalla ja Perämeren rannikolla Ouluun asti lisäsi viljelmiä ympäröivien metsien vähäpuisuus lisäsi olennaisesti hallan tuhoja. Vieläpä vähämetsäisiksi raikatuilla etelän alueilla, Turun takamaassa ja kaakon liikakaskeamisalueiden vähäjärvisillä Savonselän suokaskimailla, palasivat hallat jälleen vaivaksi 1600-luvun kylmimpien vaiheiden jälkeen.⁵⁶⁸ Vaikka 1850-luvun kasvukaudet olivat lämpimiä, ne olivat samalla myös tavattoman kuivia niin että maaperän, etenkin vastaraivattujen suoviljelysten turvemaan, lämmönjohtokyky oli pieni niin, että hallat iskivät hellejaksojen väliin sattuneiden kylmän ilmanpurkausten aikaisina öinä.

Pellon lannoitusmahdollisuudet huononivat olennaisesti. Koska niityn ja pellon suhde sekä nautayksikköjen määrä kylvöhehtaaria kohti pieneni, oli vaikeuksia pitää peltojen keskisatokin entisellä tasolla. Kohtalokasta oli väestön ja peltoalan painopisteen voimakas siirtyminen pohjoiseen epävarmempien satojen alueille. Vuonna 1865 Vaasan, Kuopion ja Oulun lääneissä asui 40 % Suomen väestöstä, kun samalla alueella asui 1750 vain 26 % silloisen Suomen ja Vanhan Suomen yhteenlasketusta väestöstä. Ruokittavia suita oli 1865 kolmessa pohjoisessa läänissä 3/4 miljoonaa eli puolta enemmän kuin 1750 koko Suomessa ja Vanhassa Suomessa yhteensä. Näin ollen sekä viljelyn ilmastolliset riskit että katovuosien määrä olivat kasvaneet jyrkästi aivan ilmastosta riippumatta.

Peltoa oli 1815 noin 4175 neliökilometriä eli 0,373 ha/h (kaupunkiväestö mukaan lukien). Kaskikylvöä oli 1000 neliökilometriä eli 0,090 ha/h. Se tuotti 24 % viljantarpeesta, minkä mukaan otto vastaa peltoalana 0,49 ha/h. Siemen-

⁵⁶⁸ Kuvernöörien raportit Johansonin (1924) mukaan.

vilja ja 5 %:n hukka huomioon ottaen käyttöviljaa oli neljännestonni eli 2,4 ty per capita. Oltiin siis jokseenkin omavaraisia.

Kaskisatoa pyrittiin pitämään liikakaskeamisella entisellä tasollaan. Tässä aluksi onnistuttiinkin. Lähinnä Kaakkois-Suomen liikakaskeamisen takia kaskista saatiin Böckerin tiedustelujen mukaan 1830-luvulla valtakunnassa vielä viidennes kokonaissadosta.

Tämän jälkeen kuitenkin kaskimaiden tuottavuus liikakaskeamisen seurauksena menetti kasken kiertoajan lyhentämisestä koituvan hyödyn, mikä johti vähitellen kaskiviljelyn kriisiin. Vuonna 1865 peltoa oli noin 7225 neliökilometriä eli 0,39 ha/h. Kaskikylvöä olisi kestäväää kaskeamista vastaten ollut 1865 vajaat 730 neliökilometriä eli 0,040 ha/h; liikakaskeamisen vuoksi kuitenkin kaskikylvöä todellisuudessa oli kuitenkin 830 km² eli 0,045 ha/h, mikä tuotti kuitenkin vain kahdeksanneksen viljantarpeesta. Kasken mukaanotto vastasi sitä, että peltoa olisi ollut vain 0,45 ha /h. Vaikka peltoalasta oli 1865 vähemmän kessannolla kuin 1815, oli satotaso kylvöalaa kohti heikomman lannoituksen ja kaskien liikakäytön mukaan ehkä noin 7 % alempi kuin 1815. Syömiseen (ja viinaan sekä hieman rikkaiden eläimillekin) sekä veroihin jäi leipäviljaa 2,2 ty/h

Pelto- ja kaskisatoja käsittelevässä luvussa 9.3 tultiin tulokseen, että 1700-luvun lopulla oltiin viljaomavaraisia; vähennettäessä kotimaisesta vuotuisesta nettosadosta (276 kg per capita) vienti (10 kg per capita), tarvetta vastaavaksi kulutukseksi jäi 266 kg per capita, mikä on 33 kg enemmän kuin kotimainen nettosato 1865 ja 15 kg vähemmän kuin 1815. Tuonnilla korvattavaa vajausta oli siis 1865 siis kahdeksannes tarpeesta. Tuonti oli vuodessa henkeä kohti 1812–1830 5 kg, 1831–1850 10 kg, 1851–1860 17 kg ja 1861–1880 38 kg.⁵⁶⁹ Viljan nettosadon pieneneminen henkeä kohti heijastui siis varsin hyvin leipäviljan nettotuonnissa. Köyhä kansa joutui kautena 1815–1865 yhä enemmän turvautumaan hätäleipään lähinnä kahdesta syystä: Ensinnäkin tuloerot kasvoivat. Toiseksi satovaihtelut kasvoivat siksi, että satotaso herkistyi ilmaston luontaiselle vaihtelulle täysin ilmaston vaihtelusta riippumatta. Vähäisempiäkin syitä ravinnonpuutteeseen oli: Venäläinen varusväki vei tuonnista osansa, etenkin Viaporiin sijoitetut joukot maan suurimmasta Helsingin tuontiosuudesta. Huolimatta jatkuvasta rauhanajasta huonosäiset vuodet aiheuttivat vakavia väestökriisejä monesti ennen vuotta 1868. Vakava muistutus viljantuotannon herkkyydestä katovuosille saatiin jo 1830-luvun 'mouruvuosina'.

Suurta valtakunnallista katastrofia enteili sen varjoon jäänyt Uudenmaan väestökriisi 1852–1856.⁵⁷⁰ Perunarutto, jonka merkitys nimenomaan köyhimmälle väestönosalle oli suuri, iski ensi kerran voimalla 1848–1852 sekä toistamiseen 1861 ja 1862.⁵⁷¹ Talvi 1852–1853 oli peltorukiin talvehtimisen kannalta Uudellamaalla huono. Tähän ei ollut apua kummastakaan vanhasta konstista, ei kaskien juureisesta koska sen sato per capita oli jo niin vähäinen, eikä liioin

⁵⁶⁹ Vuosittaiset tuontimäärät (hl): Soini 1974, 190, 191; tidot puuttuvat vuosilta 1843, 1844, 1851 ja 1852; pois on jätetty myös vuosi 1855, jolloin Iso-Britannia esti melkein kaiken tuonnin.

⁵⁷⁰ Solantie 1999.

⁵⁷¹ Grotenfelt 1910.

toukoviljasta, sillä sitä koetteli säähistoriamme pahin kuivien kesien jakso. Arvioitaessa kesän kuivuutta viljojen kannalta, kuivuudessa huomioidaan touko-heinäkuun haihdunnan ja sademäärän erotus, josta vähennetään kevätkosteus edeltävän eli joulukuun sademääränä 0,3:lla kerrottuna. Helsingin havaintosarjoissa 1845–2012 sattui 12 viljoille tuhoisan kuivaa kesää, ja niistä peräti neljä, 1853, 1854, 1855 ja 1858 sattui 1850-luvulla. Tämä oli sikäli paradoksaalista, että muualla Suomessa, missä kevätkosteutta oli enemmän ja kuivuus kohtuullista, oli lämpimistä kesistä päinvastoin etuaniin, että valtakunnallinen sato oli näinä vuosina keskimääräistä parempi.⁵⁷² Uudellamaalla oli toisin. Uudesta konstistakaan, nimenomaan köyhimmälle väelle tärkeästä perunasta, ei kuivuuden takia ollut apua. Toukovilja oli kuivuudelle alttiina siksi, että kuivuutta yleisempää vaivaa, ojituksen puuttumisesta aiheuttamaa märkyttää, välteltiin raivaamalla pellot kylänmäkien rinteeseen, kun taas alavia maita käytettiin niittyinä. Jopa ruiskin kärsi. Karjanrehuakin saatiin vähän. Tämä kuivuus näkyy niin Pietarin, Helsingin ja Tukholman havainnoissa, ja ulottui banaaninmuotoisena alueena Kannakselta yli Uudenmaan lounaaseen aina Smoolantiin; siellä puhjennutta nälänhätää sekä siihen johtaneita sääoloja kuvaa Moberg romaanissaan *Utvandrare*.⁵⁷³ U.I. Pyhäjärvellä 'avoin väestökriisi' yltyi paljolti kaskiresurssien romahduksen aiheuttamana jo 1852 todelliseksi katastrofiksi.⁵⁷⁴

Helsingissä, eniten tuontiviljasta riippuvaisesta kaupungissamme, tilanne kärjistyi pahimmilleen 1855 brittilaivaston estäessä kaiken tuonnin. Vuosina 1852–1856 viikatemies korjasi 'Svältningsforsissa' (kuten turkulaiset prukasivat sanoa) sadon, joka muodosti absoluuttisesti 57 % ja suhteellisesti 47 % kaikista kauden 1811–1875 kuolleisuuden keskitason ylittäneistä kuolemista.⁵⁷⁵ Kuivuusjakson aikana puhjenneet tautiepidemiat, esim. kolera vuonna 1853, saattoivat olla seurausta kuivuuden huonontamasta juomavedestä.⁵⁷⁶ Uudellamaalla väestökriisiä voimistivat aivan olennaisesti hyvin jyrkät yhteiskunnalliset varallisuus- ja toimeentuloerot; jos yhteiskunta olisi ollut niin tasarakeinen kuin keskiboreaalissa, olisi kuolleisuus siellä 1851–1870 tuskin ollut suurin koko Suomessa. Uudellamaalla 1800-luvun nälkä oli sillä tavoin uusi ilmiö, että maakunnasta puuttui vanha pettuleipä-perinne. Siten sen rahvaan hätä ei näkynyt hätäravintotilastoissa. Vuonna 1860 uusmaalaisia oli vain 9,1 % suomalaisista eli vähemmän kuin milloinkaan keskiajan lopulta nykyaikaan. Huomattakoon tässä vielä, että melkoinen osa Uudenmaan viljavarjoista (nettosato+tuonti) meni Viaporin venäläisen varusväen käyttöön. Vuoden 1862 laaja-alainen kato seurauksineen oli sitten viimeinen Suomen suuriruhtinaanmaalle annettu vakava varoitus.

Vaikka keskimääräinenkin viljankulutus väheni, on huomattava, että kuvernöörin kertomusten valtakunnalliset satotilastot aliarvioivat pahoin koko-

⁵⁷² Soininen 1974, 194.

⁵⁷³ Moberg, V. 1949. *Utvandrare*. Suomalaisessa versiossa (1974) s. 80, 136–138.

⁵⁷⁴ Aalto & Rentola 1992.

⁵⁷⁵ Solantie 1999.

⁵⁷⁶ Solantie 1999.

naissadon, niin kovasti ne ovat ristiriidassa peltojen ja kaskien tuottavuuksien ja kylvömäärien sekä kansan ravinnontarpeen kanssa. Kun lisätään satoon tuontivilja ja vähennetään viljasta vain siemen, joutui ihminen kautena 1851–1880 'virallisesti' tyytymään vuodessa keskimäärin 1,68 tynnyrin viljamäärään eli vajaan 500 grammaan henkeä kohti päivässä. Vaikka otetaan huomioon sekin, että yhä enenevä osa 15-60 vuotiaista ihmisistä joutui tyytymään tätä normia vähäisempään ravintoon työttömien määrän kasvaessa. Kun reaalipalkat olivat 1830-luvun alusta 1860-luvun loppuun laskussa, tämä näkyi siinä, että työikäisiä menehtyi 1868 kautta maan suhteellisesti eniten.⁵⁷⁷ Kun vanhusten ja lasten ravinnontarve oli pienempi kuin työikäisten, käytettävissä olevien virallisten leipäviljamäärien täytyi olla kuitenkin paljon todellista pienemmät. Suomen vakinaisessa väessä 1880-luvulla pelkästään sotilaan kuivan leivän päiväannos oli 600 g.⁵⁷⁸ Tämä sopii hyvin edellä saatuun arvioon leipäviljan kokonaistarpeesta per capita (266 kg vuotta eli 730 g päivää kohti), varsinkin kun 'käytettävissä olevasta' leipäviljasta osa tuhoutui aumauksissa ja kuljetuksissa ja osa meni oluenpanoon, viinanpolttoon ja eläimillekin, niin kotieläimille kuin rotille, ja että vilja muodosti ravinnon päälähteen erityisesti alemmalla kansanosalla. Vihola⁵⁷⁹ on selvittänyt ja rengin ja piian viljankulutuksen virkatalojen arviokatselmuskaavakkeiden perusteella 1800-luvun puolivälissä. Vilja muodosti 2/3, peruna 3 % ja herneet 2 % ravinnosta, yhteensä 4/5. Renki kulutti viljaa vuodessa 450 kg (siis 1200 g päivässä) ja piika 350 kg. Nämä määrät tuntuivat taas liian suurilta. Osa viljasta meni ilmeisesti 'muihin suihin'.

Kuvernöörin kertomuksiin pohjautuvsta ruissadon laaduista alueittain kautena 1851–1870⁵⁸⁰ laskin rukiin satovuosien laadun trendit samalla tavoin kuin kaudelle 1811–1850 luvussa 9.3. Trendit annan tässä laatuluokan kasvuna kautena 1851–1870 lineaarisen regression mukaan; ylimmän ja alimman laatuluokan ero tasavälisessä luokituksessa (luokkaväli = 1) on 6 luokkavälin yksikköä. Trendit olivat negatiivisia Mikkelin läänissä (-0,7) kaskiviljelyn kriisin takia, Uudellamaalla (-0,9) kaskiviljelyn ja sen satovaihteluita tasaavan vaikutuksen loppumisen, kuivuushaittojen sja huononevan lannoitustason sekä Turun ja Porin läänissä (-1,1) lannoituksen pitkällisen ja vakavan heikentymisen vuoksi. Muualla satovuosien laatu parani, eniten Kuopion läänissä (+1,2), missä vielä kaskisadon osuuden väheneminen jatkui vähentäen 'harmaan sadon' määrää ja lisäten kirkkoherrojen verokymmenyksiä ja tehden Iisalmen rovastista varsinaisen kirkkoruhtinaan; kirkkoherrojen vaurastuminen ja sitä myötä heidän erotumisensa yhä räikeämmin alemman papiston ja rahvaan elintavoista lienee ollut eräs pääsyyistä herännäisyyden nousuun nimenomaan Eteläborealin pohjoisreunan kaskimailla. Oulun läänissä satovuosien laatuluokka kasvoi +0,3, Viipurin läänissä +0,4, Vaasan läänissä +0,6 ja Hämeen läänissä +1,0. Nämä trendit, samoin kuin kuolevuustilastot, osoittavat miten perin harhaanjohtavaa

⁵⁷⁷ Pitkänen 1992.

⁵⁷⁸ Ojala & Nummela 2007.

⁵⁷⁹ Vihola 1994.

⁵⁸⁰ Johanson 1924, 118.

on kerta toisensa jälkeen käsitellä vanhan maatalouden loppukriisiä pelkästään tutkimuksissa kalutun kauden 1867–1868 yksittäisen katastrofin perusteella. Tulos sopii myös malthusilaiseen teoriaan. Mielenkiintoinen seikka on se, että eteläboreaalin reuna, jossa vanhan maatalouden idylli kaskiahoineen, raiskaamattomine metsineen, lehmisavuineen ja kaiken keskeltä pilkottavine järvineen oli vielä 19. vuosisadan lopussa ikuistettavissa museaalisenä ja pian katoavana jäänteinä menneisyydestä, houkutteli J.L. Runebergin jälkeen taiteilijoita. kuten Juhani Ahoa, Eero Järnefeltiä, Akseli Gallen-Kallelaa, Pekka Halosta ja Into Inhaa jne, kuin hunaja kärpäsiä takomaan suomalaisten sieluun kuvaa kansallisesta ihannemaisemasta, jonka etelämpää jo uusi aika toiseksi muuttamassa tai muuttanut.

Työikäisten ihmisten kuolleisuuden jatkuva kasvu kautena 1815–1870⁵⁸¹ sopii hyvin yhteen saman kauden satovarmuuden huononevan trendin kanssa. Vanhan maatalouden kriisiytymisen saattoi jäytää kansanterveyttä ravinnonpuutteesta riippumattakin. Viipurin, Mikkelin ja Pohjois-Karjalan lääneissä työikäisten kuolleisuus oli 1815–1870 erityisen suuri ja yli 65-vuotiaiden elinajan odote erityisen pieni, varsinkin naisilla,⁵⁸² vaikka suuret nälkävuodet kohtelivat Mikkelin ja Viipurin lääniä lievemmin kuin muuta maata ja vaikka naiset sortuivat niihin vähemmän kuin miehet.⁵⁸³ Mikkelin läänissä 35–65 vuotiaiden naisten kuolemanvaara oli 1890 jopa 15 % yli maan keskitason, mutta putosi vuoteen 1950 mennessä alle maan keskitason.⁵⁸⁴ Eräs luonteva selitysmahdollisuus tähän on huono ilmanlaatu.⁵⁸⁵ Liikakaskeaminen ja siihen liittyvä työikäisten ihmisten lisääntynyt kaskenviertämisessä kulunut aika lisäsi poltossa syntyneiden vaarallisten pienhiukkasten joutumista keuhkoihin (ks. Albert Edelfelt: Raivaajat rahanalaiset), mikä saattoi lisätä kuolemia vanhemmalla keski-ikäällä siinäkin ikäluokassa joka oli 30-40 vuotias kun kaskitalous romahti. Pienhiukkasten merkitystä korostaa se, että Mikkelin läänissä tuberkuloosin merkitys kuolemantuottajana 1811–1870 oli pienin koko Suomessa.⁵⁸⁶ Nykyään pelästytään pahanpäiväisesti, jos Venäjän metsäpaloista tulee muutamana hellekesän päivänä savunhajua suomalaisten sieraimiin. 1850-luvun harvinaisen lämpimiin kasvukausiin (kuva 1) liittyi muitakin vitsauksia. 1850-luvulla paheni erityisesti leipävilja-Suomen runsasjärvisillä seuduilla toinenkin kansanterveyttä jäytävä ja elinikää lyhentävä tauti, horkka eli malaria, leviten Oulun-Sotkamon seuduille asti, ja kärjistyen 1858.⁵⁸⁷ Endeemiset malariaepidemiät Suomessa vaativat esiintyäkseen erityisen lämpimiä kesä; sitä tiedetään esiintyneen tällaisina kesinä jo 1700-luvun loppupuolella.⁵⁸⁸ Huomattava on myös se, että malarian pahenemisvaiheessa esiintyi sarja harvinaisen lämpimiä touko-heinäkuun kau-

581 Koskinen & Martelin 1994.

582 Pitkänen & al. 2001.

583 Pitkänen & Mielke 1993.

584 Koskinen & Martelin 1994.

585 Solantie 2006b

586 Vuorinen 2007.

587 Vuorinen 2006.

588 Vuorinen 2006.

sia, jolloin kuumuuteen yhdistyi tavaton kuivuus (Helsingin havaintojen mukaan 1853, 1854, 1855 ja kärjistyneimpänä 1858). Kuivuuteen liittyy suuri auri-gonsäteily. Malarian esiintyminen suurten järvien vaiheilla sekä Suomenlahden ja Saaristomeren saaristoissa mutta ei lainkaan soisilla seuduilla missä sääskiä on eniten, käy yksiin sen kanssa, että kesäyöt ovat malarian suosimilla seuduilla olennaisesti lämpimämpiä kuin muualla.⁵⁸⁹

Malariaa ei esiintynytäkään Suomessa ensimmäisen keskimääräistä kylmemmän kesän 1862 jälkeen enää koskaan endeemisenä.⁵⁹⁰ Suurista nälkävuosista alkaneen kuusikymmenvuotisen yhtämittaisen kylmäkesäisen jakso lienee sen juurinut. Se, että Suomi on pohjoisin maa, jossa endeemisiä malariaepidemoja saattoi esiintyä, johtuu yksinkertaisesti siitä, että Suomen endemiselle malarialle otollista ilmastoa on maailmassa näin pohjoisessa vain naapurialueillamme Laatokan-Äänisen-Valkeajärven vaiheilla sekä keski-Ruotsin järviseduilla. Hypoteesi malarian katoamisesta savupirttien katoamisen takia⁵⁹¹ ei ole luonteva siksi, että savupirttien katoaminen oli pitkäaikainen ja alueellisesti eriaikainen prosessi, eikä voi siten selittää malarian yhtäkkistä ja pysyvää katoamista koko esiintymisalueeltaan.

Vuosien 1867–1868 suureen väestökatastrofiin johtaneen kadon meteorologisiksi syiksi on yleensä esitetty vuoden 1867 tavattoman kylmää toukokuuta⁵⁹² ja lyhyttä kasvukautta. Tämä johtopäätös on liian yksioikoinen, minkä Solantie⁵⁹³ on osoittanut (**kuva 16**). Liian vähälle huomiolle on jäänyt rukiin syyskylvöjä haitannut märkyys jo kesällä 1866 ja erittäinkin peltorukiin keho talvehtiminen 1866–1867, vaikka Keskitalo ja Mukula ovat sen merkitystä tähden-täneet.⁵⁹⁴

⁵⁸⁹ Saku, Solantie & al. 2011.

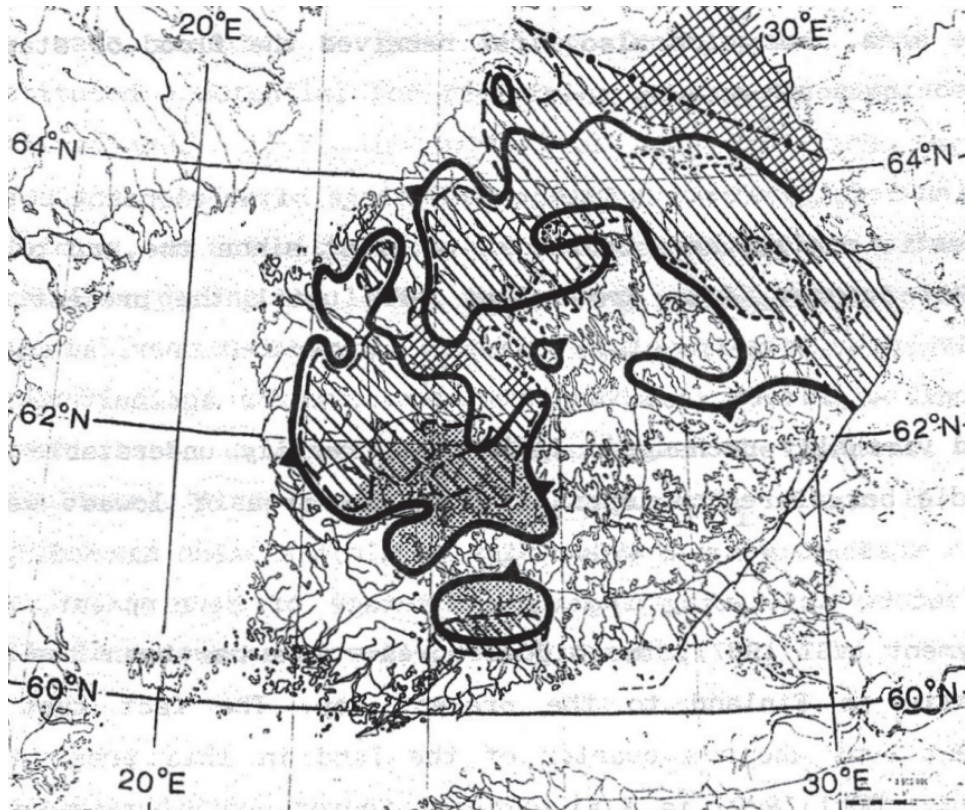
⁵⁹⁰ Vuorinen 2006.

⁵⁹¹ Huldén 2008, 79–82.

⁵⁹² Jantunen & Ruosteenoja 2000.

⁵⁹³ Solantie 1990.

⁵⁹⁴ Keskitalo 1964; Jaakko Mukula, MTT (†), personal communication.



KUVA 16 Vuosien 1867–1868 väestökriisi ilmaston ja maaperän yhteydessä (Solantie 1990b). – Vinoviivoitetulla alueella ruissadon katoriski on yli 22 %, ja pilkullisella alueella hiesu ja hiesusavi ovat ainoat yleiset maalajit. Pisteviiva rajaa kaskiviljelyalueet 1830-luvulla (Soininen 1974 Böckerin kartoituksen perusteella). Paksu hammastettu viiva rajaa alueet, joissa kuolevuus 1868 oli 10 % tai isompi. -.-.- =Sen alueen pohjoisraja, jossa kasvinviljely oli merkityksellinen (Soininen 1974). Vinoviivoitetulla alueella ruissadon katoriski on yli 22 %, ja pilkullisella alueella hiesu ja hiesusavi ovat ainoat yleiset maalajit. Pisteviiva rajaa kaskiviljelyalueet 1830-luvulla (Soininen 1974 Böckerin kartoituksen perusteella). Paksu hammastettu viiva rajaa alueet, joissa kuolevuus 1868 oli 10 % tai isompi. -.-.- =Sen alueen pohjoisraja, jossa kasvinviljely oli merkityksellinen (Soininen 1974).

Seuduilla, joissa suuret järvet ehkäisivät syyskuun alkupäivien tuhoisat yöpakkaset, ehti vilja valmistua 62. leveysasteen eteläpuolellaniin, että ohrasta ja edellisnä talvena hyvin talvehtineesta kaskiviljasta saatiin kelpo sato. Lämpötilan raju nousu viljan versoamisvaiheessa, kuten tapahtui kesäkuun puolivälissä 1867, tuottaa vähemmän tärkettä kuin lämpötilan noustessa hitaasti, mikä vaikutti sato-tasoon. Toiseksi nopea lämpeneminen runsaslumisen talven jälkeen on tuhoisa Pirkanmaalle sekä Ylä-Savossa ja Ylä-Karjalassa vallitseville hiesumaille, jotka kuorettuessaan tukahduttavat oraat. Sen sijaan Pohjanmaan laajoilla soille raiva-tuilla uudispelloilla halla vieraili harva se kesä, mutta 1867 tuho oli tavallista täydellisempi aivan liian lyhyen kasvukauden takia, mitä soiden märkyys niska-ojien puuttuessa vielä lyhensi. Yksityiskohtainen alueellinen analyysi kuolevuus-

desta⁵⁹⁵ sopii erinomaisesti yhteen näiden säitä koskevien seikkojen kanssa. Eri-tyisesti Pirkanmaalla tilannetta saattoi heikentää se, että tilalliset myivät entistä suuremman osan viljastaan tyydyttämään Tampereen nopeasti kasvavaa kysyntää. Tampere, jonka vapaakauppaoikeuksia 1850 jatkettiin 50 vuodeksi, räjähti pikkukaupungista Suomen suurteollisuuden keskuksiksi, joka imi tuhansittain väkeä Hämeen läänin ulkopuoleltakin. Tampereen kasvua tarkasteltaessa on tärkeää muistaa, että kosken itäinen puoli kaupungista liitettiin kaupungin alueeseen Messukylästä virallisesti vasta 1876 (ja koko Messukylä vasta 1947). Kosken itäpuolella Kyttälässä asui 1870 ainakin 4000 henkeä, mikä huomioonottaen kaupungin väkiluku kasvoi vuoden 1850 2 tuhannesta vuoden 1870 12 tuhan-teen.⁵⁹⁶ Absoluuttinenkin kasvu ylti Helsingin tasolle, ja oli suurempi kuin Viipurissa tai Turussa.

Juuresruis, hallattomuus ja kalastus vei manneralueista Etelä-Savon vähimmin vaurioin läpi kovan ajan. Yhtä hyvin kävi Lounais-saariston hallattomuuden, kalan ja vesilintujen ansiosta. Peltorukiin lumihometuhot koettelivat pahiten Uudenmaan ja Hämeen rajamaita ja Ikaalisten-Parkanon-Kurun-Kankaanpään seutuja, hiesujen kuorettuminen taas Pirkanmaata, Ylä-Karjalaa ja Ylä-Savoa sekä kasvukauden lyhyys ja hallat Pohjanmaata. Se, että Pirkanmaan väestötappiot olivat Etelä-Suomen suurimmat, johtuneet taas siitä, että kautena 1851–1865 räjähdysmäisesti kasvaneesta Tampereesta (lähipitäjät mukaan luki-en) oli tullut merkittävä elintarvikkeiden nielu. Lähimaaseudun talolliset myivät halukkaasti elintarvikkeitaan kasvavassa määrin, niin ettei niitä hädän tul- len maaseudun köyhälistölle riittänyt sitä mitä muualla vilja-Suomessa.

Kiteytys: Vanhan maatalouden ajan kahtena viimeisenä vuosikymmenenä sotataisteluissa ei kuollut paljoakaan suomalaisia, Suomen vilja-omavaraisuus huononi, satotason vaihtelut kasvoivat, kasvukaudet olivat keskimäärin 0,5 as- tetta pitkän ajan keskitasoa lämpimämpiä ja hyvin kylmiä kasvukausia sattui vain yksi mikä kuitenkin johti väestökatastrofiin. Väkiluvun kasvu oli hitainta ja maatalouden kriisiytyminen pahinta ilmastollisessa varmimmassa leipävilja-Suomessa, ja kuolleisuus oli suurinta etelärannikolla. Se, miksi näin on, on pe- rusteltu edellä.

⁵⁹⁵ Turpeinen 1986.

⁵⁹⁶ Arajärvi 1954, 194; Kanerva 1967, 47.

V

**VANHAN MAATALOUDEN JÄLKEINEN
OMAVARAISUUDESTA RIIPPUMATON AIKA**

13 MAA- JA METSÄTALOUDEN KEHITYS VIIMEISENÄ 150 VUOTENA SUHTEESSA ILMASTOON JA MUUTTUVAAAN YHTEISKUNTAAN

13.1 Uudistuva maa- ja metsätalous ja sen suhde ilmastoon

Vuoden 1868 katastrofia ei olisi syntynyt, jos satotaso alentaneet säät olisivat sattuneet vuosisata aiemmin. Vastoin väärää mutta piintynyttä käsitystä vuosi 1868 ei päättänyt kasvukauden ilmastoltaan ankaraa kautta, vaan aloitti sen.⁵⁹⁷ Viljoille kova kausi kesti 1920-luvulle, pitempään kuin kertaakaan Suuresta Pohjan sodasta nykyaikaan; myös Isossa Britanniassa kova kausi ajoittui 1870-luvulta 1920-luvulle,⁵⁹⁸ samoin kuin Keski-Euroopan mantereella.⁵⁹⁹

Yhteiskunta modernisoitui olennaisesti ja palkka- ja elintaso nousi; toisin sanoen, irtauduttiin siitä malthusilaisesta säännöstä, jonka mukaan väestö voi lisääntyä vain peltoalan lisäyksen suhteessa.⁶⁰⁰ Uudistuksen siemenet oli kylvetty jo heti Krimin sodan päätyttyä Aleksanteri toisen johdolla, tosin liian myöhään ('kurki ehti kuolla ennenkuin suo sulaa'). Rinnan pitkän kylmän jakson alkamisen kanssa työikäisten kuolleisuus kääntyi laskuun ja kansan elintaso alkoi nousta. Modernisoituminen käsitti elinkeinojen vapauttamisen, teollisen metsänkäytön voimakkaan laajenemisen ja maatalouden uudistamisen. Maamme-laulun sanojen mukaisesta toivottomuudesta 'On maamme köyhä siksi jää' (joka nykyään maabrändiä vahingoittavana ja historiaa häveten yleensä jätetään laulamatta) voitiin siirtyä optimismiin ('Sun kukoistukses kuores-taan, se kerran puhkeaa').

Maan elintarvikehuollossa selvittiin ilmaston huononemisesta hyvin. Kautena 1860–1900 alettiin voimakkaasti kehittää karjataloutta voinvientiä varten; uuden järjestelmän 'sisäänajo', niittyjen raivaaminen kylvöheinälle ja meijeri-

⁵⁹⁷ Solantie 2007.

⁵⁹⁸ Parry & Carter 1985.

⁵⁹⁹ Glaser 2001, 94.

⁶⁰⁰ Ojala & Nummela 2007.

verkoston perustaminen, alkoi tuottaa tulosta erityisesti 1890-luvun alkupuolella.⁶⁰¹ Maidontuotanto kasvoi 2,8-kertaiseksi. Mistä rehu? Pellon ja niityn yhteenlaskettu ala pysyi ennallaan, mutta peltoala kasvoi kaksinkertaiseksi eli henkeä kohti kolmanneksella. Tämä tapahtui pelkäästään siten, että puolet niityistä muutettiin pelloiksi, ja pellon lisäys käytettiin karjanrehun eli kylvöheinän ja kauran tuotantoon; kylvöheinällä pinta-alasato on noin 2,5 kertaa se mitä luonnon heinällä. Vaikka niittyjen kohentaminen pelloiksi siirsi jälleen peltoalan painopistettä etelään päin, viljan tuotanto kasvoi peltoalaa hitaammin eli 60 %. Henkeä kohti lisäys oli vain 6 %; leipäviljan osuuden väheneminen pellossa rehuviljan kustannuksella sekä kaskiviljan tuotannon loppuminen pitivät yllä leipäviljan vajetta ja tuontitarvetta. Tämä ei ollut ongelma, koska viljaa oli entistä runsaammin ja halvemmalla saatavissa maailmanmarkkinoilta. Huono viljaomavaraisuus ei enää jäytännyt köyhää väkeä. Siten kuolevuus laski nälkäkatastrofia edeltäneestä tasosta, eniten etelässä missä se oli ollut korkein; siten kuolevuus vuosisadan parina viimeisenä vuosikymmenenä oli koko maassa enää noin 2,0 %.

Myös syntyväisyys homogenisoitui alueellisesti. Etelä-Suomessa se pysyi melkein samana kuin nälkäkatastrofia edeltäneellä ajalla, kun teollisuus avasi nuorisolle uusia ansiotyömahdollisuuksia, niin ettei uskallus perheenperustamiseen enää heikentynyt. Luonnollinen väestönkasvu oli siten Etelä-Suomessa 1886–1900 peräti 1,2 % eli korkeampi kuin sen tiedetään milloinkaan olleen 1700-luvun loppupuolen parhaita aikoja lukuun ottamatta. Pohjoisessa syntyvyys oli vielä 1871–1885 samalla korkealla tasolla kuin ennen nälkäkatastrofia, että väestön luonnollinen kasvunopeus nousi huimalle 1,7–1,8 prosentin tasolle, samalle kuin 1700-luvun loppupuolella, mutta putosi sitten huomattavasti vuosisadan loppua kohtiin, että siellä samoin kuin Suomessa keskimäärin kokonaishedelmällisyysluku 1870–1900 oli samaa luokkaa kuin 1810–1860.⁶⁰²

Koko väestö kasvoi yhden sukupolven aikana 1870–1900 puolella. Infrastruktuuri kävi entistä tärkeämmäksi talouselämälle. Kainuu, Pohjois-Pohjanmaan sisämaa Oulujoesta pohjoiseen sekä Suomenselkä koko Vaasan läänin pituudelta aina pohjoisimpaan Satakuntaan asti, joissa ilmaston ankaruuden vuoksi oli harvin asutus ja tieverkosto, jäivät vaille meijeriverkoston ja tilojen metsänmyyntituloja. Etelä-Savon sokkeloiset saaristot välttyivät tältä, koska tiheähkö asutus ja vesiteitä hyväksikäyttävä höyrylaivaliikenne mahdollistivat kohtalaisen hyvät kuljetusmahdollisuudet voille, joskaan ei kulutusmaidolle. Vasta myöhemmin maaseudun sähköistämisen hankaluus ja kalleus saaristossa haittasivat pahoin alueen kehitystä 1950-luvulle asti.

Keskiboreaalin harvimmin asutut seudut, missä harva asutus ja siitä johdettu infrastruktuurin puute teki maidon kuljetusmatkat meijereihin ylivoimaisen pitkiksi ja joissa kannattavuuden noljaraja haittasi sahojen perustamista, alkoivat 1800-luvun viimeisinä vuosikymmeninä jäädä jälkeen niin maatalouden

⁶⁰¹ Vilhola 2007.

⁶⁰² Koskinen & Martelin 1994.

kuin teollisuuden kehityksestäniin, että Kainuusta sekä keskisestä ja pohjoisesta Suomenselästä tuli vuosisadan vaihteeseen mennessä nälkämäata. Huolimatta nopeasti vähentyneestä kuolevuudesta, vuonna 1894 vastasyntyneen odotettavissa oleva elinikä oli lyhyt, erittäinkin eteläisimmän Suomen poikalapsilla. Viipurin, Uudenmaan sekä Turun ja Porin läänien vastasyntyneillä poikalapsilla se oli vain 39 vuotta,⁶⁰³ pääsyynä eteläisimmän Suomen suuri sota- ja nälkäuhrien määrä 1918.⁶⁰⁴ Tampereen edelläkävijyys vesi- ja viemäriverkoston rakentamisessa näkynee hieman siinä, että tämä ikä oli pahiten sisällissodassa kärsineessä Hämeen läänissä 4 vuotta pidempi

Kausi 1900–1960 jatkui edelleen karjatalousvaltaisena, etenkin sen kasvu-kausiltaan kylmä alkupuolisko. Peltoala kasvoi tänä kautena kahdella kolmanneksella eli henkeä kohti 5 %. (0,59:stä 0,621:een). Lisäyksestä puolet saatiin raivaamalla metsästä ja toinen puoli raivaamalla pelloiksi melkein kaikki jäljellä olevat niityt. Voimistuvan karjatalouden takia kylvöheinän osuus peltoalasta kasvoi nopeasti. 1920-luvun lopussa Pohjanmaan perinteisesti vankalla karjatalousalueella heinällä oli noin 60 % peltoalasta; toiseksi eniten pelloista oli heinällä Uudellamaalla, Varsinais-Suomessa ja Viipurin seudulla, noin puolet peltoalasta.⁶⁰⁵ Pohjoisboreaalissa, missä pahkahome vaivaa kylvöheinänviljelyä, heinä otettiin vielä lähes kokonaan jokirantojen ja soiden avarilta luonnonheinäaloilta.

Peltoalan kasvua ja pellonraivaustötä 1865–1960 on syytä tarkastella neljässä vaiheessa:

1. 1865–1900, jolloin peltoala lisääntyi puoleksi muuttamalla niittyjä kylvöheinäpelloiksi
2. 1900–1920, jolloin alettiin jo vähäsen itsenäistää torppareita ja erottaa muonamiehille pientiloja, minkä vuoden 1895 maanositusasetus mahdollisti.⁶⁰⁶ Peltoa alettiin yhä enemmän raivata metsistä ja soista, mutta sitä edelleenkin syntyi paljon alkamalla viljellä niityillä kylvöheinää
3. 1921–1940, jonka päättyessä lähes kaikki entiset torpat olivat jo raivaushenkisiä pientiloja⁶⁰⁷
4. stagnaatiokausi 1939–1944
5. kausi 1941–1960, jolloin siirtoväen ja rintamamiesten uudistiloilla raivattiin runsaasti kirien kiinni 1944 menetettyä peltoalaa.

Raivaajaväestöksi lasketaan tässä maa- ja metsätalodessa toimivat 15–64-vuotiaat miehet, joiden osuus väestötilastojen mukaan oli kaikkina kausina 30,5 ±1,5 %. Kertomalla maatalousväestö tällä osuudella,⁶⁰⁸ saadaan arvio raivaajien määrästä. Maatalousväestön osuus väheni suurista nälkävuosista lähtien, vuoteen 1920 asti

⁶⁰³ Koskinen & Martelin 1994.

⁶⁰⁴ Tikka 2007.

⁶⁰⁵ E. Cajander 1927.

⁶⁰⁶ Kupiainen & Laitinen 1995, 37.

⁶⁰⁷ Kupiainen & Laitinen, 37.

⁶⁰⁸ Tilastokeskus 1979.

kuitenkin väestönkasvua hitaammin mutta sotien jälkeen sitä nopeammin. Siten maataloudessa toimivien miesten määrä kasvoi vuoden 1865 45 000:sta 1920-luvun alkupuolen 60000:een, laski sen jälkeen vuoden 1940 55000:een ja edelleen vuoden 1960 43000:een Peltoalan kehitys neliökilometreinä sekä vuotuiset mieskohtaiset raivuumäärät aareina on annettu seuraavassa taulukossa.⁶⁰⁹

TAULUKKO 17 Peltoalan kehitys ja pellonraivuu Suomessa 1865–1959

	Peltoala neliökilometriä	Raivuu neliökilometriä kautena/vuodessa	Peltoala Hehtaaria henkeä kohti	Raivuu aaria/mies ja vuosi
Peltoala 1865	7 200		0,39	
Pellonraivuu 1865–1901		8 500/ 236		5,0
Peltoala 1901	15 700		0,59	
Pellonraivuu 1901–16, 1918–20		4 500/ 265		4,6
Peltoala 1920	20 200		0,65	
Pellonraivuu 1920–1939		5400/ 284		4,3
Peltoala 1939	25 600		0,69	
Peltoala 1941 (pl. takaisinvaltaus)	22 900		0,62	
Pellonraivuu 1944–1959		3 800/ 233		4,6
Peltoala 1959	26 700		0,61	
Pellonraivuu 1865–1959		22 200/ 255		4,7

Peltoa raivattiin rauhan vuosina noin neljännestuhatta neliökilometriä vuodessa, rauhanvuosina melko tasaisesti 4,7 aaria miestä ja vuotta kohti, eli kaksi kertaa niin rivakasti kuin mihin vanhassa maataloudessa kyettiin. Tällä vauhdilla peltoalaa per capita pystyttiin lisäämään. Raivaus oli aluksi helppoa kun se kohdistui paljolti niittyihin ja siksi miestä kohti kaksi kertaa niin nopeampaa kuin ennen. Raivaus vaikeutui sitä mukaa kun niittyjen osuus raivuukohteena väheni, mutta koska keinotkin paranivat, jäi uusi, nopea raivuutahti pysyväksi. Motiivia riitti myös 30-luvulla, sillä 'Vuodesta 1928 lähtien myönnetyt uudisviljelylainat ja -palkkiot kannustivat pientilallisia pellonraivuuseen'niin, että 'erityisen voimakasta pellonraivaus oli 1930-luvulla'.⁶¹⁰ 'Kyytipoikana' saattoi mielestäni olla parantunut ilmasto. Suurten nälkävuosien ja talvisodan välisenä 70 vuotena raivattiin keskimäärin seitsemässä vuodessa peltoala, joka vastasi Ruotsin Suomessa ja 'vanhassa Suomessa' 1750 ollutta peltoalaa, siis kaikkiaan kymmenkertainen ala. Talvisodan alkaessa Suomessa oli peltoa henkeä kohti enemmän kuin milloin-

⁶⁰⁹ Perustiedot: taulukko 14; Soininen 1974, taulukko 16; Kupiainen & Laitinen 1995, 47; Laitinen 1995, taulukko 1.

⁶¹⁰ Kupiainen & Laitinen 1995, 47.

kaan sitä ennen tai sen jälkeen. Peltoa oli raivattu eniten ilmastollisesti parhaalla alueella, ja peltoalan painopiste oli siirtynyt etelään päin. Painopiste siirtyi kuitenkin taas pohjoiseen päin, kun Karjala menetettiin ja sen mukana 2700 km² peltoa. Kun sodan aikana viljely oli tehotonta ja vuosina 1941 ja 1944 sato oli heikko säidenkin takia, oli tämä peltoalan menetys viimeinen pisara, joka pakotti Suomen nälkäkatastrofilta välttymään pyytämään Saksalta ruoka-apua; tilanne oli niin vakavaniin, että tämänkään sodan aikana ei nälkäkuolemilta välttytty, kuten ei vuoden 1918 sisällissodan aikana. Saksan mahdollisuudet estää Suomen elintarvikeketilannetta eskaloitumasta paranivat tuolloin merkittävästi juutalaisten ruuankulutuksen romahtaessa. Karjalan pellot riistäessään Stalin pakotti siten Suomen entistä kiinteämmin ja pitempään sotaan itseään vastaan Saksan rinnalla.

Viimeisen sotavuoden vaikean elintarvikekilanteen kannustamana halusi maan johto rauhan tultua kiinnittää evakot ja rintamasotilaat mahdollisimman paljolti maata viljelemään, ja pani alulle voimakkaan ja hyvin organisoidun tilojen perustamisen ja pellonraivuun. Maanhankintalain (MHL) mukaisia viljelys-tiloja ja asuntoviljelys-tiloja oli 44 700;⁶¹¹ näillä tiloilla peltoalan kasvu 1941–1959 oli 149700 ha eli 43 % koko peltoalan kasvusta.⁶¹² Siten raivausta oli MHL-tilaa kohti 3,35 ha. Jos raivaajia oli tilaa kohti yhtä monta kuin Suomessa keskimäärin eli 2,0, oli raivausta 15 vuotta ja tilaa kohti 11 aaria eli 4–5-kertainen verrattuna siihen mitä se oli ollut vuosisata aikaisemmin. Pellonraivaus Oy:n koneet ja dynamiitti näyttivät voimansa. Muilla tiloilla, joita oli 210000 (tiloja kautena 1941–1959 keskimäärin 254 000 kpl) raivuu oli vastaavasti vain 0,7 ha tilaa kohti ja raivuutahti 3,2 aaria vuotta ja miestä kohti; entiset torpparit ja muonamiehet olivat jo ehtineet peltonsa pääosin raivata sotiin mennessä. MHL-tilojen keski-kohti 1959 oli siirtoväellä 7,5 ha ja muilla MHL-tilojen saajilla 5,3 ha. MHL-tilojen saajissa oli Etelä-Suomessa suhteellisesti enemmän siirtoväkeä kuin pohjoisempana. Etelässä MHL-tilat perustettiin yleensä suurehkoja tiloja jakamalla, kun taas pohjoisempana oli paljon ' kylmiäkin' eli pellottomia tiloja. Peltoalat kasvoivat siten leipävilja-Suomessa MHL-tiloillakin suhteellisesti huomattavasti hitaammin kuin pohjoisempana. Absoluuttisestikin kokonaispeltoala kasvoi vähemmän kuin rehuvilja- ja nurmitalousvyöhykkeissä, mikä käy ilmi taulukosta 17. Kuopion, Pohjois-Karjalan, Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan maanviljelysseurojen alueista, joissa kaikissa alle puolet pelloista kuuluu leipävilja-alueeseen, laskettiin Etelä-Pohjanmaa leipävilja-alueeseen kuuluvaksi sen takia, että siellä MLH-tiloja perustettiin huomattavasti vähemmän kuin millään muulla suomenkieli-enemmistöisellä alueella, mikä näkyy vähäisenä pellonraivuuna. Suomessa peltoala henkeä kohti ei sodan jälkeen enää kasvanut, koska väkiluku kasvoi peltoalaakin nopeammin.

⁶¹¹ Laitinen 1995, 123.

⁶¹² Laitinen 1995, 129.

TAULUKKO 18 Peltoalan kehitys 1941–1959.

	Maa- ala, km ²	Peltoa 1941, km ²	Peltoa 1959, km ²	Peltoalan kasvu 1941–59, km ²	Peltoa 1941, % maa- alasta	Peltoa 1959, % maa- alasta	Peltoala, % Suomen peltoalasta 1941	Peltoala, % Suomen peltoalasta 1959
Pohjois- boreaali	93000	220	460	240 (110 %)	0,2	0,5	1,0	1,8
Rehuvilja+ nurmital.v:t.	110000	5885	7750	1875 (32 %)	5,3	7,0	25,8	29,4
Leipävilja- Suomi	102000	16700	18100	1400 (8 %)	16,4	17,8	73,2	68,8
Suomi	306000	22800	26300	3500 (15 %)	7,5	8,6	100	100

Huom. Perustilasto maanviljelysseuroittain⁶¹³ on muokattu ilmastoaluearvoiksi seuraavasti: Pohjoisboreaali (PB): Lapin maanviljelysseuran alue+osa Peräpohjolan ja Oulun mvs:jen alueista, Rehuvilja- ja nurmitalousvyöhykkeet: Pääosa Peräpohjolan ja Oulun maanviljelysseurojen alueista sekä Kajaanin, Keski-Pohjanmaan, Keski-Suomen, Kuopion ja Pohjois-Karjalan maanviljelysseurojen alueet, Leipävilja-Suomi: muu Suomi.

Peltopinta-ala kasvoi Suomessa 1941–1959 15 % ja se ylitti jo 1959 vuoden 1939 peltoalan; menetetyt pellon korvaamisessa meni siis enemmän aikaa kuin sotakorvauksissa. Kasvu oli absoluuttisesti runsaasti kaksi kertaa se määrä, mitä peltoa oli 1750 Suomessa ja siihen 1812 liitetyllä alueella yhteensä; yksistään rehuvilja- ja nurmitalousvyöhykkeilläkin peltoala kasvoi Suomen 1750:n peltoalaa enemmän. Rehuvilja- ja nurmitalousvyöhykkeillä peltoala kasvoi neljä kertaa niin nopeasti kuin leipävilja-Suomessa. Siten peltoalan painopiste siirtyi pohjoiseen päin senkin jälkeen kun se oli Karjalan menetyksessä kertanykäyksellä jo siirtynyt, siis aivan kuten 1740–1865. Vuonna 1959 oltiin palattu täsmälleen samaan peltoalan alueelliseen jakautumaan kuin 1865: Kolmannes Suomen peltoista oli jälleen ilmastollisen leipävilja-alueen pohjoispuolella. Vaikka pohjoisboreaalissa peltoalan suhteellinen kasvu oli suurinta, pysyi sen maataloustuotanto ilmaston takia valtakunnallisesti toisarvoisena.

Tutkitaan vielä lähemmin Suomen kahtiajakoa raivauksessa ja maankäytössä. Peltoala kasvoi Suomessa keskimäärin 15 %, ja MHL-tilat muodostivat tiloista 16 %.⁶¹⁴ Peltoalan kasvoi kaikilla niillä alueilla, jotka ovat kokonaan tai yli puoleksi ilmastollisessa leipäviljavyöhykkeessä, MLH-tilojen prosenttiosuutta vähemmän (yhtä poikkeusta, Finska hushållningssällskapetia, lukuun ottamatta), mutta kaikilla muilla alueilla, myös Etelä-Pohjanmaalla, MLH-tilojen prosenttiosuutta enemmän. Rehuvilja- ja nurmitalousvyöhykkeiden alueilla, myös Etelä-Pohjanmaalla, peltoalasta peräti noin 70 % oli nurmella, kun taas leipäviljavyöhykkeen alueilla nurmen osuus oli noin 45 %;⁶¹⁵ ilmastoalueiden välillä ra-

⁶¹³ Laitinen 1995, 134.

⁶¹⁴ Tykkyläinen 1995, 149.

⁶¹⁵ Aario 1960.

ja oli jyrkkä (esim. Etelä-Savo erottui selvästi nurmien osuudessa Pohjois-Savosta ja Pohjois-Karjalasta, samaten peltoalan kasvussa). Leipävilja-Suomessa Österbottens svenska lantbrukssällskapin alue oli ainoa, joka nurmien määrän puolesta liittyi pohjoisempiin alueisiin.

Rehuvilja- ja nurmitalousalueilla karjatalous nousi kohistettiin, että 60-luvulle tultaessa ilmaantui voivuuria, joiden vientitukiin kului verovarvoja. Maidontuotanto oli kasvanut vuodesta 1900 2,5-kertaiseksi eli henkeä kohti puolella, ja oli kasvanut vuodesta 1860 seitsenkertaiseksi eli henkeä kohti kolminkertaiseksi. Vaikka Suomen kansa alkoi syödä entistä enemmän voita ja omaksui maidon ruokajuomaksi perinteisen kaljan ja piimän sijaan, muodostui maidon ja voin ylituotannon markkinoiminen maailmalle yhä tuskallisemmaksi. Hallitus ja eduskunta ratkaisivat pulman vähentämällä määrätietoisella tukipolitiikallaan karjataloutta ja nurmialaa etelässä, eriyttäen siten karja- ja vilja-Suomen pellonkäytön entistä jyrkemmin toisistaan.

Pitkän kylmien kasvukausien jakson päättymisen 1930-luvun alkaessa oli virkistänyt olennaisesti viljanviljelyä parantuneen kynnön ja lannoituksen ohella. Vuonna 1960 viljantuotanto oli 4,5 kertaa niin suuri kuin 1860 tai melkein kolme kertaa niin suuri kuin 1900, eli henkeä kohti 78 % suurempi kuin 60–100 vuotta aiemmin. Tämä merkitsi omavaraisuutta hieman keskimääräistä huonompina vuosina. Tosin kahtena sotakeväänä, vuosina 1918 ja 1942, kuoli vielä ihmisiä nälkään.

Maataloudessa otettiin jälleen uusi kurssi 1960-luvun lopulla. Kautena 1970–2005 viidennes pelloista siirrettiin pois tuotannosta pienten tilojen lopettamisessa toimintansaniin, että peltoa henkeä kohti ei ollut viljelyksessä enempää kuin 1870 oli ollut peltoa ja niittyä yhteensä. Kautena 1970–2005 maidontuotanto vähentyi kolmanneksella (vaikka lypsylehmien määrä pieneni kahdella kolmanneksella), ja se keskitettiin poliittisella ohjauksella pohjoiseen.

Peltoalan vähennys ei ole kuitenkaan vähentänyt viljojen kokonaissatoa neljästä syystä. Ensinnäkin, maidontuotantoon tarvittavan nurmialan vähentäminen on vapauttanut peltoalaa viljoilleen, että vilja-ala on vähentynyt peltoalaa vähemmän. Toiseksi, kasvukauden keskilämpötila on noussut. Kolmanneksi, satoisimpien ja satotasoan eniten kasvattaneiden viljojen, vehnän ja ohran aloja on kasvatettu rukiin ja kauran alojen kustannuksella. Neljänneksi, viljojen lannoitusta on parannettu. Viljojen kokonaissato vuodesta 1865 vuoteen 2005 on kahdeksankertaistunut ja vuodesta 1960 liki kaksinkertaistunut. Tarkastellaan muutoksia tarkemmin kausien 1971–1980 ja 1998–2011 välillä.⁶¹⁶ Neljän pääviljan yhteisalaa on vähennetty 7 %. Vehnän ja ohran yhteenlaskettua osuutta tästä alasta on kasvatettu 55:stä 67 prosenttiin, mutta rukiin osuutta on vähennetty neljästä yhteen prosenttiin ja kauran 41:stä 31 prosenttiin. Vehnän hehtaarisato kasvoi 31 %, ohran 29 %, rukiin 11 % ja kauran 22 %. Kaikkien viljojen yhteenlaskettu kokonaissato kasvoi 28 %. Touko-syyskuun keskilämpötilan poikkeama pitkän ajan perustasosta oli kautena 1971–1980 +0,03 °C ja kautena 1998–2011 +0,85 °C. Eri viljalajien hehtaarisatojen aritmeettisen keskiarvon

⁶¹⁶ Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksen tilastot.

nousu (23 %) on samaa suuruusluokkaa mitä voi odottaa kausien toukokuuskuun keskilämpötilojen eron perusteella. Juurikkaan viljelyalaa vähennettiin 8 %, mutta hehtaarisadon kasvaessa 31 % kasvoi sen sato 21 %. Perunanviljelyssä vaikutti ilmaston lisäksi viljelykulttuurin tason nosto. Peruna-ala väheni 40 %, mutta kun hehtaarisato kasvoi 60 %, väheni kokonaissato vain 4 %. Maataloutta ja sen kehitystä ilmastollisesti edullisena kautena 1998–2011 käsittelen yksityiskohtaisesti omassa luvussaan.

Peltojen raivaamisen loputtua ei Suomen raivaamista suinkaan lopetettu, vaan sitä jatkettiin ennennäkemättömän laaja-alaisesti, mutta viljan tuotantoalan kasvattamisen sijasta puuntuotannon kasvattamiseen. Soita ja vedenvai-vaamia kankaita, jotka on Suomessa ojitettu metsänkasvulle ja turvetuotannolle, on viidennes Suomen maa-alasta ja runsaasti kaksi kertaa se mitä Suomessa oli peltoja; keskiboreaalissa tällaisia ojikkoja on peräti puolet maa-alasta.⁶¹⁷ Metsänkasvulle ja turvetuotannolle ojitettujen soiden osuus Suomen pinta-alasta on 18 kertaa niin suuri kuin peltoalan lisäys 1941–1959 ja 36 kertaa niin suuri kuin peltoala 1750 Suomessa ja menetetyssä Karjalassa yhteensä.

Luodaan vielä katsaus eläinkannan kehitykseen nautayksiköittäin (ny) vuosina 1865–2005.⁶¹⁸ Nuoria eläimiä ei ole eroteltu laskelmissa erilleen, joten ny-määrät ovat noin 10 % todellisia suurempia. Tällä approksimaatiolla ei ole kuitenkaan merkitystä ajallisia tai alueellisia vaihteluita tutkittaessa.

⁶¹⁷ Metsätilastollinen vuosikirja 2009, 47.

⁶¹⁸ Lähdetiedot: Soininen 1974, 211 (Soinisen arviot 1825 ja 1855), 203 (Zakrevskin taloustilasto 1880); Aario 1960; SVT III: Maataloustiedustelu Suomessa vuonna 1910, Maanviljelys ja karjanhoito vuonna 1921, vuosina 1929 ja vuonna 1930, Yleinen maatalouslaskenta 1941, 1959, 1969; Maa- ja metsätaousministeriön tietopalvelukeskus 2007, 39, 78, 82, 85, 86. – Nautayksiköitä: hevonen 1,25, nauta 1, sika 0,5, lammas 0,125 ja lintu 0,02.

TAULUKKO 19 Nautayksiköiden määrä tuhansina 1865–2005

Vuosi	Hevonen	Nauta	Sika	Lammas	Siipikarja	Yht.	ny/ maa km ²	ny/ capita
1825						1120	3,0	0,88
1855					-	1420	3,8	0,84
1880	340	1130	80	120	-	1680	4,5	0,81
1910	460	1610	210	170	-	2450	6,5	0,84
1921	490	1790	180	200	20	2630	7,1	0,85
1930	440	1800	210	110	40	2600	6,9	0,75
1941	430	1420	130	110	30	2120	6,6	0,58
1950	510	1780	220	150	100	2760	9,0	0,68
1956	390	1840	210	70	80	2590	8,5	0,60
1959	320	1950	230	50	110	2660	8,7	0,60
1969	130	1980	380	200	150	2840	9,3	0,62
1980	40	1750	730	100	150	2770	9,1	0,61
1990	60	1360	690	10	190	2310	7,6	0,46
2005	80	960	700	10	210	1960	6,4	0,37

Nautayksikköjen määrä kasvoi 1800-luvun alkupuolelta 1930-luvulle, nopeimmin 1880–1920. Sotavuosien kuopan jälkeen se kasvoi 1970-luvun laakeaan maksimiinsa, joka ylitti 1920- ja 30-lukujen tason vain niukasti, mutta maapinta-alan neliökilometriä kohden huomattavastikin, koska Suomen pinta-ala pieneni 1940 ja 1944 lisää. Maksimin jälkeen nautayksikköjen määrä on pienentynyt nyky aikaan asti. Nautayksikköjen määrän trendi henkeä kohti on koko ajan ollut laskeva, lukuun ottamatta pieniä nousuja 1880–1920 ja 1941–1950 sekä tasannetta 1950–1980. Nautayksiköiden määrä on nykyään 1880-luvun tasolla, maaneliökilometriä kohti kuitenkin vähän isompi. Koska eläinten paino ja ravitsemus ovat 1800-luvun loppuvuosikymmenistä alkaen voimakkaasti kasvaneet, on lihantuotantokin per capita kasvanut kauden 1865–1970 rauhanvuosina jatkuvasti, toisin kuin nautayksiköiden määrä; kotieläinkannan surkeaa tilaa vanhassa maataloudessa kuvaa se, että suurten nälkävuosien aikana nautayksikköjen määrä henkeä kohti oli lähellä koko kauden maksimiaan.

Maatilojen eläinkanta on nykyään alueellisesti hyvin epätasaisesti mutta kuitenkin selkeästi jakautunut, mikä näkyy tarkasteltaessa nautayksiköitä Ely-alueittain. Varsinais-Suomessa oli 2006 peräti 29 nautayksikköä maapinta-alan neliökilometrillä,⁶¹⁹ kun niitä oli 1640 ollut kuusi⁶²⁰ eli sama mikä Suomessa keskimäärin 2005. Nautayksiköiden määrä on siis kasvanut viisinkeraiseksi, mutta eläinten kokonaispaino, rehunkulutus ja lannantuotto huomattavasti enemmän, 10–20-kertaisiksi. Myös Etelä-Pohjanmaalla, Pohjanmaalla + Keski-

⁶¹⁹ Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2007.

⁶²⁰ Nummela 2003, 157.

Pohjanmaalla eläintiheys oli huomattavan runsas, 17–20 nautayksikköä neliökilometrillä (ja lisäksi lähes kaikki turkistarhaeläimet ovat Pohjanmaalla). Toisaalta maan keskiarvoa selvästi pienempi eläintiheys oli Kainuussa (1,3 ny/km²) ja Lapissa (0,4 ny/km²). Muilla alueilla se oli lähellä maan keskitasoa (4–11 ny/km², esimerkiksi Uudellamaalla 6 ny/km²), eli samaa luokkaa kuin Varsinais-Suomessa 1640. Nautayksikköjä oli peltohehtaareja enemmän vain Varsinais-Suomessa, Satakunnassa, Pohjanmaalla ja Etelä-Pohjanmaalla, kun taas kaikilla muilla alueilla nautayksikköjä peltohehtaaria kohti oli 0,3–0,9.

Tehdäkseen tilaa viljoille Suomi on karkoittanut Etelä-Suomesta paljolti sekä nurmet että naudat. Läntisen vilja-Suomen naudat on suurelta osin korvattu sioilla ja siipikarjalla; korvaus näkyy valtakunnan sika- ja siipikarjakannan voimakkaana kasvuna taulukossa 19. Suomen sioista on 2/3 ja siipikarjasta 7/8 Varsinais-Suomessa, Satakunnassa, Pohjanmaalla ja Etelä-Pohjanmaalla.⁶²¹ Sikojen määrä peltohehtaaria on suurin näillä alueilla 1,1±0,2). Siipikarjan määrässä peltohehtaaria kohti jakavat Satakunta (15), Varsinais-Suomi (12) ja Etelä-Pohjanmaa (10) maan kärkisijat. Lisäksi Pohjanmaalla on Turkistarhaajien liiton mukaan 97 % Suomen turkistarhoista, ja niiden lanta viedään pelloille, mikä on jätetty maataloustilastoinnin ulkopuolelle. Näiden eläinten rehut, soija ja kala, eivät kasva alueiden pelloilla, vaan sinne ne tuodaan muualta. Vanha puhtaan peltoviljelyn raja kaskiviljelyalueelta vasten (kuva 14) on edelleen hyvin merkittävä maataloudessa, nyt kuitenkin eri tavalla kuin ennen.

Etelä- ja länsi-Suomen pelloista on talvella vailla kasvipeitettä suurempi osa kuin milloinkaan ennen, ja suurempi osa kuin millään muulla seudulla Itämeren valuma-alueella.⁶²² Vuonna 2005 ilmastollisessa Vilja-Suomessa (pois luki Ahvenanmaa ja Etelä-Savo) peltoalasta oli rukiilla ja syysvehnällä 5 %, nurmella 16 %, viherkesantona 3 %, paljaana kesantona 3 % ja kevätkylvöisillä kasveilla 73 % peltoalasta.⁶²³ Sen sijaan muualla Suomessa vastaavat osuudet olivat 1 %, 48 %, 48 % ja 2 % ja 1 %. Siten vailla kasvipeitettä oli edellisellä alueella kolme neljänestä peltoalasta, jälkimmäisellä puolet. Vanhassa eteläsuomalaisessa kaksivuoroviljelyssä peltojen ja niittyjen yhteenlasketusta alasta muodosti talvella kasvipeitteetön kesanto kuudenneksen. Rannikkoseuduilla (Uusimaa, Varsinais-Suomi, Satakunta, Pohjanmaan maakunnat) talvella vailla kasvipeitettä olevaa ja ravinteiden huuhtoutumiselle altista peltoa oli 2005 yhteensä 0,9 miljoonaa hehtaaria eli kahdeksan kertaa se, mitä oli peltoa koko Suomessa 1860.

Loimaan seudun rautakautiset ongelmat ennen kääntöauuran tuloa ovat putkahtaneet jälleen ajankohtaisiksi kun talvella paljas maa on tiivistynyt raskaiden koneiden alla ja 'vesitalvet' ovat yleistymässä. Näistä Suomen maataloustuotannon ja maankäytön linjauksista, niiden haitoista huolimatta, on parina viime vuosikymmenenä vallinnut kuitenkin voimakas poliittinen konsensus, mihin valtamediallamme ei ole ollut mitään kriittistä sanottavaa. Vuosituhan-

⁶²¹ Maa- ja metsätalousministeriö 2007, 78, 82.

⁶²² FAO 2007.

⁶²³ Maa- ja metsäpalvelukeskus 2007, 103–107.

nen vaihteessa ovat jälleen raivaajat kääntäneet työkohteensa vanhoilleen. Soiden metsäojitus on lopetettu, ja tehtyjä oja luodaan taas umpeen, mikä kuvastaa korkeimpien päätöksentekijöidemme lyhytjännitteisyyttä. Jäljelle jääneiden tilojen kasvuhakuisuus on virittänyt jälleen peltojen uudisraivauksen.

13.2 Vanhan agraaritalouden perintö nyky-Suomelle: Yhteiskunnan alueellinen kahtiajako pitkin ilmastosaamaa

Autonomian ajan loppuaikoina tapahtunut elinkeinojen vapautuminen sekä elinkeinoelämän monipuolistuminen ja modernisoituminen eivät tätä Suomen yhteiskunnallista kahtiajakoa poistaneet, pikemminkin päinvastoin. Etelä-Suomessa maaseudun tilattoman väestön kasvu ei enää purkautunut muonamies- ja loisväestöön, vaan teollisuuteen sekä vuoden 1879 alkaneen elinkeinonvapauden myötä pienyrittäjyyteen. Teollisuustyöväestön asema oli ennen työläinsäädännön laatimisen alkamista monella tavoin raskas ja epäterveellinen. Myös käsityöläisiksi ryhtyneiden asema oli turvattomampi ja palkkatasoltaan heikompi kuin entisillä lukumäärältään rajoitetuilla ja ammattikuntalaitoksen turvaamilla käsityöläisillä; syntyi mm. koditon, talosta taloon kiertävien suutareiden joukko. Eikä kylä- ja kulkukauppaiden asema ollut ollenkaan verrattavissa kauppaporvareiden statukseen ja elintasaan.

Yhteiskuntaluokka, joka jäi valtiolliseen osallistumiseen oikeutettujen säätyjen ulkopuolelle, koostui käytännöllisesti katsoen kokonaan maattomasta ja virattomasta väestöstä. Yhdistymisvapaudenkin 'säädyn' rahvas sai vasta suurlakon jälkeen vuonna 1906. Kun suomalaisia vailla valtiollisen vaikuttamisen mahdollisuutta oli 1805 ollut vain 18 % väestöstä, heitä oli 1880 jo 62 % väestöstä⁶²⁴ ja vuonna 1890 peräti 70 %.⁶²⁵ Vuonna 1880 heitä oli alle 60 % väestöstä yhtäällä Viipurin läänissä (35 %) ja toisaalla Oulun ja Vaasan lääneissä (keskimäärin 56 %), mutta muualla maassa keskimäärin 72 %. Pohjanmaalla talonpoikaisluokka pystyi pitämään vahvan asemansa, kun liikaväestö siirtyi suurin joukoin Amerikkaan. Etelässä Viipurin lääniä lukuun ottamatta oikeudeton väki oli lukuisampi ja samalla yhteiskuntaluokkien välit olivat kireämmät. Torppareiden ja talollisten välinen kuilu kasvoi erityisesti metsän arvon kasvaessa. 'Säädyn' rahvaan poliittinen järjestäytyminen johti yleisvenäläisen kontrollin hellittäessä sekä yleisen ja yhtäläiseen äänioikeuden saamiseen että punakaartien perustamiseen. Kartta maaseudun punakaarteista 1905–1906⁶²⁶ kertoo, että maaseudun 62 punakaartista peräti 57 sijaitsi ilmastollisessa vilja-Suomessa ja vain viisi sen pohjoispuolella. Myös vuosina 1909–1914 irtasanottujen torppareiden alueellinen jakautuma⁶²⁷ noudattaa erinomaisen hyvin ilmastollisia rajo-

⁶²⁴ Rasila 2007, 171.

⁶²⁵ Waris 1952, 128.

⁶²⁶ Tikka 2007.

⁶²⁷ Peltonen 2007, 246.

ja. Melkein kaikissa kunnissa rajan pohjoispuolella sanottiin irti vain alle 5 % torppareista, ja vain kolmessa kunnassa yli 15 %. Eteläboreaalien reunalla irtisanottuja oli yleisimmin 6–15 %. Sen sijaan vilja-Suomessa suurimmassa osassa kuntia sanottiin irti yli 15 % torppareista, niistä monissa yli 30 %. Tässä suhteessa Viipurin läänikin kuului muuhun etelään. Suurin syy ongelmille oli metsän kaupallisen arvon kohoaminen, kun torppareiden itsenäistymispyrkimyksissä torppien lunastushinta oli keskeinen asia. Ilmastollisen rajan eteläpuolella metsien luontaisesti nopea ja hyvä kasvu ja tukkipuuvaltaisuus sekä hyvä kuljetusverkko houkuttelivat sahateollisuuden puunostajia. Ilmaston takia keski- ja pohjoisboreaalissa ainoastaan käyttämättömät ikimetsät vetävät tukkipuun runsaudessa vertoja etelän kestävästi käytetyille talousmetsille, mutta niitä oli 1900-luvulle tullessa jäljellä vain sisämaassa Kainuussa ja Oulujoesta pohjoiseen sekä Suomenselän vedenjakajalla Vaasan läänissä ja Koillis-Satakunnassa⁶²⁸ eli ns. nolla-ajan takana, siis kuljetuskustannusten kannalta liian kaukana kilpaillakseen eteläboreaalien metsien kanssa.

Suurimmassa osassa keskiborealia nopeasti kehittynyt karjatalous menestyi ilmaston puolesta yhtä hyvin kuin etelässäkin, eivätkä siinä talollisten ja torppareiden edut olleet niin pahasti riidoin keskenään. Keski- ja pohjoisboreaalien sisällä samat syrjäseudut, joiden metsät jäivät käyttämättä kuljetuskustannusten takia, jäivät samasta syystä vaille kehittyntä karjataloutta ja meijereitä. Meijerit kattoivat jo 1891 tiiviinä verkostona muun Suomen. Metsä- ja karjatulojen ulkopuolelle jääneet syrjäkulmat alkoivat taantua 'nälkämaaksi' tai 'ryysyrannaksi'.

Teollisuuden työpaikat jakautuivat kiinteästi ilmastorajan mukaan. Vuonna 1880 Suomen 70000 teollisesta työpaikasta vain 2000 eli 3 % sijaitsi keski- ja pohjoisboreaalien sisämaassa.⁶²⁹ Tämä johtuu paljolti siitä, että suurin osa teollisista työpaikoista oli sahoilla. Siten ilmastosta johtuva maa- ja metsätalouden tuotantoedellytysten erilaisuus siis syvensi Suomen yhteiskunnallista kahtiajakoa koko yhteiskunnassa.

Vaikka vilja-Suomen pohjoispuolinen alue oli väentihyden puolesta lähentynyt Etelä-Suomen väentihyttä, ei se kuitenkaan sitä pystynyt saavuttamaan, vaan jäi ilmaston aiheuttaman maaperän tuotantopotentiaalinsa takia vilja-Suomea harvempaan asutuksi. Tämä syvensi Suomen kahtiajakoa 1900-luvun alkupuolella kahdesta uudestakin syystä. Nuorison valmius kouluttautua uusiin elinkeinoihin jäi ilmastorajan pohjoispuolella huonommaksi kuin sen eteläpuolella, sillä esimerkiksi lukuvuotena 1907–1908 kansakoulua kävi melkein kaikkialla alle puolet lapsista, mutta suurimmassa osassa vilja-Suomea yli puolet.⁶³⁰ Toinen jakoa syventävä uusi asia oli sähköistys. Pääosassa vilja-Suomea enemmistö talouksista oli sähköistetty. Pohjoisempaan näin oli vain Perämeren

⁶²⁸ Ilvessalo 1930, kartat 24–28.

⁶²⁹ Haapala 2007, 178, 179.

⁶³⁰ Kaarninen 2007.

rannikkokaistalla, Kalajokilaaksoon asti 80 km leveästi.⁶³¹ Pohjanmaalla jokilaaksoihin keskittynyt asutus helpotti sähköistystä.

Muutkin luonnonolot kuin ilmasto vaikuttavat maatalouden kehitykseen. Vilja-Suomessa tämä koskee erityisesti Etelä-Savoa. Silloin, kun hyvät kuljetusyhteydet tulivat maataloudelle tärkeiksi, alkoi Etelä-Savon järvisokkeloisen maaston rikkonaisuus haitata kuljetuksia ja sähköistystä ja suunnata sen maataloutta toisille urille kuin muussa vilja-Suomessa. Osittain tilannetta helpotti nopeasti kehittynyt höyrylaivaliikenne. Talvisin jonkinlaisen avun toivat järvenselkiä halkovat tasaiset talvitiet, mutta pitkät kelirikkoajat estivät niin päivittäiset lasten koulumatkat kuin maidonkuljetukset. Liikenne alkoi 1870-luvulla, oli maksimissaan 1915–1925, ja loppui enimmäkseen 1960-luvulla, mutta vielä 1987 jäävahvistettu laiva hoiti kelirikkoliikennettä Savonlinnan ympäristössä.⁶³² Lavat joka kuljettivat niin voit, ihmiset kuin karjan sekä hinasivat puutavaran; vieläpä tämä kuljetusmuoto teki Varkaudesta elinvoimaisen konepajateollisuuden keskuksen. Lukuvuonna 1907–1908 Etelä-Savo oli ainoa laajahko alue vilja-Suomessa, jossa enemmistö kouluikäisistä lapsista ei käynyt kansakoulua;⁶³³ alue liittyi tässä suhteessa vilja-Suomen pohjoispuolisiin alueisiin. Säännöllisen maidonkuljetuksen vaikeus oli toinen tärkeistä syistä, jotka aiheuttivat sen, että voin tuotanto tuli keskeiseksi, karjat jäivät pieniksi ja että suuntauduttiin paljolti lammastalouteen. Täällä, samoin kuin Saaristomerellä, maidontuotanto lehmää kohti oli 50-luvulla pienempi ja lampaiden lukumäärä viljelmää kohti suurempi kuin missään muualla ilmastollisessa vilja-Suomessa.⁶³⁴ Vielä nykyäänkin keskimääräinen peltoala tilaa kohti on pienempi kuin missään muualla manner-Suomessa.⁶³⁵ Toinen tärkeä syy tähän kehitykseen oli sähköistyksen jälkeenyhäneisyys. Vuonna 1950 melkein kaikissa Etelä-Savon kunnissa sähköttömiä talouksia oli yli 60 %, kun taas lähes kaikissa muissa ilmastollisen leipävilja-alueen kunnissa sähköttömät taloudet olivat vähemmistönä. Toisaalta Etelä-Savon ilmaston leppeys näkyi esimerkiksi siinä, että vuonna 1950 omenapuita oli viljelysalaa kohti jokaisessa kunnassa enemmän kuin vilja-Suomessa keskimäärin.⁶³⁶

Suomen jakauduttua yhteiskunnallisesti kahtia, joutuivat maan osat vähitellen sisällissotaan johtaneelle törmäyskurssille, jonka ratkaisutaistelut käytiin keskiaikaisen asutusrajan länsiosan tuntumassa. Ilmastollisista syistä keski- ja uuden ajan vaihteessa alkunsa saanut, ilmastollista rajaa noudattava Suomen yhteiskunnan kahtiajako on säilynyt läpi itsenäisyyden ajan nykyaikaan asti, tosin eri muodossa kuin autonomian aikana tai sitä ennen.

⁶³¹ Aario 1977.

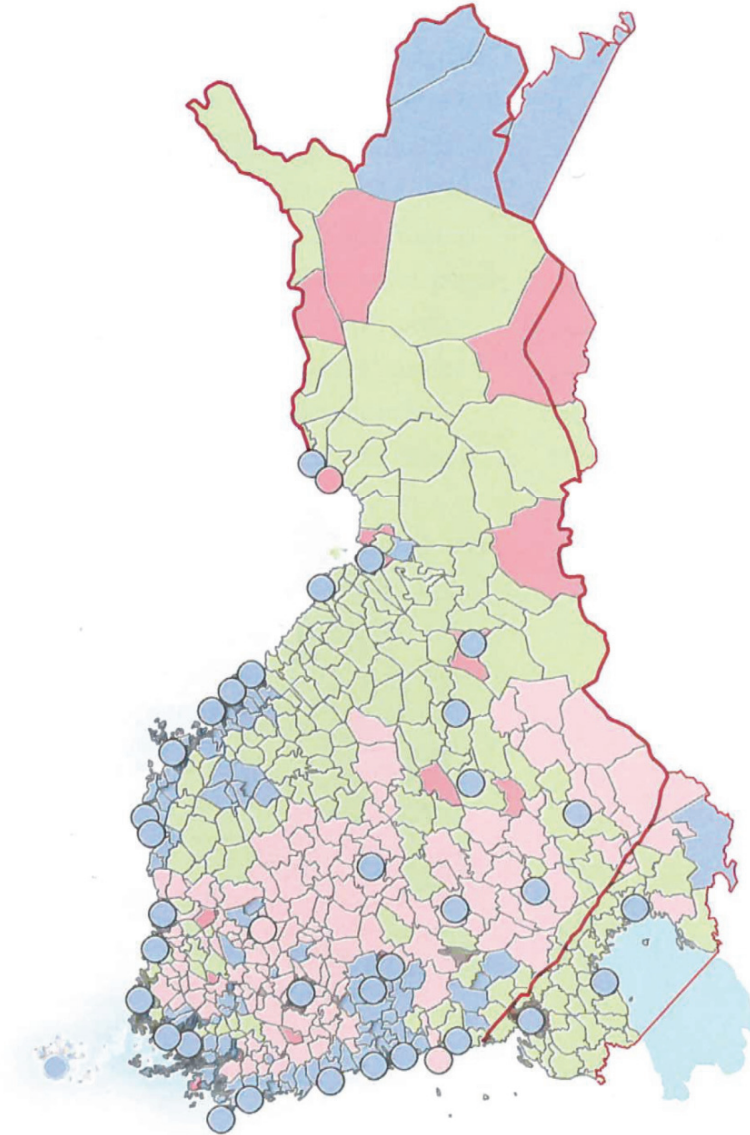
⁶³² Savonlinnan museo.

⁶³³ Kaarninen 2007.

⁶³⁴ Aario 1960.

⁶³⁵ Maataloustilastollinen vuosikirja 2007.

⁶³⁶ Aario 1960.



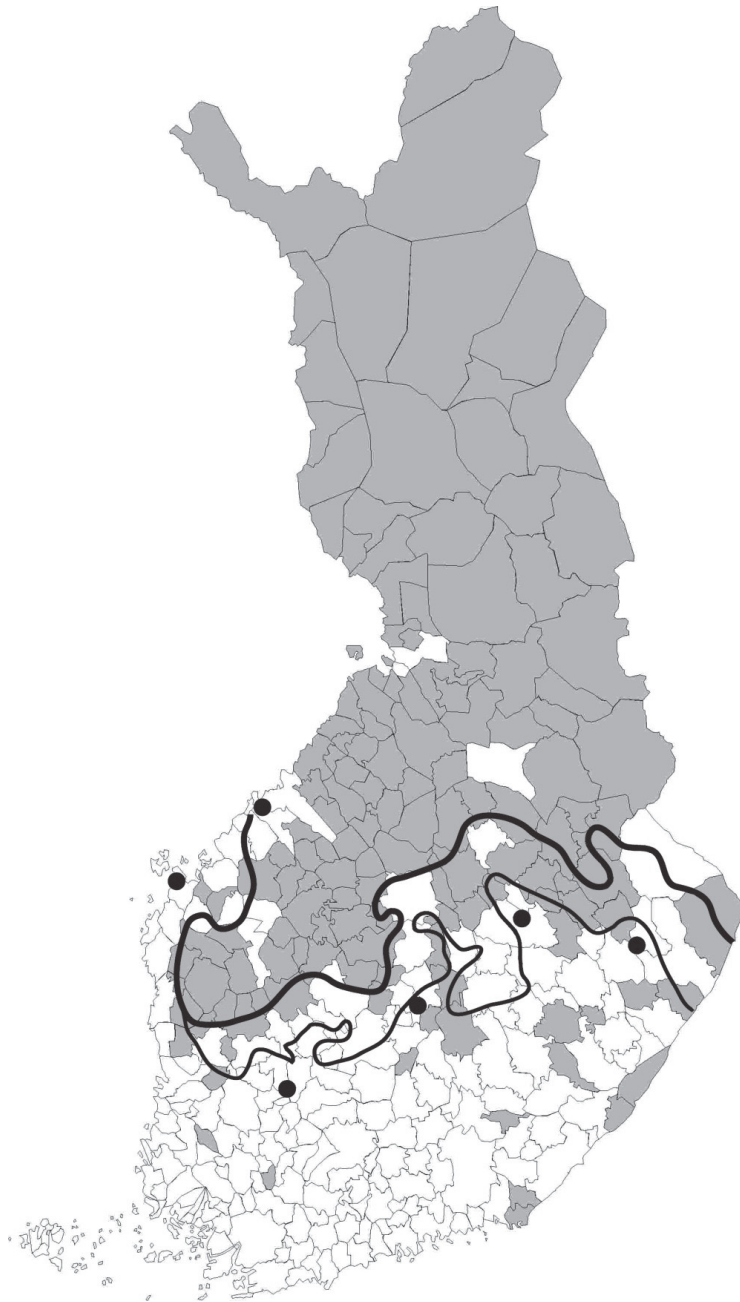
KUVA 17 Eduskuntavaaleissa 1919–1958 eniten kannatusta saaneet puolueet kunnittain Sami Borgin (2007) mukaan. Vihreä = maalaisliitto, Sininen = muu porvaristo, vaalean punainen sosialidemokraatit, tumman punainen = kommunistiset ryhmittymät.

Kun tarkastellaan kuvan 17 karttaa, joka osoittaa kunnittain eniten kannatusta eduskuntavaaleissa 1919–1958 saaneet puolueet⁶³⁷ nyky-Suomen rajoin, havaitaan että kaikissa keskiajan lopun asutusrajan eli ilmastollisen vilja-Suomen pohjoispuolisissa maalaiskunnissa Keskusta(puolue) eli aikaisempi-Maalaisliitto sai eniten ääniä, kun taas melkein kaikissa eteläpuolisissa maalaiskunnissa joku muista porvarillisista puolueista (ruotsinkieliset alueet, suomenkielinen vilja-Pohjanmaa) tai sosiaalidemokraatit (muualla) saivat eniten ääniä. Vastaavasti kartasta Suomen poliittiset ilmastoalueet 2003,⁶³⁸ jossa tilastollista ryhmittelyanalyysiä käyttäen on luokiteltu kunnat neljään ryhmään, havaitaan että melkein kaikki ilmastollisen rajan pohjoispuolella olevat kunnat kuuluvat keskustapuolueen kannatuksen ydinalueeseen, kun taas jokseenkin kaikki sosiaalidemokraattien kannatuksen ydialueen kunnat ovat tämän rajan eteläpuolella. Poliittinen ilmasto siis on totellut koko itsenäisyyden ajan säännönmukaisesti ja tarkoin todellista ilmastoa, ja sama meno jatkuu nykyäänkin.

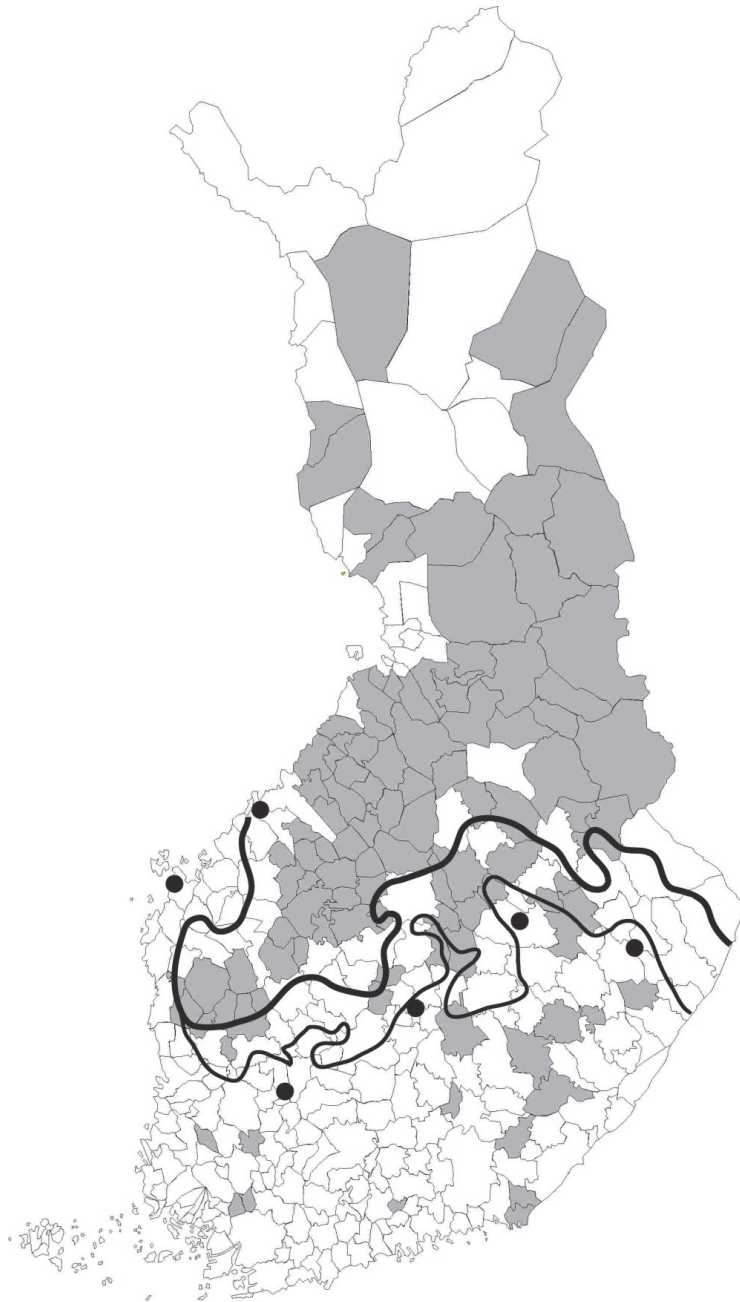
Aluejako vuoden 2012 presidentinvaalien ensimmäisellä kierroksella on täsmälleen sama ja yhtä jyrkkä. Alue, jossa joku muu ehdokas kuin Väyrynen sai eniten ääniä, on melkein yhdenmukainen ilmastollisen leipävilja-alueen ja keskiajan loppuun mennessä asutetun alueen kanssa, kun taas alue, jossa Väyrynen sai eniten ääniä, on melkein yhdenmukainen keski- ja pohjoisborealin kanssa; eteläborealin pohjoisreuna muodostaa niiden välisen vaihettuman (kuva 16). Toisin sanoen, ilmasto on perimmäinen syy ja paras tilastollinen selittäjä Suomen poliittiseen kahtiajakoon presidentinvaalien ensimmäisen kierroksen tuloksissa. Toisella kierroksella taas laajin yhtenäinen alue, jossa Niinistö sai yli 75,0 % äänistä, käsitti sen osan ensimmäisen kierroksen Väyrysen reviiristä, jossa yhteisön yhdenmukaistava sosiaalinen paine on perintesestä suurin, eli Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnat (kuva 18). Etelän äänen painoarvo on kasvanut itsenäisyyden ajalla niin, että valtakunnallisessa vastakkainasettelussa pohjoinen on tuomittu häviämään. Samanlainen jako näkyi vuoden 2012 kunnallisvaaleissa (kuva 19): Kunnat, joissa keskustapuolue ja perussuomalaiset saivat yhteensä vähintään 58,0 % äänistä, kattavat lähes yhtenäisenä mattona keskiborealin, ja pohjoisborealista ja eteläborealin reunastakin noin puolet, mutta ovat leipävilja-Suomessa harvinaisia maatalousvaltaisimmissakin kunnissa; missä vanha hapatus, peräisin kantatilallisten kokoomukselaisuuden sekä torpparien ja itsellisten sosiaalidemokraattisuuden taikinanjuurista, on mukana nykyvatuustojenkin leipomisissa.

⁶³⁷ Borg 2007, 242.

⁶³⁸ Borg 2007, 243.



KUVA 18 Esimerkki ilmaston perinteisen merkityksen jatkumisesta nykyajan yhteiskunnassa. Kuvassa on esitetty Suomen alueellinen kahtiajako vuoden 2012 presidentinvaalin tuloksissa sen mukaan, saiko ensimmäisellä kierroksella ehdokkaista Paavo Väyrynen eniten ääniä (harmaalla), vai joku muu, sekä ilmastollisen leipäviljavöhykkeen pohjoisraja (ohuella) ja eteläboreaalisen vöhykkeen pohjoisraja (paksulla) (vrt. kuvaan 13, jossa Suomen asutus vuonna 1560)



KUVA 19 Esimerkki ilmaston perinteisen merkityksen jatkumisesta nykyajanyhteiskunnassa. Kuvassa on esitetty Suomen alueellinen kahtiajako vuoden 2012 presidentinvaalin tuloksissa sen mukaan, saivatko keskustapuolue ja perussuomalaiset kunnallisvaaleissa 2012 yhteensä vähintään 58,0 % äänistä (harmaalla) vai vähemmän, ilmastollisten rajojen yhteydessä kuten kuvassa 18.

Vanhan maa agraariyhteiskunnan perintönä kaski-Suomen ja pelto-Suomen välinen ilmatoraja näkyy nykyäänkin selkeästi, ei tosin koko yhteiskuntaraenteessa, mutta maa- ja metsätalouden rakenteessa ja tuotannossa kuitenkin (tarkemmin luvussa 16.2).

14 HALLINNOLLISET JA ILMASTOLLISET ALUEKOKONAIUUDET

Hallinnolliset aluejaot ovat sopimattomia tarkasteltaessa ilmaston ja sen määrämien metsien tuottavuuden ja kaskeamiseen sopivuuden, samoin kuin luonnon ehdoin vuoteen 1865 eläneen väestön tarkastelussa. Siksi olenkin noudattanut luonnonmukaista aluejakoa. Tämä on tietysti tuottanut suurta vaivaa tilastolisten tietojen luonnonmukaiseksi järjestämiseksi, mutta on väitöskirjan luonteen vuoksi ollut välttämättömyys.

Luonnon ja hallinnon alueilla oli myös yhtymäkohtia. Vanha hallinnollinen aluejako noudatti paljolti vedenjakajia. Tämä johtui sekä vesitse kulkemisesta että siitä, että vedenjakajaseudut olivat paljolti ilmastollisesti epäedullisia ja asumattomia tai hyvin harvaan asuttuja erämaita, joita pitkin myös hallinnolliset rajat usein vedettiin. Suomenselkä erotti Pohjanmaan maakunnan Satakunnasta ja Hämeestä. Pohjanmaan hallinnollista eriytymistä vaati pitkä matka Etelä-Suomesta pohjan perille. Hallinnollinen keskus muodostui Vilja-Pohjanmaalle, leipävilja-Suomen pohjoisimpaan nipukkaan, joka oli eteläisin ja väestöllisesti vahvin Pohjanmaan maakunnan osa.

Suomenselkä erotti myös ilmastollisesti toisistaan viljakaskialueet puhtaista peltoviljelyalueista, sillä sen kaakkoispuolella sademäärät talvella ovat runsaammat kuin sen luoteispuolellaniin, että kaakossa lumipeite on pakkasiin nähden paksumpi, routa ohuempi ja maa lämpimämpi kuin sen luoteispuolella. Myöhemmin Kainuun maakunta eriytyi Pohjois-Pohjanmaasta tätä ilmastollista jakolinjaa myöten, omaksuen entisestä keskiboreaalista vyöhykkeestä käytetyn nimen. Pohjoisimpana Lappi käsitti aluksi Pohjoisboreaalisen ilmastoalueen, jossa maatalous ei enää ollut eikä voinut olla pääelinkeinon asemassa.

Myöhemmin siitä muodostui hallinnollinen Lapin maakunta siten, että maakunnan keskus syntyi vanhan keskiaikaisen eteläsuomalaisperäisen asutuksen uloimpiin keskiborealisiin pesäkkeisiin, Kemiin ja Tornioon, jonne Lappi siis laajeni. Toisaalta pohjoisboreaalien vanhasta Lapista siirrettiin Kuusamo ja Taivalkoski Pohjois-Pohjanmaahalle muodostuneeseen Oulun lääniin, nämä seudut Oulun seudulle yhdistävän Iijoen kulkureitin takia.

Maan keskiosiin muodostuivat uudet Pohjois-Karjalan, Pohjois-Savon ja Keski-Suomen maakunnat, alkaen uuden Kuopion läänin perustamisesta 1831. Ne muodostuivat niiden uusien asutuskeskusten, Joensuun, Jyväskylän, Kuopion ja Tampereen ympärille, joissa Vuoksen kummankin päähaaran sekä Kymijoen ja Kokemäenjoen valuma-alueiden pohjoisiin uudisasutuksiin vievät päävesistöreitit leikkaavat keskiajan loppuun mennessä asutetun ilmastollisen leipäviljaväyhykkeen pohjoisreunan. Näiden keskusten hallintoalueet sulki sisänsä vanhan keskiaikaisen alueen pohjoisreunat sekä sen lisäksi uudisasutusalueet aina Suomenselän vedenjakajaa myöten.

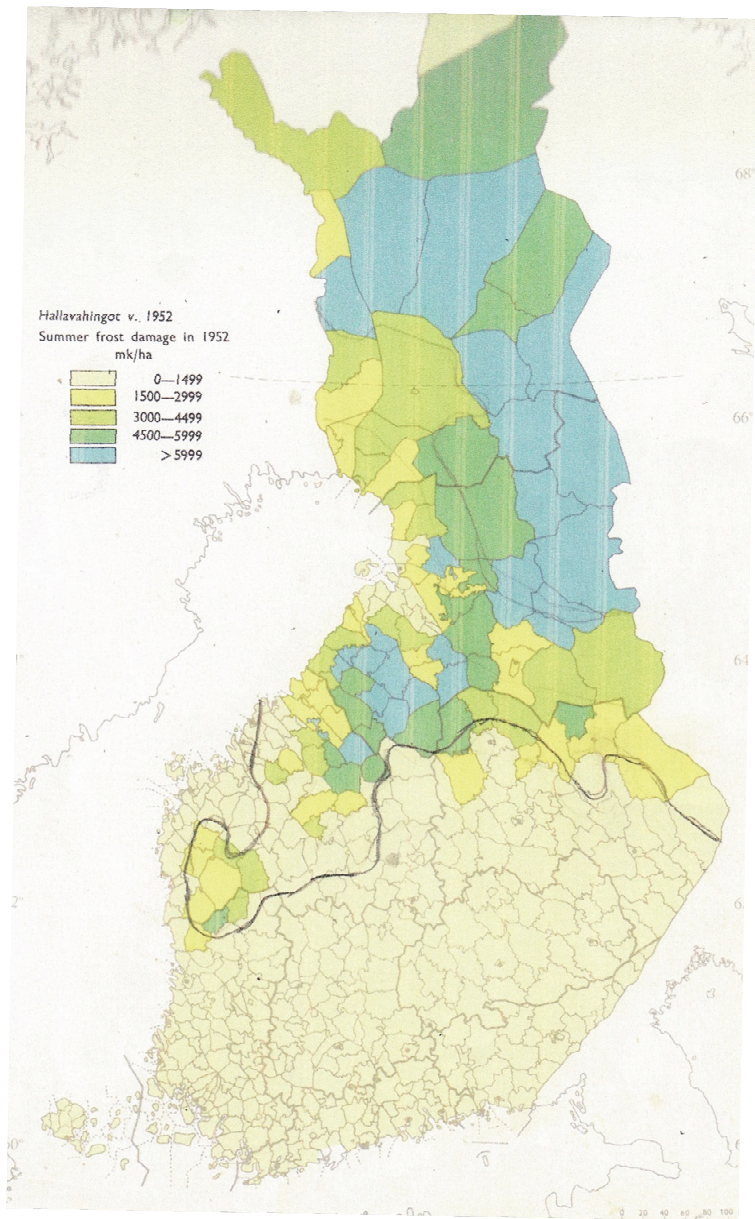
Keskiaikana eräs maakuntaraja muodostui hyvin tarkoin vanhaa rautakautista agraariasutusta ja sen taakse muodostunutta uudisasutusta erottamaan erinomaisen tarkoin ilmastollista rajalinjaa pitkin. Tämä keskiaikainen uudisasutusalue muodostui omaksi maakunnakseen, Uudeksimaaksi. Sillä oli pitkään vain kaksi vähäistä hallinnollista keskusta, Raasepori ja Porvoo, koska maakunnan keskiosaa vastapäätä Suomenlahden etelärannalla sijaitseva Tallinna hallitsi Uudenmaankin kauppaa. Yritys kumota sen mahti perustamalla Helsingin kaupunki osoittautui turhaksi kun Viro liitettiin Ruotsiin; vasta Suomenlinnan linnoittaminen ja myöhemmin pääkaupungin siirtäminen antoivat Helsingille elinvoimaa.

Hallinnollisten ja luonnosta riippuvien aluekokonaisuuksien erilaisuuden ongelma on olemassa 2000-luvullakin, sillä nykykulttuurissa tutkijoiden enemmistökkin kuuliaisesti noudattaa lakien ja asetusten mukaisia aluemäärittäyksiä tieteen perusprinsipiistä laistaen mikä tietysti hämärtää ilmaston ja luonnon tuottavuuden ymmärtämistä ja seuraamista; puhtaasti luontoa ja luonnonvarojen käyttöä koskevat tilastotkin laaditaan hallinnollisten alueiden puitteissa. Sillä tilastomatematiikan perusprinsipiillä, että alueellisia piirteitä kuvattaessa aluejaot pitäisi tehdä niin, että alueiden sisäinen vaihtelu olisi mahdollisimman pieni mutta keskinäiset erot mahdollisimman suuria, ei nykyään ole merkitystä maatalouden kuin metsätaloudenkaan tilastoja ja tilastollisia vuosikirjoja laadittaessa. Nykyään maataloustilastot laaditaan elinkeino- ja työvoimakeskusittain ja metsätilastot metsäkeskusittain. Suomen hallitukset muuttelivat aluejakoja harva se vuosi. Ympäristökeskukset muutettiin äskettäin lukumääräisesti suuremmiksi Ely-keskuksiksi, joita taas nykyään suunnitellaan vähennettäväksi. Tilastointi noudattaa orjallisesti näitä muuttuvia jakojaniin, että ajallisia muutoksia ei voi tarkastella alueittain. Lisäksi olennaista nykyiselle luontoa ja sen hyödyntämistä koskevien asioiden tilastoinnissa ei ole se, että aluejako pyrki antamaan totuudenmukaisen kuvan tilastoimiensa asioiden alueellisista jakautumista, vaan tärkeintä alueiden määrittelyssä on se, mistä keskuksista käsin alueita hallitaan – hallitsijoiden ajattelu ja käytäntö eivät siis ole muuttuneet lainkaan keskiaikaisesta linnalääniajasta.

Tieteellisellä aluejaolla päästään vähemmällä alueilla tarkasteltavien ominaisuuksien olennaisesti pienempiin alueensisäisiin vaihteluihin kuin hallinnollisella. Esimerkiksi 15 manner-Suomen Ely-alueella asemakohtaisten lämpösummien (1971–2000) perinteisen tehoisan lämpötilan summan (Ltrad) aleensisäinen hajonta oli keskimäärin 61 °Cv_{rk} ja vastaava modernin lämpösumman

L vastaava hajonta 52 °Cvrk, kun 11 luonnonmukaisella manner-Suomen alueella vastaavat alueensisäiset hajonnat olivat vain 36 ja 28 °Cvrk (luku 16.1).

Peräti kuusi Ely-aluetta sisältää osia niin leipävilja-, rehuvilja- kuin nurmitalousvyöhykkeestä niin että muuttujan L alueellinen vaihteluväli näiden Ely-alueiden sisällä sisällä on 160–170 °Cvrk eli puolet etelärannikon ja Pellon välisestä erosta 330 °Cvrk. Hallinnolliset Ely- ja metsäkeskus- aluejako häivyttävät kokonaan Kainuuseen verrattavan Suomenselän, joka jakautuu kuusien maataloustilastoalueiden reunakaistoiksi. Sama koskee Kainuuseen liittyviä Karjalaa ja Maanselkiä Pielisen laakson kummankin puolen. Maataloustilastoinnissa Keski-Pohjanmaa, jolle on luonteenomaista nurmiviljely- ja lypsykarjatalous ja joka kuuluu ilmastovyöhykkeisiin I ja II, on yhdistetty ilmastovyöhykkeeseen I kuuluvaan Pohjanmaan Ely-alueeseen, jossa nurmea on hyvin vähän ja kotieläintalous perustuu turkiseläimiin, kanoihin ja sikoihin. Kun halla iskee, kulkee se vuosisadasta toiseen etelään vanhoja tuttuja reittejensä, pysähtyen yleensä eteläboreaalin rajalle, jonka 1500-luvun suomalainen tarkoin tunsu ja tunnusti, mutta jonka nykyajan maataloushallinto tehokkaasti häivyttää (kuva 20). Myös maataloustukialueet ovat maatalouden tuotannon luonnonedellytysten eli ilmaston ja maaperän kannalta heterogeenisempiä kuin tieteelliset. Hallinto on Suomessa nykyään enemmänkin itsetarkoitus eikä yhteiskunnan palvelija; sama koskee vielä suuremmassa määrin Euroopan unionia. Tässä suhteessa tarvitsimme tieteen käytännöissä todellista vallankumousta, tiedemaailman voimakasta kritiikkiä lakien ja direktiivien järjettömyyksiä kohtaan. Se lainsäädännön valmistelu, joka koskee luontoa ja siitä riippuvia elinkeinoja, pitäisi vapauttaa juristien pakkovallasta. Nykytilanne on paradoksaalinen siinä suhteessa, että ilmasto on muotipuheenaihe.



KUVA 20 Pakkasherran vuosisataiset kesäretkikohteet. Hallavahingot 1952 (Aario 1960) sekä etelä- ja keskiboreaalin raja.

15 SUOMI KIIKKULAUTANA. MAATALOUDEN JA VÄESTÖN PAINOPISTEEN HEILAHTELU POHJOIS-ETELÄSUUNNASSA

Maatalouden ja väestön painopiste Suomessa on siirtynyt vuosisatojen kuluessa edestakaisin, vuoroin etelään, vuoroin pohjoiseen. Suurvaltasotien ajan sotaturmat ja muuttoliike koettelivat eniten Etelä-Suomea. Samalla kruunu painosti väkeä muuttamaan pohjoiseen vahvistaakseen Ruotsin omistuksia Pähkinäsaaren rauhan rajan takana, ja toisaalta nuorisoa sinne veti sotarasitusten vältteleminen. Siksi väestön painopiste 1550-luvun puolivälistä lähtien valua ilmastollisesta Vilja-Suomen pohjoispuolelle, etenkin kun avarissa erämaissa riitti suurriistaa ja joissa lohta epävakaan viljantuotannon tueksi. Pohjoisen asuttaminen oli kuitenkin niin hidasta, että vielä 1750 Suomen väestöstä (Käkisalmen läänin voittomaa ja pohjoisboreali pois lukien) vain 12 % koko väestöstä asui 1500-luvun asutuksen eli ilmastollisen vilja-Suomen ja 30 km leveän Perämeren rantakaistan ulkopuolisella alueella, joka käsitti 52 % yhteenlasketusta pinta-alasta; väentiheys tällä alueella oli vain 0,5 h/km² mikä tarkoitti sitä, että alueella oli myös suurriistaa vielä yllin kyllin maatalouden tueksi. Vasta tervaboomi ja kruunun uudisasutuspolitiikka sysäsivät erämaiden vähälukuisen väestön nopeaan ja pitkäaikaiseen kasvuun, samalla, kun etelän väestön kasvoi suuremman kuolleisuuden ja pienemmän syntyvyyden takia paljon hitaammin. Etelässä tilattoman väestön kasvu sekä suuri peltojen ja niittyjen raivaustarve, joka aiheutui siitä, että vähenevät kaskiresurssit per capita edellyttivät väestönkasvua nopeampaa raivuutahtia, hidastivat perheenperustamista, vähensivät syntyvyyttä, lisäsivät kuolleisuutta ja huononsivat viljaomavaraisuutta. Suomen väestöstä asui vuoden 1831 rajoin kolmessa pohjoisimmassa läänissä 25 %, mutta 1865 peräti 40 %. Tämän seurauksena 1860-luvun alkupuolella uusmaalaisten osuus Suomen väestöstä oli pienimmillään kautena 1400–2010.

Pohjoisen pullistelu johti pieneen korjausliikkeeseen vuonna 1868. Kun kaupallisen karjatalouden synty ja teollistuminen vapauttivat väestön omavaraisen maatalouden kahleista, myös Etelä-Suomi sai tuulta purjeisiinsa. Etelä-Suomen luonnollinen väestönkasvu, joka 1851–1865 oli vain 40 % siitä mitä

muuallaa Suomessa, nousi kauteen 1886–1900 mennessä 2,5-kertaiseksi, liki muun Suomen tasolle. Vilja-Pohjanmaa taas oli vuoteen 1865 mennessä raivanut peltoja oman väestönsä kasvua nopeammassa tahdissa, koska laajan keskiboreaalien alituotantoalueella riitti menekkiä ja koska raivuu kävi paljon helpommin kuin Etelä-Suomessa. Etelä-Pohjanmaallahan viljaomavaraisuuden säilyttäminen vaati 37 % pienempää raivuuuutahtia kuin esimerkiksi Uudellamaalla. Tämä oli synnyttänyt liikaväestön, joka purkautui Amerikkaan muuttona. Vilja-Suomessa maataloustuotannon tehostuminen vähensi itsenäisyyden aikana maaseudun työpaikkoja, jolloin maaseudulle syntyi muuttotappiota, kun 'liika' väestö siirtyi kasvaviin kaupunkeihin; ainoastaan siirtoväen asuttamista seuraavana kymmenenä vuotena maaseudun väkiluku kasvoi, samoin pellonraivaus. Lapin, Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan agraariasutus piristyi sotien välisenä aikana, erityisesti silloin, kun kasvukauden ilmaston lämpeneminen oli 1930-luvulle siirryttäessä päättänyt seitsemättä vuosikymmentä jatkuneen kolean kauden, eikä muuttotappiota maalta ollut. Heinäntuotantoon perustuva kaupallinen karjatalous menestyi, kun tieverkoston teko alueelle mahdollisti maataloustuotteiden kuljetuksen. Myös metsätalouden kasvu toi työpaikkoja alueelle sen huonosta metsänkasvusta huolimatta. Olihan alue harvaanasuttu, ja erämaissa riitti hakkuusäästöjä, joita päästiin hyödyntämään lähinnä latvapurojen raivaamisella uittokelpoisiksi valtion johdolla; valtio oli ottanut isossa jaoissa haltuunsa harvimmin asuttujen seutujen metsät.

Väestön kehitys seurasi sodan jälkeen pellonraivuun kehitystä, ja oli siten pohjoisessa vallan toinen kuin etelässä. Vuonna 1950 keski- ja pohjoisboreaalien kunnissa alle 15-vuotiaita lapsia oli 37 ± 4 %, kun niitä leipäviljaväyöhykkeen kunnissa oli 29 ± 4 %. Luonnollinen vuotuinen väestönlisäys oli vastaavasti pohjoisen kunnissa 1,5–3,0 % ja etelän kunnissa 0,5–1,5 %.⁶³⁹

Mutta 1960-luvulta lähtien alkoi uusi korjausliike: Kun pohjoisboreaalien ikimetsien hakkuusäästöt oli hakattu, oli pakko oivaltaa, että eteläboreaalien metsien tuotantokyky on ilmaston takia siihen verrattuna 2,5-kertainen ja että asutustilojen perustaminen aapasoiden laidoille ei ollut taloudellisesti kestävällä pohjalla. 1960-luvulla aikuistuneiden suurten ikäluokkien osuus oli Keski- ja Pohjoisboreaalissa paljon suurempi kuin etelämpänä. Ruotsiinpa pohjoinen taas laski liikapaineitaan. Samalla maatalous työnantajana menetti kiihtyvästi merkitystään teollisuudelle ja palveluelinkeinoille, mikä kasvatti nopeasti Etelä-Suomen kaupunkien ja niiden lähiseutujen väkilukua. Samalla väentiheyden ja peltoalan keskinäinen riippuvuus alkoi voimakkaasti vähetä. Uudenmaan osuus väestöstä on nykyään suurin kautena 1400–2010 (oltuaan 1860 pienin), ja jatkaa ripeästi kasvuaan. Keski-Uudellamaalla sijaitseva Vantaan valuma-alue, joka ulottuu Suomenlahdelta Hämeen rajoille ja käsittää kuudenneksen maakunnasta, on kokenut huimimman muutoksen. Suurin osa siitä kuului Helsingin ja Janakkalan pitäjäiden ydinalueiden väliseen Etelä-Suomen suurimpaan sydänmaahan, jonne 1600-luvulla perustettiin Metsäkansan eli Hausjäven, Nurmijärven ja Tuusulan vähäväkiset kappelit. Oheinen taulukko kertokoon koru-

⁶³⁹ Aario 1960.

tonta kieltään. Maamme-laulun sanoin: Sun kukoistukses kuorestaan, kerrankin puhkeaa.

TAULUKKO 20 Vantaan valuma-alueen väestö- ja maankäyttötilastoa

Ajankohta	Väkeä h/km ²	Väkeä (1000 h)	Peltoa % maa-alasta	Peltoa ja niittyä (% maa-alasta)	Talvimustaa peltoa (% maa-alasta)	Lypsylehmiä (tuhatta kpl)
1550–1720	2	3	0,4	2	0,15	1
1860	12	20	8	22	4	8
1925	27	45	28	30	10	20
1955	78	130	30	30	15	30
2010	250	420	22	22	17	15

Väestön huikean kasvun lisäksi kertovat taulukon luvut seudun takamaaluonteesta 1780-luvun isojako seuranneeseen uudistilojen perustamiseen asti. Aleksis Kivi kuului siihen sukupolveen, jolle Nurmijärven Palojoen kylästä alkaneen ja Palojoen (nimi!) halkoman suuren Vantaankorven sydänmaan savimaiden viljavissa kuusimetsissä poltetut valtaiset huuhtakasket⁶⁴⁰ olivat katoamassa olevaa kansanperinnettä, mutta niin tuoretta, että hän osasi kuvata huuhdan polttotekniikan asiantuntevasti ja yksityiskohtaisesti runoelmassaan Kontiolan kaski. Taulukko kertoo edelleen huikeasta uudisraivauksesta ja maisemien avartumisesta seuraavan 150 vuoden aikana kun Helsingin kasvu suurkaupungiksi lisäsi kaupungin 'takapihalla' maataloustuotteiden kysyntää. Peltoala lisääntyi ensin pääasiassa raivaamalla ne niityistä ja panemalla ne kylvöheinälle, joka 1920-luvulla käsitti 55 % alueen peltoalasta.⁶⁴¹ Sitten on yhä kiihtyvästi siirrytty kevätviljojen viljelykseen, talvimustaan peltomaisemaan. Peltoja on syönyt myös asutustonttien rakentaminen etupäässä pelloille, sekä niiden ottaminen kulkuväyliksi ja golf-kentiksi.

Toisaalta maan hallitus ja eduskunta ovat pari vuosikymmentä harrastamallaan määrätietoisella maataloustukipolitiikallaan siirtäneet paitsi nautatarjatalouden, myös pelloraivuun painopisteen ilmastollisen leipävilja-alueen pohjoispuolelle. Edellinen maatalousministeri sanoi, että perimmäinen syy tähän EU:n tahto. Peltoja on liian vähän, jotta niitä riittäisi tarpeeksi sonnalle (näin nimenomaan pohjoisessa) päinvastoin kuin ennen jolloin sontaa oli liian vähän jotta sitä olisi riittänyt tarpeeksi pelloille (näin nimenomaan etelässä).

Tätä Suomen keinulautaa on halki vuosisatojen heiluttanut ihminen, ei ilmasto. Keinulautaa on heiluteltu niin Tukholman, Turun, Helsingin, Pietarin ja Brysselin 'hoveista', kuin myös kartanoista, savupirteistä ja maataloista ympäri maan. Ilmasto on ollut vain kuin sarja oikullisia tuulenpuuskia jotka ovat vähän keinun liikettä häirinneet. Mutta keinulaudan päiden välillä oleva tasapainopis-

⁶⁴⁰ Keskitalo 1964.

⁶⁴¹ E. Cajander 1927.

te on ollut ja pysynyt keskiajalta nykyaikaan asti vakaasti paikoillaan. Se on ilmastollinen raja, joka jakoi Suomen keskiajan lopulta 1700-luvun puoliväliin asti asuttuun ja lähes asumattomaan, jakoi 1900-luvulla Suomen kahteen poliittiseen pääilmastoalueeseen, joiden välillä raja nykyäänkin railona aukee. Myös ilmastollisen etelän strategisesti edulliseen pohjoisreunaan syntyneet kaupungit, Joensuu, Kuopio, Jyväskylä, Tampere ja Vaasa, itse asiassa rajojensa yli kasvaneina, ovat vahvistuneet voimakkaasti maan puoliskot yhteen sitoen.

16 ILMASTO JA MAATALOUS NYKYAJASSA JA TULEVAISUUDESSA

16.1 Maatalous-ilmastolliset alueet nykyisyyteen muokattuna ja ilmastollisesti analysoituna

Tässä luvussa palataan Rantasen & Solantien laatimaan ilmastolliseen aluejakoon⁶⁴² ja siitä 1500-luvun asutustilanteeseen muokattuun versioon (luku 'Suomen asutus 1695–1750 ilmaston tarkasti määräämänä'), esittämällä siitä nyky-maatalouteen muokattu versio ja analysoimalla sitä tarkemmin ilmastollisesti.

Kasvinviljelyssä maatalouden tutkimuskeskus ja Ilmatieteen laitos mittavat ilmaston termistä suotuisuutta ja seuraavat kasvun edistymistä traditioaalisella tehokkaan lämpötilan summalla Ltrad. Se summaa vuorokauden keskilämpötilat +5 asteen ylittävältä osalta. Tällä perinteisellä lämpösummalla on monia vikoja. Se painottaa yö- ja päivälämpötiloja yhtä lailla, vaikka tuottavuuden kannalta on olennaisinta assimilatio valoisana aikana. Siten se tekee lämminöiset paikat, etenkin vesistöjen läheisyydet, aivan liian edullisiksi, ja toisaalta seudut, joissa yöt ovat kylmiä päiviin nähden, liian epäedullisiksi. Koska se ei ota huomioon päivän pitenemistä pohjoiseen, se aliarvioi tuottavuutta ja kasvien kehittymistä sitä enemmän mitä pohjoisemmas mennään. Edelleen se aliarvioi kasvien kehitysnopeutta alkukesällä ja yliarvioi sitä loppukesästä. Koska yölämpötila vaihtelee paikallisesti paljon enemmän kuin päivälämpötila, aiheuttaa tämä muuttujan Ltrad arvoihin tuottavuuden kannalta epäolennaista spatiaalista heilahtelua. Muitakin vikoja sillä on, jotka tulevat myöhemmin tässä luvussa esiin. Ilmatieteen laitos ja Maatalouden tutkimuskeskus pitävät jostakin syystä sitkeästi kiinni tästä 'mammutinluusta'

Viljelykasvien satotason ja ilmaston välisiä suhteita varten olen kehittänyt muuttujan, joka on olennaisesti parempi kuin kasvukauden pituus tai Ltrad. Kehittämässäni modernissa lämpösummassa L olen poistanut nämä viat luo-

⁶⁴² Rantanen & Solantie 1987.

malla uuden muuttujan kahden osamuuttujan painotettuna keskiarvona. Ensimmäinen osamuuttuja Lassim(i)⁶⁴³ saadaan tarkastelemalla päiväsajan keskilämpötilojen pitkän ajan keskiarvoja +7 asteen ylittävältä osalta (mikä vastaa +5 astetta vuorokauden keskilämpötilassa) ja kertomalla ne päiväsajan aikaosuuksilla vuorokaudesta. Kertomalla nämä päivittäiset komponentit luvulla 1,59, ovat ne koko kasvukauden yli summattuna muuttujana Lassim samaa suuruusluokkaa kuin perinteiset lämpösummat. Lassim-Ltrad, joka kuvaa päivän pituuden vaikutusta lämpösummaan, voidaan ilmaista muodossa:⁶⁴⁴

$$\text{Lassim-Ltrad} \sim k \times (\varphi - 63) + m \times (d - d^2) \times (A - A_0) \quad (25),$$

missä φ = aseman leveysaste,

A = tarkasteltavan aseman vuorokautinen lämpötila-amplitudi 1.5.-30.9,

A₀ = keskimääräinen lämpötilan vuorokausiamplitudi amplitudi 1.5.-30.9. etelä- ja keskiboreaalin asemilla, suuruudeltaan 9,89 °C,

d = sen ajan osuus vuorokaudesta, jona aurinko on aamulla yli 3 astetta ja illalla yli 1 asteen horisontin yläpuolella sekä

k ja m ovat positiivisia vakioita.

Yhtälö (25) kertoo, että Lassim poikkeaa perinteisestä lämpösummasta siten, että se keskittyessään päiväsaikaan ottaa huomioon päivän pituuden vaikutuksen niin leveysasteen funktiona (ensimmäinen termi) kuin vuorokauden lämpötila-amplitudiin sisältyvänä (toinen ja kolmas termi).

Toinen muuttujan L osamuuttuja Lcool huomioi kasvukauden pituuden ja kasvukauden aikaisen 0 ja 5 asteen välisen osan summaamalla vuorokauden keskilämpötilat 0 ja +5 asteen väliseltäkin osalta. Tämä osamuuttuja on suurinpiirtein 5,9 kertaa termisen kasvukauden pituus.⁶⁴⁵ Se huomioi kaksi seikkaa. Ensinnäkin sen mukaanotto lieventää hellejaksojen yliedullisuutta, koska asteen nousu helteellä ei ole yhtä tehokasta kuin asteen nousu tavallisissa lämpötiloissa. Toiseksi se huomioi ilmaston mereisyys-mantereisyys-skaalan ja mahdollistaa siten lämpösumman sirkumpolaariset vertailut boreaalisessa ilmastossa.

Laskettaessa L muuttujien Lassim ja Lcool painotettuna keskiarvona, painotuskertoimet on saatu saatu metsien tuottavuutta kuvaavasta yhtälöstä, jossa muuttujina ovat tehoisan lämpötilan summa, kasvukauden pituus sekä talven suurin roudanpaksuus ja joka määrittää boreaalisten metsäkasvillisuusvyöhykkeiden rajat sirkumpolaarisesti eli maapallon ympäri käyden.⁶⁴⁶ Rouda vaikuttaa metsien tuottoon puiden syväjuuruisuuden takia olennaisesti enemmän kuin peltojen tuottoon, joten sitä tarvitaan vain metsien tuottoa kuvattaessa. Muuttujan L laskukaava on:⁶⁴⁷

⁶⁴³ Solantie 2004.

⁶⁴⁴ Solantie 2004, 2008.

⁶⁴⁵ Solantie 2008.

⁶⁴⁶ Solantie 2005b.

⁶⁴⁷ Solantie 2005b, 2008.

$$L = 0,29 \times L_{cool} + 0,75 \times L_{assim} \quad (26).$$

Merkitään 'viileä' termiä (ensimmäistä) symbolilla C

Erityisesti Suomen mantereella leveys- ja pituusasteesta riippumatta asteesta riippumatta on

$$LC \sim 0,33 \times 0,75 \times L_{assim} = 0,25 \times L_{assim} \quad (27).$$

Siten LC pienenee pohjoiseen päin leveysasteen funktiona jokseenkin samalla leveysasteen kertoimella kuin L_{assim} . Edelleen on

$$L \sim 0,25 \times L_{assim} + 0,75 \times L_{assim} = L_{assim} \quad (28).$$

Siten yhtälössä (25) L_{assim} voidaan korvata muuttujalla L, ja L:n arvot voidaan laskea yhtälöstä asemakohtaisesti yhtälöstä

$$L \sim L_{trad} + k \times (\varphi - 63) + m \times (d - d^2) \times (A - A_0) \quad (29).$$

Asemakohtaiset muuttujan L arvot kaudelle 1971–2000 laskettiin approksimoidulla niitä yhtälön (26) mukaan.⁶⁴⁸ Tarkasteltiin vielä sitä, miten tarkoin yhtälön (27) edellytys, että muuttujan L 'viileä' termi muodostaa neljänneksen muuttujan L arvosta, pitää paikkansa. Suomi on niin kapea itä-länsi-suunnassa, että L_{cool} on melkein sama idässä ja lännessä seuduilla, joilla L on suunnilleen sama. Esimerkiksi Ylistarossa yhtälön (25) jälkimmäinen termi on vain 5°Cv_{rk} korkeampi kuin Kuopiossa ja Alajäven Möksyssä vain 2° C_{vrk} korkeampi kuin Ilomantsissa. 'Viileä termi' $0,29 \times L_{cool}$ vähenee 100 metriä kohti ylöspäin 8 °C_{vrk} ja kasvaa leveysastetta kohti etelään 10 °C_{vrk} eli suunnilleen saman verran kuten L_{trad} tai L_{assim} ; sen osuus on kaikkialla sisämaassa noin 25 % L:stä. Noin 20 km leveällä etelärannikon vyöhykkeellä $0,29 \times C$ on vain hiukan, (10 °C_{vrk}) isompi, mutta Ahvenanmaalla 34 °C_{vrk} isompi kuin kuin tämän säännön mukaan, ja muodostaa mereisellä Ahvenanmaalla 29 % muuttujasta L. Näillä kahdella alueella C huomioitiin erikseen muuttujan L arvoa laskettaessa käyttämällä yhtälön (25) sijasta yhtälöä (26).

Vakion m arvo lämpösummakertymälle 1.5.–30.9. on 109.⁶⁴⁹ Siten amplitudin kertoimen arvo yhtälössä (26) on touko-syyskuussa 67,4. leveysasteella (Sodankylän observatorio) 24, 63. leveysasteella 25 ja ja 60. leveysasteella 26. Vakion k saamiseksi ratkaistiin se ensin yhtälöstä (26) tapauksessa jossa $A = A_0$ ja $L_{assim} = L$ ja jossa vertailtavien asemien leveysaste-ero $\varphi_2 - \varphi_1$ on suuri:

$$k = ((L - L_{trad})(\varphi_2) - (L - L_{trad})(\varphi_1)) / (\varphi_2 - \varphi_1) \quad (30)$$

⁶⁴⁸ Perusdata: Drebs & al. 2001.

⁶⁴⁹ Solantie 2004.

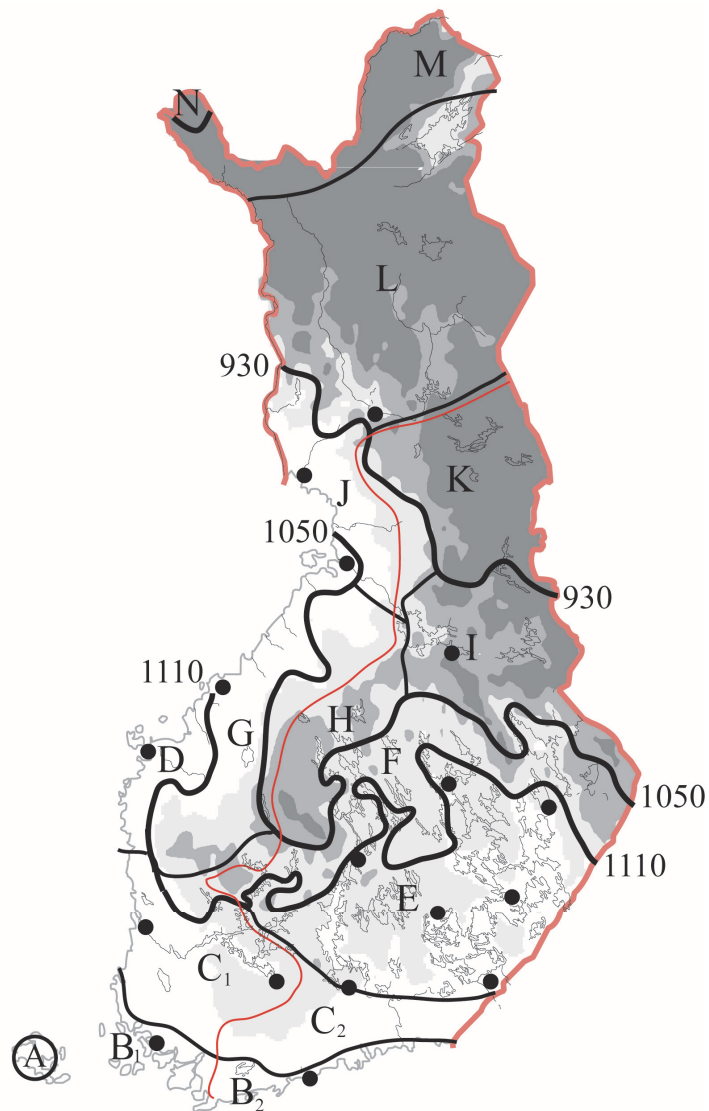
Vakion k arvon laskemisessa kaikille Suomen asemille käytettiin Solantien laskemia tarkkoja muuttujan L ja L_{trad} arvoja.⁶⁵⁰ Pohjois-Suomesta valittiin vertailupaikkakunnaksi Sodankylän observatorio ($\varphi_2 = 67,4$) ja Etelä-Suomesta Hyvinkää ja Mietoinen ($\varphi_1 = 60,6$), joiden keskiarvoja tarkasteltiin. Kaikilla näillä paikkakunnilla redukoitiin amplitudi vastaamaan arvoa A_0 lisäämällä muuttujan L arvoihin $m \times (A_0 - A)$. Näin saatiin, että $k = (56 - (-53)) / 4,4 = 16,0$ °Cvirk leveysastetta kohti. Itse asiassa päivän pitenemisen vaikutus on pienempi, koska valoisat yöt pienentävät amplitudia. Tämä tulee kuitenkin huomioitua automaattisesti yhtälön (25) termissä $m \times (A - A_0)$. Nämä tulokset redukoitiin sellaisiksi, että $L = L_{\text{trad}}$ sellaisella 63. leveysasteella sijaitsevalla paikalla, jolla $A = A_0$. Interpolointi antaa redukoitkorjaukseksi $+14,5^\circ$ Cvirk. Yhdenmukaisesti tämän kanssa 63. leveysasteella Ylistaron ja Siilinjärven tarkkojen arvojen mukaan näillä paikkakunnilla keskimäärin $L - L_{\text{tr}} = -16,5$ °C⁶⁵¹ eli käytännöllisesti katsoen sama.

Tulokset, sekä modernilla että traditionaalisella metodilla laskettuina, nähdään alueittain seuraavassa taulukossa, jossa annetaan myös hallariskiä kuvaava elokuun absoluuttinen minimilämpötila 1971–2000 sekä lämpöloihin vaikuttavat alueiden keskikorkeudet ja leveysasteet. Aluejako (kuva 21) on sama kuin Rantasella ja Solantiella,⁶⁵² ja siten yhdenmukainen kuvien (5, 13 ja 14) kanssa, tosin joissakin yksityiskohdissa rajoja on hieman tarkennettu. Vyöhykkeiden nimet ovat muuttumattomat, mutta alueet olen nimennyt uudelleen nykyajan sovelluksiin sopiviksi. (kuva 21).

⁶⁵⁰ Solantie 2008.

⁶⁵¹ Solantie 2008.

⁶⁵² Rantanen & Solantie 1987.



KUVA 21 Maatalousmeteorologiset vyöhykkeet ja alueet agraari-Suomessa (alueet A-J), ja sen pohjoispuoliset ilmastoalueet (K-N). Aluejako on sama kuin Rantasella ja Solantiellä (1987) pienin tarkennuksin. Numerot tarkoittavat (modernin) tehoisan lämpötilan summia 1971–2000 (°Cvrk) vyöhykkeiden pohjoisrajoilla. Punainen viiva jakaa maan ohutrountaiseen itäiseen ja paksuroutaiseen läntiseen alueeseen, joista edellisessä metsän keskikasvun ja tilakohtaisen peltoalan suhde on suurempi ja lannoitus sekä kotieläinkanta maatilaa kohti vähäisemmät kuin jälkimmäisessä. I = Leipäviljavyyhyke (A = Ahvenanmanner, B1 = Etelärannikon itäosa, B2 = Etelärannikon länsiosa, C1 = Etelä-Suomen sisämaa, länsiosa, C2 = Etelä-Suomen sisämaa, itäosa, D = Vilja-Pohjanmaa, E = Järvi-Suomi), II = Rehuviljavyyhyke (F = Eteläboreaalin reuna, G = Pohjanmaa), III = Nurmitalousvyöhyke (H = Suomenselkä ja Kairanmaa, I = Kainuu, Karjalanselkä ja Maanselkä, J = Pohjois-Pohjanmaa), IV = Pohjoisboreaali ((K) = Koillismaa, (L) = Lappi, V = Hemiarktinen eli pohjoisboreaalin ja arktisen vaihettuma(M), VI = Arktinen (N).

TAULUKKO 21 Maatalousilmastollista perustietoa ilmasto-alueittain

Alue	Ltrad	L	L-Ltrad	MinVIII	A	Korkeus	Leveysaste
Leipäviljaväyhyke							
Ahvenanmanner	1238	1201	-37	+0,8	8,4	9	60,15
Etelärannikko	1302	1278	-24	+0,4±1,4	9,6	26	60,4
Eteläinen sisämaa	1221	1220	-1	-1,1±1,2	10,5	76	61,0
Järvi-Suomi	1191	1166	-25	-0,1±1,8	9,0	109	62,0
Vilja-Pohjanmaa	1100	1131	+31	-1,9±1,2	10,6	24	63,0
Rehuviljaväyhyke		Raja 1110					
Eteläbor. reuna	1059	1075	+16	-2,5±0,8	10,3	134	62,5
Pohjanmaa	1036	1074	+38	-2,9±1,1	10,3	57	63,9
Nurmitalousväyhyke		Raja 1050					
Suomenselkä	981	1032	+51	-4,5±1,3	10,6	117 (140)	63,9 (63,5)
Kainuu	1003 (970)	1024 (990)	+21	-3,1±0,6	9,5	140 (190)	64,0 (63,9)
Pohjois-Pohjanmaa	905 (930)	961 (985)	+56	-3,7±1,3	9,4	77	66,2 (65,7)
Pohjoisboreaali		Raja 930					
Koillismaa	843	885	+42	-3,9±1,3	9,3	212	65,6
Lappi	678	750	+72	-6,0±2,0	9,1	208	67,8

Ltrad = traditionaalinen tehoisan lämpötilan summa (°C vrk) asemilla (alueella) keskimäärin

L = moderni tehoisan lämpötilan summa (°C vrk) asemilla (alueella) keskimäärin

L-Ltrad = modernin ja tehoisan lämpötilan summan erotus (°C vrk)

MinVIII = Elokuun absoluuttinen minimilämpötila (°C), keskiarvo ± hajonta asemilla 1971-2000

A = vuorokauden lämpötila-amplitudi 1.5.-30.9. (°C), keskimäärin asemilla 1971-2000

Korkeus = asemien (alueen) keskimääräinen korkeus (m mpy.)

Leveysaste = asemien (alueen) keskimääräinen leveysaste (astetta)

Tuloksia tarkasteltaessa on syytä katsoa kuvan 19 karttaa, joka on sama mutta hieman tarkennettu siitä, minkä Rantanen & Solantie⁶⁵³ ovat laatineet (kuva 5). Asemien sijainti alueiden sisällä on yleensä sellainen, että se vastaa hyvin alueiden keskimääräisiä oloja. Kainuussa asemat sijaitsevat kuitenkin keskimäärin liian alhaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla taas liian pohjoisessaniin, että molemmissa todelliset muuttujan L alukeskiarvot ovat noin 990 °C vrk. Suomenselän alueen (käsittää Suomenselän vedenjakajaseudun lisäksi Siikalatvat) asemat ovat liian matalalla mutta toisaalta liian pohjoisessaniin, että L on jokseenkin oikea. Todelliset arvot näillä alueilla ovat suluissa asemakeskiarvojen perässä. Huomaa, että muuttujien Ltrad ja L erotuksiin oikaisu ei vaikuta.

Etelä- ja lounaisrannikko on kasvukauden lämpöoloiltaan Suomen edullisin alue, selvästi yhtä eteläistä, mutta meren viilentämää Ahvenanmaata edullisempi. Ahvenanmaa on kuitenkin hedelmäpuiden tarhaukselle Suomen edullisin seutu ääripakkasten puolesta. Koska routakausi Ahvenanmaalla on yhtä ly-

⁶⁵³ Rantanen & Solantie 1987.

hyt kuin Suomen etelä- ja lounaisrannikolla (120 vrk), selviytyy tammen terho talven yliniin, että tammi on siellä luontainen puulaji; tammihan viihtyy istutettuna ilmastoissa, joissa kasvukausi on huomattavasti viileämpi kuin Ahvenanmaalla. Sekä Ahvenanmaalla että etelärannikolla L on odotetusti noin 30 °C vrk pienempi kuin Ltrad, koska päivät ovat näillä alueilla lyhimät. Erotus on kuitenkin samaa suuruusluokkaa kahta leveysastetta pohjoisempana Järvi-Suomessa. Tämä johtuu siitä, että tämän Suomen runsasjärvisimmän alueen lämpimät yöt ovat tehneet siitä muuttujalla Ltrad mitaten liian edullisen muihin alueisiin nähden, sekä miten kohtalaisen järvisetkin alueet (Kainuu, eteläboreaalien reuna) tulevat hieman liian edullisiksi. Muuttujaa L käytettäessä leipäviljavuohyöhykkeen pohjoisosan molemmat alueet, Järvi-Suomi ja Vilja-Pohjanmaa, ovat lähes yhtä edullisia, kun taas Ltrad mukainen alueiden välinen ero 90 °Cvrk on vastoin kaikkia satotuloksia niin nykyisessä kuin vanhassa maataloudessa. Samoin rehuviljavuohyöhykkeen molemmat alueet ovat samanlaisia keskenään. Myös nurmitalousvuohyöhykkeen kolme aluetta ovat keskenään melko samanlaisia, kuitenkin siten, että Suomenselkä on lämpösummaltaan näistä edullisin mutta hallaisuudeltaan ankarin. Nurmitalousvuohyöhykkeen suuri ulottuvuus pohjois-etelä-suunnassa johtuu siitä, että sen maaston keskikorkeus pienenee pohjoiseen päin: Sen eteläpää on Multian ylämaalla yli 200 metrin korkeudella, kun sen pohjoispää on 0–100 mpy.

Tarkastellaan vielä eräitä Suomen maatalousilmaston keskeisiä alueellisia piirteitä taulukon (18) lukujen valossa. Suomessa, kuten muuallakin boreaalisessa vuohyöhykkeessä, keskimääräiset vuorokauden maksimilämpötilat kasvukautena alenevat pohjoiseen nopeammin kuin minimilämpötilat, koska auringsäteily vähenee ja yöt lyhenevät pohjoiseen päin. Tämä aiheuttaa sen, että vuorokauden lämpötila-amplitudit pienenevät pohjoiseen päin. Pieneneminen ei ole kuitenkaan tasaista. Ensinnäkin järvet ja meret lämmittävät öitä, mikä näkyy taulukossa 18 korkeina elokuun absoluuttisina minimeinä Ahvenanmantereella, etelärannikolla ja Järvi-Suomessa, mutta toisaalta jäähdyttää päiviä etenkin Ahvenanmantereella. Näillä alueilla vesistöt pienentävät keskimääräisiä vuorokautisia lämpötila-amplitudeja 1–2 astetta. Myös Kainuussa, Koillismaalla ja Eteläboreaalien reunalla järvillä on öitä lämmittävä ja amplitudeja pienentävä vaikutuksensa, tosin huomattavasti pienempi.

Vähäjärvisessä etelä-Suomen sisämaassa amplitudi on suurin leipäviljavuohyöhykkeessä. Se on suurin (11,4 °C) alueen eteläreunalla ($\varphi=60,4$), mutta pienenee melko ripeästi pohjoiseen, että on alueen pohjoisreunalla ($\varphi=61,5$) enää 10,2 °C. Laskun jyrkkyys johtuu siitä, että maan kuivuus vähenee pohjoiseen päin nopeasti, mikä eliminoi yölämpötilojen laskun ja hallaisuuden kasvun pohjoiseen päin. Etelä-Suomen sisämaan ja Järvi-Suomen pohjoispuolella olevilla vilja-Pohjanmaan ja eteläboreaalien reunan alueilla tapahtuu jotakin erikoista: Näillä pohjois-etelä-suunnassa vain noin 0,5 leveysastetta leveillä vuohyöhykkeillä amplitudi kasvaa eteläreunalla pohjoisreunaan yli asteella, lännessä 10,2 asteesta 11,3 asteeseen ja idässä (järvisyyden vähenemisen lisäämänä) 9,0 asteesta 10,7 asteeseen. Vastaavasti minimilämpötilat ja hallaisuus kasvavat näiden vuohyöhykkeiden yli nopeasti pohjoiseen. Selitys on se, että molemmat alueet ovat vaihet-

tumia runsaspuustoisten eteläboreaalisten metsien ja keskiboreaalien vähäpuustoisten karujen kankaiden ja rämeiden välillä, joista jälkimmäisissä lämpötila laskee selkeinä ja tyyninä öinä huomattavasti alemmas kuin edellisissä. Keski-boreaalissa (Pohjanmaan, Suomenselän, Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan muodostamalla alueella) lämpötila-amplitudi jälleen pienenee pohjoiseen päin, vyöhykkeen länsi-Suomessa 62,2. leveysasteella olevan eteläkärjen 11,3 asteesta vyöhykkeen 66,8. leveysasteella sijaitsevan pohjoiskärjen 9,5 asteeseen. Tätä pienenemistä pohjoiseen lisää se, että suot muuttuvat pohjoiseen päin vetisemmiksi. Näin vyöhykkeen hallaisin alue ei olekaan Pohjois-Pohjanmaa, vaan sitä eteläisempi Suomenselkä. Pohjoisboreaalissa (Koillismaa, Lappi) vuorokauden lämpötila-amplitudi ei enää kasvakaan pohjoiseen päin, vaan on vyöhykkeen vähäjärvisillä asemilla sama etelästä pohjoiseen (9,4 °C). Tämä johtuu siitä, että sadannat kaikkina vuodenaikoina vähenevät pohjoiseen päin, mikä eliminoi pohjoiseen päin vähenevän haihdunnan vaikutusta maan kosteuteen ja aapasoiden vetisyyteen. Tämä taas aiheuttaa sen, että minimilämpötilat laskevat ja hallaisuus kasvaa hieman pohjoiseen päinniin, että vyöhykkeen pohjoisosa on tässä suhteessa Suomenselkääkin ankarampi.

Tehoisan lämpötilan summan hajonta kunkin alueen sisällä oli pienempi tai yhtä suuri kun käytettiin muuttujaa L muuttujan Ltrad sijasta. Muuttujan L alueensisäinen hajonta 11 manner-Suomen alueella oli keskimäärin 28 °Cvrk ja muuttujalla Ltrad 36 °Cvrk. Järvi-Suomessa hajonta pieneni eniten, 52:sta 30:een °Cvrk. Muuttujan vaihdon vaikutus näkyy myös siinä, että käytettäessä muuttujaa L, sen arvo millään asemalla ei kuulu naapurivyöhykkeen arvojen vaihteluväliin, toisin kuin muuttujaa Ltrad käytettäessä. Leipäviljavyöhykkeestä työntyy rehuviljavyöhykkeen sisään etelästä päin suurjärvien laaksoja seuraten lahdekkeita, joiden pohjukissa sijaitsevat Viitasaaren ja Rautalammin vanhojen emäpitäjien kirkonkylät. Tämä ei voi olla sattumaa, vaan osoitus vanhan kansan ällistytävästä taidosta lukea luontoa.

Lasketaessa muuttujien Ltrad ja L asemakohtaisten arvojen keskiarvot Suomen mantereeseen 15 Ely-alueelle, havaitaan alueensiaisiksi muuttujan Ltrad hajoiksi kaikilla alueilla keskimäärin 61 °Cvrk ja muuttujan L vastaavaksi arvoksi 52 °Cvrk.

Tehoisan lämpötilan summa pienenee pohjoiseen päin mentäessä, L kuitenkin hitaammin kuin Ltrad, edellinen samoilla korkeuksilla noin 51 °Cvrk ja jälkimmäinen 61 °Cvrk leveysastetta kohti. Erotus johtuu päivän pitenemisestä pohjoiseen, mutta on pienempi kuin päivän pituuden vaikutus samoilla vuorokauden lämpötila-amplitudeilla, koska amplitudit pienevät pohjoiseen päin. Tunnettua on, että kasvit saavuttavat tietyn kehitysvaiheensa sitä pienemmällä muuttujan Ltrad arvoilla mitä pohjoisemmas mennään. Sen sijaan vaiheet vastaavat kaikkialla jokseenkin samoja muuttujan L arvoja. Molemmat muuttujat pienenevät myös korkeammille seuduille mentäessä, noin 90 °Cvrk sataa metriä kohti, mikä vastaa keskilämpötilan laskua 0,56 °C sataa metriä kohti. Tämän valossa voidaan ymmärtää, että rehuviljavyöhykkeellä Limingan seutu lähellä merenpinnan tasoa on yhtä edullinen kuin Kurun ja Juupajoen ylämaat 150 m korkeammalla mutta 330 km etelämpänä. Vastaavasti nurmitalousvyöhyke

ulottuu etelästä Multian-Soinin yli 200 metrin korkeudella sijaitsevilta ylämailta Torniojokilaakson Pelloon. Tällä neljän leveysasteen matkalla L pienenee vain 100 °Cvrk, mutta kasvaa Multian-Soinin ylämailta etelään päin Kangasalan-Pälkäneen seuduille yhden leveysasteen matkalla 180 °Cvrk.

Ainoastaan Etelärannikolla ja Järvi-Suomessa halla on valtaosalle tiloista aniharvinainen uhka sadolle, suurjärvien rannoilla jopa historiallisesti tuntematon. Eteläboreaalien reunalla ja Vilja-Pohjanmaalla hallariski jo tunnetaan, mutta vasta näiltä alueilta pohjoiseen eli keski- ja pohjoisboreaalisisä vyöhykkeissä se on tuntuva riski. Tällä halla-alueella riski ei kuitenkaan sanottavasti kasva pohjoiseen päin, koska yöt lyhenevät ja vetiset aapasuot yleistyvät tässä suunnassa, ja Kainuussa ja Koillismaalla näkyy järvien halloja ehkäisevä vaikutuskin. Keski-boreaalien hallanarin alue on Suomenselkä.

Rehuviljelyvyöhyke on määritelty ilmastollisesti kapeaksi, koska se on oikeastaan vaihettuma leipävilja- ja nurmitalousvyöhykkeiden välillä. Vyöhykkeen pohjoisrajalla L on 1050 ja etelärajalla 1110 °Cvrk; keskimääräistä selvästi lauhempina jaksoina vyöhyke on itse asiassa osa leipäviljavöhykettä ja keskimääräistä kylmempinä jaksoina osa rehuviljavöhykettä. Tehoisan lämpötilan summan kymmenvuotiskeskisarvon ajallinen hajonta on noin 70 °Cvrk ja 30-vuotiskeskisarvon hajonta noin 30 °Cvrk. Tämä tarkoittaa sitä, että yhtenä dekadina kuudesta koko rehuviljavöhyke on siirtynyt ilmastollisesti nurmitalousvyöhykkeeseen, viimeksi 1921–1930, ja yhtenä kuudesta leipäviljavöhykkeeseen, viimeksi 2001–2010. Hyvin kylminä dekadina (esimerkiksi 1640- ja 1830-luvuilla) leipäviljavöhykkeen pohjoisraja siirtyy 61,5 leveysasteelle ja nurmitalousvyöhykkeen pohjoisraja Kainuun ja Suomenselän etelärajoille, kun taas hyvin lämpiminä dekadina (1761–1780, 1851–1860 ja 2001–2010) leipäviljavöhykkeen pohjoisraja halkoo Kainuuta ja Suomenselkää, ja rehuviljavöhykkeen pohjoisraja siirtyy pohjoisboreaalien eteläliepeille. Äärimmäisen kylminä yksittäisinä kasvukausina vilja ei ehdi valmistua ilmastollisen leipäviljavöhykkeen pohjoisreunoillakaan, kun taas äärimmäisen lämpiminä vuosina ohra ehtii valmistua esi-idättämättäkin jopa Inarin Kaamasessa ja Enontekiön Hetassa.

Tarkastellaan vielä lyhyesti sitä, mikä korkeuden, leveysasteen, järvisyyden ja meren läheisyyden vaikutus on alueellisiin eroihin (LSa–LSb) leipävilja-, rehuvilja- ja nurmitalousvyöhykkeet käsittävän alueen sisällä. Merkitään korkeuden vaikutusta tähän eroon symbolilla $dL(H)$, leveysasteen vaikutusta symbolilla $dL(\varphi)$ ja kasvukauden pituutta kummankin vertailualueen arvojen keskiarvona symbolilla D . Kun edelleen tiedetään, että lämpötila jäähtyy kasvukautena keskimäärin 0,56 °C 100 metriä kohti ja 0,315 °C leveysastetta kohti (mikä nähdään myös esimerkiksi siitä, että samalla korkeudella olevien Etelä-Suomen sisämaan ja Pohjois-Pohjanmaan lämpösummien ero jaettuna niiden kasvukauden pituuksien keskiarvon ja leveysasteiden eron tulolla antaa tulokseksi 0,317 °C/ φ), saadaan

$$dL(H) \sim 0,56 \times D \times (H_a - H_b) \quad (31)$$

ja

$$dL(\varphi) \sim 51 \times (\varphi_a - \varphi_b) \quad (32)$$

Jos havaittu lämpösummien ero alueiden välillä on $L_{Sa} - L_{Sb}$, saadaan muiden tekijöiden kuin korkeuden ja leveysasteen vaikutus lämpösummien eroon alueiden välillä (V), käytännössä järvien öitä lämmittävä sekä keskiboreaalin karujen ja kankaiden öitä jäähdyttävä vaikutus, jäännösterminä yhtälöstä (33)

$$V \sim (L_{Sa} - L_{Sb}) - dL(H) - dL(\varphi) \quad (33).$$

Järvien vaikutus vähenee, mutta jää kuitenkin, vaikka paljon pienempänä kuin muuttujaa L_{trad} käytettäessä. Järvien edullinen vaikutus verrattaessa Järvi-Suomea Etelä-Suomen sisämaahan on $34 \text{ }^\circ\text{Cvrk}$ ja verrattaessa Järvi-Suomea eteläboreaalin reunaan $8 \text{ }^\circ\text{Cvrk}$ sekä verrattaessa Kainuuta Suomenselkään $16 \text{ }^\circ\text{Cvrk}$. Järvisyyden vaikutus on siten numeroarvoltaan noin 1,3 kertaa järvisyyden ero alueiden välillä, kun järvisyys ilmaistaan järvien prosenttiosuutena alueen pinta-alasta. Merien valoisaa aikaa viilentävä vaikutus näkyy verrattaessa Ahvenanmannerta ja Etelärannikkoa Etelä-Suomen sisämaahan ja Vilja-Pohjanmaata Suomenselkään. Ensimmäisessä vertailussa saadaan meren viilentäväksi vaikutukseksi $89 \text{ }^\circ\text{Cvrk}$ (meren lauhduttava vaikutus 'viileään' muuttujaan C huomioiden vain $55 \text{ }^\circ\text{Cvrk}$), toisessa $20 \text{ }^\circ\text{Cvrk}$ (meren lauhduttava vaikutus muuttujaan C huomioiden vain $12 \text{ }^\circ\text{Cvrk}$) ja kolmannessa taas $27 \text{ }^\circ\text{Cvrk}$.

Verrattaessa Vilja-Pohjanmaata Järvi-Suomeen, saadaan meren jäähdyttävän ja järvien lämmittävän vaikutuksen summaksi $60 \text{ }^\circ\text{Cvrk}$, josta järvien osalle tulee $40 \text{ }^\circ\text{Cvrk}$. Vilja-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoasemilla (Vaasan, Kruunupyyn, Oulunsalon ja Kemin lentoasemilla) keskimäärin L on $38 \text{ }^\circ\text{Cvrk}$ korkeampi kuin näiden alueiden sisämaa-asemilla, vaikka rannikkoasemien $0,30 \text{ }^\circ$ eteläisemmän ja 67 m matalamman sijainnin mukaan L :n tulisi olla rannikkoasemilla $68 \text{ }^\circ\text{Cvrk}$ korkeampi, eli meren jäähdyttävä vaikutus on niillä $30 \text{ }^\circ\text{Cvrk}$. Sen sijaan elokuun absoluuttinen minimilämpötila, joka näiden alueiden asemilla on keskimäärin $-3,0 \text{ }^\circ\text{C}$, on rannikkoasemilla $-1,8 \text{ }^\circ\text{C}$ mutta sisämaa-asemilla $-3,5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Koillismaa ja Lappi ovat samalla korkeudella, joten niiden lämpösumman ero alueiden välillä jaettuna leveysaste-erolla antaa gradientiksi $-61 \text{ }^\circ\text{Cvrk}/\varphi$ kuten muuallakin Suomessa. Kun tämä jaetaan alueiden keskimääräisellä kasvukauden pituudella, saadaan päiväsajan keskilämpötilan gradientiksi $-0,48 \text{ }^\circ\text{Cvrk}/\varphi$ eli puolta enemmän kuin etelämpänä, mikä on aiemmistakin tutkimuksista tunnettua.⁶⁵⁴

⁶⁵⁴ Solantie & Drebs 2000, 13.

16.2 Ilmaston ja lannoituksen vaikutus nykyiseen satotasoon ja maankäyttöön alueittain, myös verrattuna vanhaan maatalouteen ja nyky-Ruotsiin

Tässä luvussa esittelen nykymaalouden pääpiirteet ja selvitän, mikä on ilmaston osuus nykysatotason alueellisiin vaihteluihin. Vertaan myös nykyisiä viljelykäytäntöjä ja satotasoa vastaaviin Suomen vanhassa maataloudessa ja Ruotsin nykyisessä.

Oheisessa taulukossa on annettu tietoja keskimääräisistä viljelykasvien, satotasosta alueittain Suomessa, sekä kokonaissadolle että viljalajeittain. Lisäksi annetaan vuosiarvojen hajonnat sekä niiden suhteet keskiarvoihin eli variaatiokerroimet, jotka mittaavat satovarmuutta.⁶⁵⁵

TAULUKKO 22 Tärkeimpien viljalajien ja niiden keskiarvojen Ely-alueittaiset vuosittaiset keskiadot 1998–2011 satotasojen mukaisessa järjestyksessä, tonnia/ha.⁶⁵⁶

Alue ja vyöhyke	Viljat	Syys- vehnä	Kevätvehnä	Ruis	Ohra	Kaura	Seos- vilja	ha/tila
Pohjanmaa I	3,6	3,3	4,0	2,7	3,6	3,4	2,9	31
Satakunta I	3,5	3,8	3,7	2,4	3,6	3,4	2,9	33
Varsinais-Suomi I	3,4	3,7	3,4	2,6	3,5	3,2	3,0	41
Uusimaa I	3,3	3,6	3,4	2,4	3,3	3,1	2,5	43
Häme I	3,3	3,4	3,5	2,5	3,4	3,4	2,9	39
Etelä-Pohjanmaa I (+II)	3,3	3,5	3,8	2,5	3,6	3,2	3,0	32
Kaakkois-Suomi I	3,1	3,4	3,2	2,1	3,1	3,1	2,6	33
Pirkanmaa I	3,0	3,2	3,3	2,1	3,2	2,9	2,9	33
Etelä-Savo I	2,9		3,0	1,9	3,0	2,9	2,6	22
Pohjois-Savo II	2,9		3,1	1,8	3,0	2,8	2,8	30
Pohjois-Pohjanmaa II (+III)	2,9		3,4	1,7	3,0	2,8	2,8	40
Keski-Suomi II	2,7		2,8	1,7	2,8	2,6	2,6	26
Pohjois-Karjala II	2,7		2,6	1,7	2,8	2,7	2,7	30
Kainuu III	2,5			1,4	2,5	2,7	2,3	27
Lappi III, IV	2,3				2,1	2,6	2,9	23
Aritm. keskiarvo	3,03	3,49	3,33	2,11	3,10	2,99	2,76	
Keskim. vuosihajonta		0,67	0,51	0,46	0,45	0,41	0,50	
Variaatiokerroin (%)		19,2	15,3	21,8	14,4	13,7	18,1	

⁶⁵⁵ Pohjatiedot: Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus: Viljelykasvien hehtaarisadot 1998–2011 (netissä).

⁶⁵⁶ Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus: Viljelykasvienhehtaarisadot 1998–2011, netissä.

Var.kerroin: Uusimaa, V-S	15,8	17,0	14,4	18,7			
Aritm. Ka syysvehnäalueilla	3,31	3,49	3,54	2,41	3,41	3,21	2,84
Aritm. Ka kevätheinäalueilla	3,12		3,33	2,16	3,23	3,04	2,78
Aritm. Keskiarvo ruisalueilla	3,08			2,11	3,17	3,02	2,75
Keskiarvo Suomessa	3,30	3,65	3,45	2,38	3,34	3,13	2,78

Keskiarvot on laskettu painottamalla lajittaisia satotasojen lajien kylvöaloilla vuonna 2006.⁶⁵⁷

Alueet on luokiteltu viljelyvyöhykkeittäin (kuva 5) sen mukaan mihin pääosa pelloista kuuluu: I = leipäviljavyöhyke, II = rehuviljavyöhyke, III = nurmitalousvyöhyke ja IV = pohjoisboreaali. Vuosihajonta ja keskisato on laskettu yksittäisten Ely-alueiden arvojen aritmeettisina keskiarvoina. Oikeanpuoleisessa sarakkeessa on keskimääräinen tilakoko 2006. Yksikkö on tn/ha vuodessa

Suomen viljalajeista kolme satovarminta tässä järjestyksessä ovat kaura, ohra ja kevätheinä. Näitä huomattavasti epävarmempia ovat seosvilja ja hännänhuippuna ruis; Uudellamaalla ja Varsinais-Suomessa kuitenkin kaura on toiseksi epävarmin ja syysveinä ohran jälkeen toiseksi varmin vilja. Verrattaessa satotasoja keskenään kaikilla syysvilja-alueilla, havaitaan että keskimäärin syys- ja kevätheinä ovat yhtä satoisia. Sekä kaikilla kevätheinä- että syysveinäalueilla ohrasato on noin 0,1 ja kaurasato 0,3 tn/ha alempi kuin veinäällä. Ohrasato pienenee pohjoiseen päin hieman jyrkemmin kuin kaurasatoniin, että ohran ja kauran satojen ero koko maassa on syysveinäalueilla 0,2 mutta koko maassa 0,1. Ruissato pienenee ohraakin hieman jyrkemmin pohjoiseen; ohran ero rukiiseen nähden on syysvilja-alueilla 0,99 mutta ruisalueilla 1,06. Seosviljasato on ohrasatoa pienempi kuitenkin siten että ero pienenee pohjoiseen päin: Se on syysveinäalueilla 0,57 mutta koko Suomessa vain 0,34.

Seuraavaksi tarkastelen sitä, mikä satotasojen alueellisissa piirteissä on ilmaston ja mikä muiden tekijöiden aiheuttamaa. Modernin tehoisan lämpötilan summan L asemakohtaisten arvojen Ely-alueittaiset aritmeettiset keskiarvot 1971–2000 selittävät 33 % ohran ja 46 % kauran alueittaisen satotasojen vaihtelusta, perinteinen tehoisan lämpötilan summa vastaavasti 28 ja % ja 46 %. Lämpösumman lisäksi satotasoon vaikuttavat huomattavasti muutkin tekijät. Leipäviljavyöhykkeen kolme läntisintä aluetta jakavat kaiken viljan satotason kolme kärkisijaa; suurin satotaso on pohjoisimpana Pohjanmaalla, toiseksi suurin keskeisellä Satakunnalla ja kolmanneksi suurin eteläisimpänä Varsinais-Suomella. Etelä-Pohjanmaalla, jonka pelloista puolet sijaitsee jo vyöhykkeessä II, satotaso on suurempi kuin lähes kokonaan vyöhykkeeseen I kuuluvissa Pirkanmaalla, Kaakkois-Suomessa ja Etelä-Savossa. Etelä-Savon satotasot ovat vyöhykkeen I pienimmät kaikenkin Suomen pienimmän keskimääräisen tilakoon ja vaikeasti muokattavien kivisten peltojen takia. Ero Pirkanmaahan nähden on -0,17 ja Kaakkois-Suomeen nähden -0,22. Verrattaessa läntisten alueiden

⁶⁵⁷ Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2007.

satotasojä ilmastonä puolesta samankaltaisten itäisempien alueiden satotasoihin, havaitaan, että Varsinais-Suomen ja Uudenmaan keskimääräisten satotasojen ero on 0,14, Satakunnan ja Pirkanmaan välinen ero on 0,43 sekä Etelä-Pohjanmaan ero Järvi-Suomen neljän alueen keskiarvoon nähden 0,50, eli vuosisadon lisäys on puoli tonnia hehtaarilla. Syy on edellä selostettu läntisten alueiden huomattavasti voimakkaampi peltojen lannoitus.

Edellä havaittiin, että 1700-luvun jako kaski- ja peltoviljelyalueisiin näkyy nykyään selvästi, ilmeten viljelykasvien satotasoiissa ja maataloustuotannon rakenteessa. Entisillä peltoviljelyalueilla maatalous on ollut koko vanhan maatalouden jälkeisen ajan maaseudulla toimeentulon ydin, ja siksi sen sivuelinkeinot, kana- ja sikatalous, ovat muodostuneet tärkeiksi. Muualla Suomessa metsätalous on muodostunut kaskeamisen jatkumona paljon tärkeämmäksi. Valaisen asiaa kertomalla alueittain aktiivitulojen keskimääräiset metsäalat (ha) vuonna 1997⁶⁵⁸ keskimääräisellä vuotuisella metsänkasvulla (m³/ha vuosina 1996–2003),⁶⁵⁹ ja jakamalla se aktiivitulojen keskimääräisellä peltoalalla (ha/tila). Suhdeluku on Varsinais-Suomessa, Satakunnassa, Etelä-Pohjanmaalla, Pohjanmaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla 6,4±1,2, Etelä-Savossa 22,9 ja kaikilla muilla alueilla 11,5 ± 3,8. Erot ovat vielä suuremmat, jos huomioidaan, kuinka suuri osa yksityismetsien puumäärän poistumasta (puuston järeyssuhteita vastaten) oli vuonna 2007 kuitupuuta ja kuinka suuri osa tukkipuuta, ja lasketaan metsänkasvun arvo tukkipuun ja kuitupuun keskimääräisiä kantohintoja (58 ja 20 euroa/m³) käyttäen.⁶⁶⁰ Näin saadaan tilakohtaisen puuston keskikasvua vastaavan rahatulon arvoksi peltohehtaaria kohti vuonna 2007 'peltoalueilla' 205±40 euroa, Etelä-Savossa 830 ja muilla alueilla 430±160 euroa. Kun otetaan huomioon vielä Etelä-Savon kesämökkibisnes, on ymmärrettävää, miten vähäinen merkitys maataloustuotannolla alueen tiloille on. Alue on kuitenkin Saaristomeren ja Suomenlahden saaristojen lisäksi ainoa Suomessa, jossa hallat ovat täysin tuntemattomia kesäkuun alusta syyskuun puoliväliin ja jossa suuret vesistöt lauhduttavat pakkasia joulukuulle asti.⁶⁶¹ Sen sijaan, että maataloustuet kannustaisivat alueelle sopivaa vaativien puutarhakasvien ja siemenviljojen yms. pieniä pinta-aloja mutta hyvää ilmastoä vaativien kasvien tuotantoä,⁶⁶² kohtelevat ne aluetta kaavamaisesti samalla tavoin kuin Pohjanmaata. Kiteytetynä: Maatalouden rakenteen jakautuminen alueellisesti maan länsi- ja itäpuoliskoon tässä esitetyllä tavalla johtuu perimmältään siitä ilmastollisesta seikasta, että routa vähentää metsänkasvua vaan ei viljasatoja.

Kauden 1998–2011 sadot kylvöhehtaaria kohti olivat ruista lukuun ottamatta kolminkertaiset vanhaan maatalouteen verrattuna pääasiassa paremman lannoituksen ja maanmuokkauksen sekä tuottoisampien viljalajien ansiosta; osaltaan asiaan vaikuttaa se, että kauden 1998–2011 kasvukaudet olivat +0,85°C lämpimäpiä kuin 1722–2000 keskimäärin (kuten olivat 1770- ja 1850-luvuilla);

⁶⁵⁸ Maa- ja metsätalousministeriön titopalvelukeskus 1999, 64.

⁶⁵⁹ Metsätalastollinen vuosikirja 2005, 66.

⁶⁶⁰ Metsätalastollinen vuosikirja 2009, 169, 174.

⁶⁶¹ Saku ja Solantie & al. 2011, 90.

⁶⁶² Rantanen & Solantie 1987.

satovarmuus variaatiokertoimella mitattuna ei ole sekään huonontunut saatoisampien mutta pitempää kasvukautta vaativien lajikkeiden myötä.

Erityisesti rukiille viime aikojen ilmasto on ollut niin talvien kuin kesien puolesta harvinaisen edullinen. Lumipeitteet ovat olleet ohuita ja lyhytaikaisia, ja pitkinä ja lämpiminä kasvukausina ei rukiin viljely ole vaatinut edes kesantoa, vaan kevätviljojenkin jälkeen on kylvö ollut mahdollista. Myös uudet hybridilajit ovat viljelykokeissa antaneet erinomaisia tuloksia. Rukiista on lisäksi maksettu noin kolmanneksen ohraa ja viidenneksen vehnää enemmän. Silti rukiilla on ollut vain prosentti peltoalasta, ja sen satotaso vyöhykkeellä I 70 % ja vyöhykkeellä II 60 % siitä mitä ohralla, ja sadon variaatiokerroin on suurempi kuin millään muulla viljelykasvillamme. Rukiista on tullut sekundäärilaji ja pysyvä tuontivilja. Kyse lienee huonosta viljelykulttuurista kuten perunalla 70-luvulla. Orastavana merkinä kulttuurin paranemisesta on se, että tutkittaessa hehtaarisatojen kasvua kauden 1998–2011 sisällä, kasvoi satotaso rukiilla suhteellisesti jyrkemmin ja tilastollisesti merkitsevämmin kuin millään muulla viljalajilla.

Se entinen käytäntö, että mitä pohjoisempana oltiin, sen tiukemmin pitäydettiin ilmastollisesti parhaille paikoille ja sen voimakkaammin lannoitettiin, on hävinnyt. Siksi viljojen satotasot pienenevät vyöhykkeittäin pohjoiseen päin nopeammin kuin vanhassa maataloudessa.

Eri viljalajien osuudet kylvöalasta vaihtelevat alueittain. Suomi voidaan jakaa tässä suhteessa viiteen melko samanlaiseen alueryhmään. Eri viljalajien osuudet kylvöaloista alueryhmittäin on annettu taulukossa 23 ja niitä vastaavat keskisadot taulukossa 24.

TAULUKKO 23 Viljan kylvöalojen jakautuminen viljojen kesken alueryhmittäin (%)

Alue	Syysvehnä	Kevätvehnä	Ruis	Ohra	Kaura	Seosvilja
Varsinais-Suomi, Uusimaa	8	30	4	40	17	1
Häme, Satakunta, Kaakkois-Suomi, Pirkanma, Pohjanmaa, Etelä- Pohjanmaa	2	10	2	49	36	1
Järvi-Suomi		5	2	48	41	4
Pohjois-Pohjanmaa, Kainuu		5	1	61	29	4
Lappi				83	12	5

TAULUKKO 24 Viljalajien satotasot taulukon 19 alueryhmissä

Alue	Syys- vehnä	Kevät- vehnä	Vehnä	Ruis	Ohra	Kaura	Seos- vilja
Varsinais-Suomi, Uusimaa	3,69	3,42	3,48	2,55	3,47	3,15	2,83
Häme, Satakunta, Kaakkois-Suomi, Pirkanma, Pohjanmaa, Etelä- Pohjanmaa	3,47	3,52	3,51	2,38	3,47	3,21	2,86
Järvi-Suomi		2,90		1,78	2,88	2,72	2,74
Pohjois-Pohjanmaa, Kainuu		3,36		1,66	2,97	2,81	2,74
Lappi					2,15	2,62	2,93

Varsinais-Suomessa ja Uudellamaalla ohra ja vehnä ovat tasavahvoja valtaviljoja, molemmilla noin 40 % kylvöalasta. Tasavahvoja ovat niiden hehtaarisadotkin. Syysvehnän satotaso on näillä alueilla Satakunnan jälkeen maan suurin. Näillä alueilla samoin kuin Satakunnassa syysvehnän viljelyvarmuus (variaatiokerroin 1,55) on suurempi kuin muilla alueilla. Satakunnassa syysvehnän osuus ei ole kuitenkaan niin suuri kuin Uudellamaalla tai Varsinais-Suomessa ilmeisesti siksi, että rannikkoalue, joka on sille otollisin ja jossa sitä eniten viljellään, on kapea. Kauran osuus on Lappia lukuun ottamatta maan pienin, mikä on sopusoinnussa sen kanssa, että kauran viljelyvarmuus on täällä huonompi kuin Suomessa keskimäärin, ja ainoastaan täällä huonompi kuin syysvehnällä.

Pääosassa vyöhykettä I (pois lukien Varsinais-Suomi, Uusimaa ja Etelä-Savo) ohralla on puolet, kauralla kolmannes ja vehnällä kahdeksannes kylvöalasta. Satotasot vehnällä, ohralla ja kauralla ovat samat kuin Uudellamaalla ja Varsinais-Suomessa, joten niissä ei ole selitystä erilaisiin kylvöalafrekvensseihin. Järvi-Suomessakin (= Etelä-Savo (I)+Pohjois-Savo+Pohjois-Karjala+ Keski-Suomi (II)) ohralla on puolet kylvöalasta, mutta kauralla 40 % ja vehnällä 5 %. Vehnän ja ohran satotasot ovat täälläkin keskenään samat, mutta kauran satotaso on lähempänä niitä kuin edellisillä alueilla, mikä selittää kauran suosion. Siirryttäessä hallanaroille maille Pohjois-Pohjanmaalle ja Kainuuseen, nopeasti

joutuvan ohran osuus kasvaa 60 prosenttiin, kun taas kauran osuus vähenee 30 prosenttiin. Hallansuojaisella rannikolla voidaan Pohjois-Pohjanmaalla viljellä menestyksekkäästi kevätvehnäkin. Lapissa ohralla on jo 5/6 ja kauralla vain 1/8 kylvöalasta.

Seosviljan suosio kasvaa pohjoiseen, mikä johtuu siitä, että sen satotaso ei juuri pienene pohjoiseen päin.

Seuraavassa taulukossa annetaan samat tiedot muille viljelykasveille kuin viljoille taulukossa 21 (perustietolähde sama).

TAULUKKO 25 Muiden peltokasvien kuin viljojen Ely-alueittaiset keskisadot 1998–2011 (viljakasvien satotasojen mukaisessa järjestyksessä, kg/ha.

Alue ja vyöhyke	Viljat	Kuivaheinä	Säilörehu	Peruna	Rypsi	Jurtti	ha/tila
Pohjanmaa I	3,6	3,7	17,7	26,6	1,35		31
Satakunta I	3,5	4,1	18,3	27,1	1,39	35	33
Varsinais-Suomi I	3,4	3,8	16,3		1,36	38	41
Uusimaa I	3,3	3,7	16,5		1,30	36	43
Häme I	3,3	4,0	19,1		1,37	34	39
Etelä-Pohjanmaa I (+II)	3,3	3,7	19,6	25,8	1,29		32
Kaakkois-Suomi I	3,1	3,8	19,5		1,34		33
Pirkanmaa I	3,0	3,5	17,4		1,21		33
Etelä-Savo I	2,9	3,4	19,4				22
Pohjois-Savo II	2,9	3,3	17,6				30
Pohjois-Pohjanmaa II (+III)	2,9	3,3	17,3	26,0			40
Keski-Suomi II	2,7	3,6	16,9				26
Pohjois-Karjala II	2,7	3,5	17,5				30
Kainuu III	2,5	3,1	14,7				27
Lappi III, IV	2,3	2,8	14,1				23
Aritmeettinen keskiarvo	3,03	3,55	17,46	26,4	1,329	35,8	32,2
Keskim. vuosihajonta		0,40	2,20	3,65	0,204	5,13	
Variaatiokerroin (%)		11,3	12,6	13,8	15,3	14,3	
Keskiarvo Suomessa	3,30	3,56	17,54	24,5	1,316	36,2	

Huom. Oheistietoina viljojen keskisadot ja tilakoot.

Perunanviljely Suomessa on keskittynyt voimakkaasti Satakunnan, Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan hieta- ja hiekkamaille. Näillä alueilla perunan satotaso on 26–27 kg/ha. Muilla alueilla, missä perunanviljely ei ole elinkeinona tärkeä, on satotaso 15–23 kg/ha. Sokerijuurikkaan viljely on keskittynyt Varsinais-Suomen, Uudenmaan, Satakunnan ja Hämeen alueille, joissa sen satotasot tässä järjestyksessä ovat 38, 36, 35 ja 34 kg/ha. Satotaso näyttää olevan suoraan verrannollinen termisen kasvukauden pituuteen kertoimella 0,2.

Rypsin, kuivaheinän ja säilörehun satotasot putoavat pohjoiseen päin alle 80 prosentin maksimistaan vasta vyöhykkeeltä II vyöhykkeelle III siirryttäessä. Kuivaheinässäkin näkyy sama vanha peltoviljelyalueen hyvästä lannoituksesta johtuva ylivertaisuus kuin viljoilla, vaikka hieman pienempänä. Varsinais-Suomen ero Uuteenmaahan nähden on 0,1, Satakunnan ero Pirkanmaan nähden 0,6 ja Etelä-Pohjanmaan ero Järvi-Suomeen nähden 0,2. Säilörehulla Sen sijaan rannikon kuivuus alentaa hieman satoaniin, että Länsi-Suomen ylivertaisuus näkyy ainoastaan siinä, että maan kärkisija on ainoalla Länsi-Suomen sisämaa-alueella Etelä-Pohjanmaalla; ero rannikon Pohjanmaan maakuntaan on 2,2 ja Järvi-Suomeen nähden 1,8. Variaatiokertoimella mitatun vuotuisen vaihtelun mukaan kuivaheinä on Suomen satovarmin ja säilörehu toiseksi varmin kasvinviljelytuote; kolmas sija lankeaa kauralle. Sitten seuraavat järjestyksessä peruna (sen pääviljelyalueilla), ohra ja vehnä. Sitten tulee sokerijuurikas toiseksi epävarmimpana, ja hännänhuippuna ruis. Tässä valossa Suomen maatalouden uusi suuntautuminen karjatalouteen suuren nälkäkatastrofin jälkeen ja 1920-luvulle jatkuneiden keskimääräistä kylmempien kasvukausien jakson huomioden oli erinomaisen onnistunut ratkaisu.

Tarkastellaan vielä satotasojen kehitystä ja vuosivaihtelua ennätyslämpimänä kautena 1998–2011. Kaikkilla viljalajeilla touko-syyskuun keskilämpötilan ja satotason väliset korrelaatiokertoimet olivat lähellä nollaa, mikä osoittaa sen, että ilmastollisella leipävillja-alueella keskimääräistä lämpimämpinä kasvukausina muut säätekijät kuin kasvukauden keskilämpötilat määräävät satotason tavallisiin kasvukausiin sopeutuneilla viljalajikkeillaniin, että lämpötilariippuvuus näkyy vain keskimääräistä kylmempinä kasvukausina (leipävillja-alueen pohjoispuolella lämpötilariippuvuus on voimakkaampi ja ulottuu myös lämpimiin kasvukausiin). Säilörehulla kasvukauden keskilämpötilan ja satotason välinen korrelaatiokerroin oli negatiivinen (-0,53), mikä osoittaa lämpötilan nousuun liittyvän haihdunnan kasvun ja siihen liittyvän kuivuuden kasvun olevan haitallista nurmille tavallista lämpimämpinä kesinä. Kaksi hyvin kuivaa kesää 1999 ja 2006⁶⁶³ antoivat huonoimmat säilörehusadot, toiseksi huonoin saatiin 2006 ja huonoin 1999. Vuonna 2006 viljasato oli Sen sijaan aivan keskimääräinen, mihin saattoi vaikuttaa hyvin kuiva ja lämmin korjuuajan sää. Sen sijaan vuonna 1999 viljojen satotasot oli koko kauden pienin, 26 % alle keskitason. Suurin syy huonoon viljasatotasoon ei ollut kuivuus, vaan se, että toukokuu oli 2,2 °C keskimääräistä kylmempi mutta kesäkuu 3,6 °C keskimääräistä lämpimämpiniin, että lämpötila nousi toukokuusta kesäkuuhun tavallisen viiden asteen sijasta peräti 11 °C; nopea lämpötilannousu kevätkesällä pienentää voimakkaasti tähkien määrää ja satotasoa aivan kuten kevätkesällä 1868; vilu viljan kasvattaa, sanoo vanha kansanviisauskin. Vuonna 2004, jolloin touko-syyskuun sademäärä oli Suomen eteläpuoliskossa suurin kautena 1911–2011,⁶⁶⁴ viljojen satotasot oli vain 6 % alle keskitason; elokuussa sademäärä oli keskinkertainen tavattoman sateisten heinä- ja syyskuiden välissä. Sen sijaan vuonna 1998 sato oli huono,

⁶⁶³ Solantie 2007.

⁶⁶⁴ Solantie 2007.

koska kylmät ja sateiset säät sattuvat juuri viljojen korjuu-aikaan, vaikka kesä ei muuten ollut märkä.

Viljojen satotasossa oli kauden aikana voimakkaasti nouseva trendi (vuosiluvun ja hehtaarisadon välinen korrelaatiokerroin oli syysvehnällä 0,72, kevätvehnällä, ohralla ja koko viljasadolla 0,67, rukiilla 0,85 ja kauralla 0,50), vaikka kasvukauden keskilämpötilalla ei trendiä ollut ja vaikka kauden sateisin ja toinen hyvin vähäsateisista kasvukausista sattui kauden puoliväliin. Perunalla vastaava korrelaatiokerroin oli 0,60. Sijoituslannoituksen yleistymisen on saattanut vaikuttaa satotaon nousevaan trendiin. Kuivaheinällä ja rypsilä ei ollut trendiä, mutta säilörehulla trendi oli laskeva (sadon ja vuosiluvun välinen korrelaatioeroin oli -0,40). Hellekesät 2011 ja 2012 olivat säilörehulle huonoja, mutta eivät viljoille. Kevätvehnän ja säilörehun satotasojen välinen korrelaatiokerroin olikin -0,38. Vain sellaisissa ääritapauksissa, kun kesän kuumuus yhdistyy äärimmäiseen kuivuuteen, kuten Uudellamaalla 1850-luvun alkupuolella, kärsivät myös kevätkylvöiset viljat.

Se, että kaikkien viljalajien satotaso on kasvanut voimakkaasti kaudella 1998–2011, vieläpä siten, että vuosiluku selittää rukiilla kolme neljänestä, kauralla neljänneksen sekä pääviljalajeilla, ohralla ja vehnällä puolet vuotuisten satotasojen varianssista huolimatta siitä että kasvukauden keskilämpötilalla ei minkään näköistä trendiä ollut, johtaa sellaiseen johtopäätökseen, että satotason voimakas kasvu johtuu sekä kahden säiltään huonon satovuoden sattumisesta jakson alkuun, että täsmälannoituksen lisääntymisen ja lajikkeiden parantumisen vaikutuksesta. Siksi viljojen satotrendit kautena 1998–2011 yliarvioivat muiden kuin sää- ja ilmastotekijöiden vaikutusta ja satotasoon trendit kautena 2000–2011 aliarvioivat sitä. Jotta saataisiin selville todellisen vaikutuksen virherajat, laskettiin vuosiluvun ja satotason väliset korrelaatiokertoimet ja regressiosuorien yhtälöt molemmissa tapauksissa. Kokonaisviljasatoa laskettaessa käytettiin vuoden 2006 lajikohtaisia pinta-alaosuusia painotuskertoimina. Kun näitä painotuskertoimia sovelletaan myös viljalajien keskisatoihin myös kautena 1971–1980, voidaan näin saatuja kauden 1971–1980 keskisatotasoa ja regressiosuorilta luettuja vuosien 1998 ja 2000 keskisatotasoa vertaamalla parhaiten approksimoida ilmaston vaikutusta viljojen keskisadon muutokseen kauden 1971–1980 ja vuoden 1998 tai 2000 välillä. Tulokseksi saadaan ensimmäisessä tapauksessa, että viljojen keskisatotaso 1971–1980 oli 2,56 tn/ha, 1998 2,92 tn/ha ja 2011 3,74 tn/ha. Satotaso oli siten 1998 14 % ja 2011 46 % korkeampi kuin 1961–1970. Kasvu vuoteen 1998 mennessä kuvastaa lähinnä kasvukauden lämpenemistä 0,82 asteella kaudesta 1971–1980 kauteen 1998–2011, kun taas kasvu vuodesta 1998 vuoteen 2011 (28 %) kuvastaa lannoituksen paranemista. Jos varovaisuuden vuoksi poistetaan kaksi huonointa viljan satovuotta 1998 ja 1999, joiden huonouteen säillä oli osuutensa, saadaan vuoden ja viljojen satotason väliseksi korrelaatiokertoimeksi 0,32, ja regressiosuoralta vuosien 2000 ja 2011 satotasoiksi 3,33 ja 3,52 tn/ha, satotason nousuksi kaudesta 1971–1980 vuoteen 2000 saadaan nyt 30 % (vastaten nyt touko-syyskuun keskilämpötilan muutosta 0,91 °C), kaudesta 1971–1980 vuoteen 2011 38 % sekä vuodesta 2000 vuoteen

2011 vain 6 %. Keskiarvo molemmista tuloksista sisältää pienimmän arvion maksimivirheen:

Satotaso (tn/ha vuodessa) nousi kauden 1971–1980 2,56:sta vuoden 1999 3,12:een eli 22 %, lähinnä ilmaston aiheuttamana, ja edelleen vuoteen 2011 mennessä 3,12:een eli 42 %, eli vuodesta 1999 vuoteen 2011 16 %, lähinnä muista syistä kuin ilmaston takia.

Kiintoisaa on verrata myös Suomen ja Ruotsin nykymaataloutta toisiinsa.⁶⁶⁵ Pellon osuus maa-alasta on Suomessa 7,4 % ja Ruotsissa 6,4 %. Pelloista epävarmimmilla lajeilla eli viljoilla, sokerijuurikkaalla ja perunalla on Suomessa 55 % (4,1 % maa-alasta) ja Ruotsissa 42 %, (2,7 % maa-alasta), kun taas nurmella on pelloista Suomessa 28 % (2,1 % maa-alasta) ja Ruotsissa 44 % (2,9% maa-alasta). Suomen pelloista on kesannolla 10 %, Ruotsin pelloista vain 6 %. Tarkasteltaessa tilakohtaisia peltoaloja (Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2007, s. 234), on alle 10 hehtaarin tiloja Suomessa 21 % ja Ruotsissa 39 %, kun taas yli 30 hehtaarin tiloja on Suomessa 40 % ja Ruotsissa 33 %. Suomi on panostanut Ruotsia enemmän tilakoon kasvattamiseen sekä viljojen, erityisesti kevätkylvöisten, viljelyyn.

Maiden väliset erot johtuvat lähinnä hallitusten harjoittamien maatalouspolitiikkojen eroista erityisesti muutaman viime vuosikymmenen aikana, eivät ilmastosta. Kautena 1998–2009 Ruotsi on nimittäin pienentänyt peltoalaansa 5,1 %, kun taas Suomi on kasvattanut sitä 4,2 %. Ruotsi on pienentänyt viljojen, perunan ja sokerijuurikkaan alaansa 19 %, mutta Suomi kasvattanut sitä 2 %. Näin on huolimatta siitä, että esimerkiksi 2009 viljojen keskimääräinen hehtaarisato oli Suomessa vain 71 % siitä mitä Ruotsissa, sillä Ruotsissa melkein kaikki viljat viljellään Suomea lauhemmassa ilmastossa. Nurmialaansa Ruotsi on kasvattanut 11 %, mutta Suomi on pienentänyt sitä 6 %, huolimatta siitä että nurmen hehtaarisadot eivät pienene pohjoiseen päin lainkaan siinä määrin kuin viljojen. Nurmien suhteellisesti viljoja parempi menestyminen pohjoisessa on edesauttanut poliittista ohjausta Suomessa tähän polarisaatiokehitykseen.

16.3 Tulevaisuudennäkymiä

Meneillään olevan ilmastomuutoksen myötä Etelä-Suomen ilmasto ja maatalouden ilmastolliset tuotantoedellytykset liukuvat lähivuosikymmeninä kohti niitä olosuhteita, jotka vallitsevat nykyään Tukholman seudulla ja Kuurinmaalla, ja sen jälkeen kohti Skoonen ja Pommerin olosuhteita. Oikeastaan kausi 1998–2011 on jo aukaissut ikkunan tulevaisuuteen, sillä touko-syyskuun keskilämpötilan poikkeama perustasosta liki asteella johtuu vain noin puoleksi ilmastomuutoksesta; toinen puoli johtuu poikkeamasta trendikäyrältä, eli viileämpiäkin kasvukausia on odotettavissa.

⁶⁶⁵ Perustiedot: Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2010.

Nykyään EU samaistaa tukipolitiikassaan Etelä-Suomen sitä huomattavasti ilmastollisesti edullisempiin Keski-Euroopan alueisiin pyökin esiintymisen pohjoisreunaa myöten. Näillä laajoilla Keski-Euroopan ylämailla talvi on 1–2 kk lyhyempi ja terminen kasvukausi kuukautta pidempi sekä tehoisan lämpötilan summa 200 astepäivää isompi kuin Suomen etelärannikolla. Viljojen satotasoa nostaa eteläisimpään Suomeen verrattuna tähkien määrää lisäävä hitaampi lämpötilan nousu keväisin ja syysviljojen orastumista edistävä hitaampi lämpötilan lasku syksyisin. Nurmien kasvua taas edistää siellä pitempi kasvukausi sekä suurimman sademäärän painottuminen aikaisemmas kesään kuin Etelä-Suomessa. Etelä-Suomen samaistaminen näihin Keski-Euroopan ylämaihin on yhtä valheellista kuin väite, ettei viimeisen jäätiköitymisen jälkeistä lämpökautta olisi lainkaan ollut. EU:n komissio harjoittaa tietoista ilmastollisten perusteiden manipulointia vanhojen jäsenmaiden eduksi, mistä puhuminen on Suomen poliitikoille, ministeriöiden virkamiehille ja valtamedialle tabu. Ilmaston lauh tuessa Etelä-Suomen olosuhteet liukuvat kohti Keski-Euroopan ylämaiden edullisempia oloja, kun taas jälkimmäisten seutujen olot olot liukuvat kohti Reinin laakson ja Pohjois-Ranskan viiniseutujen loistokasta ilmasto. Ilmaston lauh tuminen merkitsee sitä, että Suomessa viljelyedellytykset paranevat sellaisilla syyskylvöisillä lajikkeilla, joiden hehtaarisadot ovat olennaisesti suurempia kuin mihin täällä on totuttu. Samoin sokerijuurikkaan satotaso tulee huomattavasti nousemaan. Koska juuri syysviljojen ja sokerijuurikkaan viljely on jo käynyt harvinaiseksi, on täällä viljelijöiden opeteltava niiden viljelemisen taito uudelleen. Uusi rukiinviljely tulisi aloittaa juuri niiltä seuduilta, joissa oli rautakautista agraariasutusta. Oppia selviytymisestä uusista haasteista on helposti saatavissa varsin läheltä, Ruotsista ja Latviasta, joissa ei edes päivän pituus poikkea paljonkaan eteläsuomalaisesta. On taas mentävä viisautta hakemaan sinne, mistä tänne muuttaneet esi-isämme sen kaksi vuosituhatta sitten mukanaan toivat. Etsikkoaika on alkanut.

17 TIIVISTELMÄ

Käsillä oleva teos yhdistää tekijän ennen aiheesta kirjoittamat artikkelit kokonaisuudeksi, lisäten siihen niin uutta tutkimuskirjallisuuden luomaa perustaa kuin uusia ilmastoon sekä siitä riippuviin luonnonoloihin sopeutumista koskevia ideoita. Kirjassa tarkastellaan Suomen asutuksen ja maatalouden historian päälinjoja ilmaston ja muidenkin luonnonolojen ehdoin neljän viime vuosituhannen aikana. Suomen maatalouden historia on nähtävä ihmisen sopeutumisena elämään maatalous pääelinkeinonaan omavaraisen agraaritalouden ilmastollisilla äärirajoilla. Tutkimuksen tarkoituksena on tiivistetysti tarkastella Suomen asutuksen ja maatalouden historiaa sen esihistoriallisesta alusta nykyaikaan asti ilmastollisesta näkökulmasta. Työssä huomioidaan myös ilmaston välillinen vaikutus metsäluonnon ja sen tuottavuuden välityksellä; olihan kaskitalous puolella Suomea olennainen osa maataloutta ja määritteliyhän kaskimetsäresurssit per capita peltojen raivaustarpeen. Erityisesti tarkastellaan sitä, millä tavoin ihmiset kunkin historiallisen kehitysvaiheen tarjoamin keinoin sopeutuivat Suomen ilmastoon, huomioiden ilmaston alueelliset erot ja ajalliset vaihtelut.

Tutkimus seuraa kronologisesti Suomen agraariasutuksen etenemistä läpi sen historian tarkastelemalla jokaisen uuden asutusalueen ilmastoja ja sen määräämää luonnon tuotantopotentiaalia, paitsi agraaritalouden, myös sitä tukevien, uudisasutukseen houkuttelevien elinkeinojen kannalta; uudisasutushan ei suinkaan aina perustunut vanhan asutuksen väestöpaineeseen. Koska agraarikulttuuri ja asutuksen leviäminen perustui pääosin ihmisen sopeutumisesta ilmastoon ja sen määräämään metsien ja peltojen tuotantopotentiaaliin, luovuttiin perinteisestä hallinnollisiin alueisiin perustuvasta tarkastelusta. Sen sijaan käytettiin pääkehikkona Suomen ilmastollis-metsäekologista aluejakoa.

Työhön sisältyi myös vanhan maatalouden tuottavuuden matemaattinen mallintaminen ilmaston, maaresurssien ja väentihyden funktiona siinä vaiheessa, kun resurssien riittävyys väestön kasvaessa alkoi rajoittaa harvassa asutuksessa syntyä saanutta ekstensiivistä maataloutta. Työssä analysoitiin myös sitä, mikä oli ilmaston ja mikä taas maaresurssien rajoitusten ja suurvaltasotien vaikutusta agraariyhteiskunnan demografiaan ja muuttoliikkeisiin.

Kasvukauden ilmaston lisäksi tarkastelen harvinaisen kylmien talvien ja keväiden sekä paksujen lumipeitteiden esiintymistä ja niiden merkitystä viljan- tuotannolle ja karjalle. Tarkastelen myös järvien ja niiden paikallisilmaston monipuolista merkitystä asuinpaikkojen valinnassa sekä kulkemisessa. Perinteisen maatalouden mallitusta täydennän ja testaan monella tavoin. Lasken myös, paljonko heinää tarvittiin karjan kautta prosessoituna viljakilon tuottamiseen pellostasta.

Kiinnitän huomiota siihen, että keskiajan loppuun mennessä Suomen asutus sisämaassa seurasi erinomaisen tarkoin sen alueen pohjoisrajaa, jossa leipä- viljantuotanto pääelinkeinona takasi ilmaston puolesta turvallisen toimeentulon; tämän lisäksi asutus ulottui pitkin Pohjanlahden rannikkoa Perämeren pohjukkaan asti ilmeisesti kalastuksen ja hylkeenpyynnin tuella. Sitten 16. vuosisadan puolivälistä lähtien alkanut ja 170 vuotta kestänyt suurvaltasotien aikakausi on oma lukunsa. Jatkuva sodankäynti ja ilmaston jäähtyminen koettelivat kansaa. Eteläisimmässä Suomessa väestönkasvu pysähtyi 170 vuodeksi. Vaikka min- käänlaista asutuspainetta ei ollut ja vaikka kasvukaudet jäähtyivät, levisi uudisasutus Suomessa pohjoiseen noin 150 km, aina eteläboreaalisen vyöhykkeen pohjoisreunaan eli siihen rajaan asti, jonka pohjoispuolella kesän yöpakkaset käyvät yleisiksi, ja tämän rajan pohjoispuolellekin niihin pieniin ilmastollisiin saarekkeisiin, jotka olivat halloilta turvassa. Paitsi Suomeen, levisi suomalainen uudisasutus vastaaville alueille Ruotsiin ja kauden loppupuolella myös Baltiaan. Olen tutkinut maatalouden ja väestön kehitystä ja väestön muuttoliikkeitä suurvaltasotien aikana analysoimalla sitä, mikä osuus niissä on ajan kovalla il- mastolla, mikä sodankäyntiin valjastetulla yhteiskunnalla ja mikä huuhtavilje- lyn tarjoamalla mahdollisuuksia rikastua harvassa, kaskeamiselle suotuisassa ilmastossa ja siitä johtuvasta hyvästä metsien tuotosta.

Suurvaltasotien aikakauden päätyttyä uudisasutus eteni ripeästi siten, että agraariasutus täytti koko keskiboreaalisen vyöhykkeen, myös ne alueet, joissa viljanviljely on normaaleina ilmastokausina riskialtista. Neljä tekijää olivat rat- kaisevia: Ensinnäkin rauhan aika, joka ensi kertaa moneen sukupolveen loi nuorisoon uskon, että kotimaahan jääminen on parempi vaihtoehto kuin siitä häipyminen, toiseksi tervan hyvä menekki ja keskiboreaalien erämaissa rannat- tomina leviävien karujen kangas- ja rämemänniköiden sopivuus tervanpolttoon, kolmanneksi kruunun suopeus uudistilojen perustamiseen, koska se toivoi näin saavansa lisää veronmaksajia ja ruoantuotantoa sekä neljänneksi: Erinomainen ilmastovaihe 1770–1790, jonka ansiosta leipävilja-alueella oli viljan ylituotantoa, josta riitti tervanpolttajillekin syötävää tervarahoilla ostettavaksiin, että tervanpolttajat saattoivat ilman kiirettä ja hätää raivata uudispeltojaan.

Laatimaani peltojen pinta-alan kehitystä väestönkasvun, kaskiresurssien riittävyuden ja alueellisten viljelyjärjestelmien funktiona ilmaisevaa mallia so- velsin kaikilla alueilla vuodesta 1750 vuoteen 1865, ja vertasin tulosta kauden lopulla oleviin Soinisen ja Suomen virallisen tilaston peltoala-arvioihin. Seura- sin myös kaskiresurssien kehitystä sekä kaskiviljan osuutta viljantuotannosta tänä kautena mallini avulla, ja vertasin tuloksia Suomen talousseuran sihteerin Carl Christian Böckerin tiedustelun tuloksiin 1830-luvulla. Otin myös huomi-

oon ilmaston ja lannoitustason muutosten vaikutuksen satotasoon. Kasken ja pellon yhteistuotannon kehityksen avulla seurasin myös viljan omavaraisuuden kehitystä, osoittaen että omavaraisuuden huononeminen vanhan maatalouden ajautuessa kriisiin vastasi kasvavaa viljantuontia

Tutkimuksessa kiinnitin huomiota myös maaseudun väestön sosiaalinen rakenteen ja väestön kasvunopeuden eriytymiseen keskiajan loppuun mennessä asutetun ilmastollisen leipävilja-alueen ja sen pohjoispuolisen uudisasutusalueen välillä. Osoitin, miten sisämaan kaupungit syntyivät vanhaan asutukseen sen ilmastollisen pohjoisrajan tuntumaan, miten rajan eri puolilla olevien yhteiskuntien erilaisuus kärjistyi sisällissodaksi ja, ja miten tämä raja näkyy selkeästi vielä nyky-yhteiskunnassakin.

Lopuksi tarkastelen agraaritalouden kehitystä vanhan maatalouden loppumisesta nykyaikaan, aikana jolloin väestö sekä sen toimeentulo oli riippumaton elintarviketuotannon omavaraisuudesta (paitsi 1918 ja 1942), ja aivan viimeksi maatalouden tulevaisuutta muuttuvassa ilmastossa.



KUVA 22 Esimerkki asutetun Suomen rajoittumisesta erämaihin 1600-luvulla: Etelä-Pohjanmaa vuonna 1650. Kartassa näkyy se, miten Etelä-Pohjanmaalla vain Vilja-Pohjanmaa oli agraariasutuksen piirissä. Sielläkin asutus keskittyi pääosin rannikolle ja Kyrönjokivarteen. Kyrönjokivarren asutus ja pellot eivät ulottuneet jokivarresta kilometriä kauemmas, ja asutuksessa on pitkä katko Kyrönjoen suuren mutkan kummankin puolen, Ylistaron Kylänpään ja Ilmajoen välillä. Nykyisen Lapuan peninkulmaiset peltoaukeat näkyvät vain pienenä peltosina kirkon ympärillä; siitä merelle päin on vain harvaltaan yksittäistaloja. Alkavan tervanpolttoelinkeinoon tarpeiksi oli tervametsiä vielä vanhan asutuksen liepeillä. Laajat erämaat erottivat Etelä-Pohjanmaan asutuksen Satakunnasta ja Pohjois-Hämeestä. Kartta osoittaa laajojen asumattomien erämaiden levittäytyneen Lapuanjoesta itään. Näiden erämaiden keskelle oleviin uudisasutussaarekkeisiin oli vasta perustettu Kuortaneen ja Lappajärven kappelit, molemmat seutujensa suurimpien järvien partaille laajojen asumattomien erämaiden ympäröiminä.⁶⁶⁶

⁶⁶⁶ Lähde: Heikki Rantatupa, Historialliset kartat (https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/24609/mh%20105%20etela-pohjanmaa%201650_2.jpg (26.11.2012)).

Kirjan kansilehti kuvaa Espoon pohjoisosaa vuonna 1750, jolloin Pohjois-Espoossa asui viisi henkeä neliökilometrillä. Nykyisen Helsingin metropolialueen reunalla elettiin tuolloin viimeistä aikaa jolloin voitiin ottaa tarvittavasta viljasadosta vielä puolet kaskista entiseen tapaan. Bodomin koillispuolen metsien yli on vedetty metsien yleisintä käyttöä kuvaava teksti svedjeskogen, kaskimetsä. Joitakin torppia pienine uudisraivuihin oli jo tuolloin ilmestynyt karttaan. Pohjois-Espoossa oli peltoja noin 1,5 ja niittyjä 5 prosenttia maa-alasta. Järvikannakselle etelästä tulevan tien varrella nykyisin sijaitsevia taloja ja peltoja ei vielä ollut; talot siirrettiin sinne Bembölen kylänmäeltä ja peltoit raivattiin vasta myöhemmin.

Järven pohjoispuolella Röylän ja Numbyn peltoja ja niittyjä erottaa Backbyn aukeista laaja metsätaival, joka nykyään on peltoa. Nuuksion Pitkäjärven lounaispuolella sijaitsee edelleen Nuuksion kylä, jonka vanhat kirjoitusasut *nöös*, *nous* ja *nousis* viittaavat näätään ja jonka vanha nimitys *nois* ja kirjoitusasu *nockis* taas majavaan (eestiksi *nugis*).⁶⁶⁷

Kylän pohjoispuolelta alkoi täysin asumaton, aina Vihdin puolelle jatkuva perämetsä, jossa oli tilaa myös huuhtakaskille; siellä sijaitsee myös rajapaikka nimeltään Helvetinkattila, joka on hiidenkirnussa. Espoon perimmäisen syrjäkylän Takkulan vanha nimi *Takkametsä* (Taccaskog) viittaa karhun loukkupyynnin, kuten Uudenmaan metsäkulmien *Flaka*-nimet; kartan tekoaikana Espoossa oli maineikkaita karhunkaatajia.⁶⁶⁸

Kuten monen muun Uudenmaan järven, Bodomin, Espoon suurimman järven, luusua on ahtaassa laaksossaan (saamenkielellä *Buddom* = padottu; monien lähiseudun järvien luusuoissa ja sisäsaariston salmissa esiintyvät *Sperring*-nimet kertovat samoin majava- ja taimenpadoista). Majavapatojen vähittäinen rappeutuminen ja niiden häviäminen 1600-luvulla laskivat järvien pintoja (myös Bodomin), ja toisen kerran järvet pienenivät kaksi vuosisataa sitten, kun kaskialojen väheneminen henkeä kohti lisäsi pellon- ja niityn raivaustarvetta ja pani ihmiset laskemaan järviä. Kartta kuvaa ajankohtaa näiden kahden järvenlaskun välisenä aikana.

Kartan eteläreunassa on *Klappträsk*; klapp tarkoittaa kavioiden kopsetta, ja sitähän järvellä riitti kaiket talvet, kun Turun–Helsingin tie kulki sitä pitkin lännestä itään ja siihen yhtyvä Vihdin talvitie pohjoisesta etelään; se kulki koko kartta-alueen poikki luoteesta kaakkoon mahdollisimman paljon pitkin järvien jäitä. Pohjoisespoolaisten ja vihtiläisten kaupunkitie oikaisi sitten Turun tieltä Laajalahden yli Taivallahteen ja sieltä taipaleen yli Kluuvilahteen.⁶⁶⁹

⁶⁶⁷ Nirvi 1986.

⁶⁶⁸ Nikander 1984.

⁶⁶⁹ Kartta: Heikki Rantatupa: Vanhat kartat: Pitäjänkartta. Jyväskylän yliopisto. Historian ja Etnologian laitos, julkaisuarkisto.

SUMMARY

In this thesis the history of agriculture and settlement in Finland, as a part of boreal Northern Europe, is studied from the viewpoint of climate. As an introduction, an overview of climate is given. The circumpolar boreal eco-climatic zone is bordered in the south by the nemoral and in the north by the arctic zone, and consists of the hemi-, southern, middle and northern boreal subzones (Fig (Kuva) 2). The boundaries between the regions, initially determined by forest vegetation, can be simply defined in terms of climatic variables. In addition to thermal variables for the vegetation period, the soil temperature, which can be simply expressed as the depth of soil frost, must be also taken into account. Finland extends from the boundary between the two southernmost boreal subzones in the south to the boundary of the arctic zone in the north. On the scale of continentality, the boreal intermediate segment is located between the maritime Norway and the continental Siberia. In this intermediate segment, Finland and Sweden can be characterized as semi-maritime and northern Russia as semi-continental. In addition to Norway, boreal maritime areas also comprise the highlands of Scotland, and those boreal mountain areas of central Europe where the Norwegian Spruce is not a native species; the more eastern boreal mountain areas in central Europe, on the other hand, have an intermediate climate. Note however, that in these regions, the amplitude of monthly mean temperatures decreases not only north-westwards but also vertically, so that at a certain height the climate becomes again maritime, i.e. *Picea abies* is replaced by *Pinus mugo* (instead of *Pinus silvestris*).

Considering the older agriculture and settlement, there are two essential differences between the maritime and intermediate areas: one is their difference in winter climate, the other is the fact that the boreal maritime areas are narrow strips in landscapes sloping steeply up from the surrounding nemoral lowlands. In such surroundings there is no significant possibility for people to expand their agricultural settlement into the boreal areas and adapt to their conditions, while in the intermediate areas of Northern Europe almost limitless wilderness areas were available for new-settlers. In fact, the last stage in this process of expanding settlement, begun in the Iron age, continued till the 1960s in the reclaiming of farms for people evacuated from the ceded Carelia.

In Nemoral Europe, agriculture was already thriving in the Neolithic age. During the post-glacial climatic optimum, it was extended to the boreal regions around the Baltic Sea by immigrants of the Corded Ware culture. At its largest, the area of this agriculture comprised great parts of Finland up to a limit determined by the winter climate. This culture developed in nemoral conditions, where winter was short and mild enough for cattle to manage most of time outdoors on their own. When the winter climate then became cooler during the period 2200 BCE to the end of that era, the agricultural settlement withdrew towards the southwestern coast of Finland. In this particular area, the cooling climate was accentuated by the decreasing volume and increasing ice cover of the Baltic. In the meanwhile, the onset of the Bronze age saw some new efforts

to develop cultivation, but the decline nevertheless continued until around the end of the era. At that time, a crucial change occurred due to the adoption of iron around the Baltic. Iron tools enabled people with reasonable effort to construct proper winter shelters and tools to harvest hay for keeping cattle alive over the winter. This germination of the traditional agriculture of the intermediate boreal climate took place at the northern edge of agricultural settlement in answer to the challenge of the newly-occurring cold climate, i.e. in southern Sweden, eastern Prussia and on the coast of ancient Courland. During the period from the beginning of the Common Era to 500 CE, pioneering settlers transferred the new culture about 600 km northwards, i.e. to Finland.

The areas in Finland, thus occupied by agricultural settlement, did not expand for several centuries. These areas were precisely determined by the climate, and comprised just those parts of the southern boreal subzone where the risk of damage to Scandinavian rye caused by snow mould fungi under a thick snow cover on unfrozen ground is least. In this culture, both barley and rye were grown, because their climatic risks were different, and thus the fluctuation in the total yield was efficiently smoothed by co-cultivation. Due to the sparse population, only the best places, in all respects, were chosen for agricultural settlement.

In Finland, the agricultural settlement began suddenly to expand around 1200 CB. This was enabled by the introduction of an innovation, a particular variety of rye, 'juureinen' (known as root rye in English). It was resistant to snow mould fungi under snow cover on unfrozen ground; on the contrary, it demanded rather warm ground, and germinated only in ash from burned forest. This variety was apparently developed in areas of similar winter conditions in the Vepsian and Valdaian highlands south of Lake Ladoga about 1000 to 1200 CE. Rye originally came to this region from Anatolia through the Ukraine, i.e., along a more eastern route than did the Scandinavian rye. When this variety was sown in the ash of a productive spruce forest that had a large volume of growing stands, the hectare yields of crops, greatly exceeded those in other kinds of swidden (i.e., slash-and-burn plots) or cultivated fields. The only restriction to this highly lucrative 'huhuhta'-method was that the resting periods between consecutive sowings in the same plot were particularly long. Thus, the 'huhuhta'-method, if used exclusively, was possible only in a very sparse population, and demanded the continuous displacement of cultivated plots. It was therefore not suitable as a main method of cultivation in permanent settlements. On the other hand, for new settlers it was not only an excellent method to manage in the wilderness without permanent fields, but even constituted a real incentive to depart from their old home villages.

Until the end of the 16th century, the network of settlement (dots in Fig.(Kuva) 13) comprised all the coastal areas, with additionally the inland part of the southern boreal zone of Finland up to its northern boundary, even including those small enclaves of the middle boreal zone where night frosts in July and August were not a severe risk for yields; i.e. single hills piercing through

the thin layer of cold surface inversion air, as well as the shores of large water bodies.

Until 1809, Finland was a part of Sweden. The Swedish kings in late 16th century, Gustav Vasa and Carl IX, were impressed by the continuous occupation of wilderness areas by Finnish pioneer settlers. Huge areas of Finland, and even of Sweden down to the 60th latitude, still lay almost unused without tax payers; these unsettled areas were also exposed to the threat of expansion by Russia and Denmark. For this reason, the Swedish kings encouraged Finnish people also to settle such areas in the heart of Scandinavian peninsula, using just the well-proven methods of 'huhuhta'-cultivation.

During the period 1560–1720, the kingdom of Sweden waged war almost continuously all around the Baltic Sea; the period was experienced by people as harsh, and deeply changed the structure of society. This coincided with the occurrence of an adverse climatic period, known as Little Ice Age. The population of Southern Finland in 1720 was still the same as it has been in 1560. People had several means of adapting to these difficulties. One was to escape into the wildernesses of Finland and the Scandinavian peninsula, surviving there by the means of huhuhta-cultivation and game-hunting, or to move to a part of the Baltic area occupied by Swedish troops but free of military service conscription; in easternmost Finland people also moved into Russia, even as far as Tver, close to Moscow. In southernmost Finland, the increase of population was totally halted due to increased mortality, decreased child-birth and a considerable emigration. The total outcome of population losses 1560–1695, compared with peace-time periods and eliminating the effect of lowered war-time child-birth, was estimated using a variety of studies, local histories, and studies of the number of Finnish immigrants in the surrounding countries. Emigration accounts roughly for 58 %, victims of war 23 %, mostly abroad, and victims of a combination of famine and diseases in homeland for 18 % of the total loss of population.

In spite of the hard times, there is no evidence of widespread famines or epidemics during the period 1560–1695. The structure of society was essentially altered. The Crown donated manors to the nobility at the expense of the peasants who had difficulties in managing with the lack of working hands and high war-time taxes. The number of peasant farms, either abandoned or merged with the manors of the nobility, increased continuously. Ordinary people also had few means of relieving their difficult conditions. Taxation was mainly determined by the yield of cultivated fields. Thus, during periods of decreasing population, forest resources per capita increased; grain production could be moved to swidden plots in the forests, difficult for the bailiffs to detect. The co-cultivation in fields and forests also essentially smoothed the variation in total yield, which was important during this period of an adverse climate. A lot of unused 'cultivated' fields of abandoned farms were available for anyone e.g. to harvest extra winter hay for cattle. Horses, liable to requisition to war use, were widely replaced by oxen.

In Finland, cattle survived through hard winters with less losses than in maritime western Europe. This is because cow-houses constructed of logs were needed in any case, while in the maritime boreal climate shelters could be poor or non-existent; this would be enough during ordinary winters but not during unusually hard ones. In boreal maritime climates with average December-February mean temperatures of about 0 °C, periods of snow cover and frost usually occur only over short periods, while in unusual hard winters such periods are appreciably longer and fatal for cattle.

In Finland, the mean temperature falls to below 0 °C and rises above it more rapidly than in maritime areas. The change in the duration of winter (and also that in the duration of the vegetation period)- corresponding to, say, a one degrees' change in mean temperature between cold and mild periods, is appreciably smaller. However, as shown in this study, extremely hard winters occurred around 1560, the hardest during the whole period 1550–2010 on the basis of a Swedish reconstruction of Baltic ice cover (Lejonhufvud & al. 2011). In the coldest period, many cattle died in southern Finland, where cattle sheds were not equipped with fire places, in contrast to practice in central and northern Finland. The end of the worst cold period of the hard times, i.e. 1695–1720, two dramatic catastrophes took place. The first was the great famine of 1696–1698 due to the occurrence of successive poor harvests. Studies of this period indicate wide-spread epidemics, which also hit extremely sparsely-populated societies for which abundant game and fish resources per capita were available. The second blow, in 1709, was the massive defeat suffered on the battle field of Pultava. This was the swan song of Sweden as a super-power, resulting in the destruction of the Swedish army and followed by a harsh period of occupation by Russian troops.

In spite of the following long period of recovery after the year 1720, albeit interrupted by the years of war and occupation in 1741–1743, the Finnish population in 1749 was not higher than 55 years earlier, just before the great famine (when comparing populations in equal areas, i.e. to that after the loss of Finnish land to Russia in 1743). The first population census was carried out in 1749, the most accurate in the world at that time. It starts an unbroken period of detailed statistical knowledge of the population down to the level of single households. Further, the general parcelling out of land, carried on in late 18th and early 19th centuries, and the official estimate of agricultural land in the 1880s, gives us detailed statistics of the areas of cultivated fields and meadows. Additionally, the questionnaire carried out by the secretary of the Suomen talousseura (Finnish Economical Society) in the 1830s furnishes us with detailed data of several essential agricultural factors, including the proportion of yield harvested in swidden areas. We also have statistical knowledge of the mean yield per hectare both for rye and barley by regions, differently for cultivated and swidden areas, regional field cultivation systems, the rotation periods of swidden plots, the proportion of forests available for swidden areas, other purposes and barren lands, and the consumption of cereals per capita (mainly Soininen 1974). This knowledge at a resolution of single parishes enabled the author to create math-

ematical models of the land use and agricultural yields in a self-sufficient society during the period 1750–1870 as a function of population density. This method can also be applied to the earlier period back to 1550 whenever satisfactory estimations of population by parishes are available, based mainly on information collected for taxation.

As an example, the most important equations for southern-Finnish co-cultivation in forests and fields are presented. In fields, two-course rotation was applied, so that 50 % of fields were sown with rye, 21 % with barley (varying annually around this average according to the damage to rye during winter, as observed just after the disappearance of the snow cover), with most of the rest laying fallow.

The proportion of land area (%) reclaimed as cultivated fields p (% of land area) as a function of population density t (persons per sq.km):

$$p = 0.67 \times t - 1.98 \quad (S1)$$

The proportion of land area (%) available for swidden cultivation (k)

$$k = 93 - 6.3 \times t \quad (S2)$$

The proportion of yield (%) harvested in swidden plots (K):

$$K = 371/t - 25 \quad (S3)$$

These equations are valid for $3.0 < t < 14.8$ persons/ sq.km. In the case of $t < 3.0$, forest resources are enough to produce all the yield needed, while in the case of $t > 14.8$, no more land is available for swidden culture. In fact, in the case of $t < 4.95$, for which $k > 62$ % and $K > 50$ %, about half of the yield was taken from the forests, which means that part of the forests allowed the thriving of the lucrative but highly extensive huuhta-method, or were left virgin. The area of cultivated fields per capita as p/t for $t = 14.8$ is 0.536 ha, being valid also for $t > 14.8$.

During the period 1750–1865, the climate was particularly advantageous in 1760–1780, and for the rest of the period about average. Peace prevailed except during the wars of 1778–1790 and 1808–1809. In the late 18th century, the population of the vast wilderness areas increased rapidly. These middle boreal wildernesses, albeit rather unsuitable for agriculture due to the occurrence of night frosts even in July and August, held a strong attraction: endless virgin barren forests and bogs, growing resinous Scottish pine, the best raw material for producing tar to satisfy the large and stable demand in European markets. The Crown also willingly granted anybody rights to reclaim farms in the wilderness, in order to obtain new tax payers after certain number of tax-free years for the pioneer-settlers. This was a worth-while possibility for a young couple to maintain their own family free of the authority of elders of superiors and the occurrence of hunger brought about by unsuccessful harvests: The wilderness offered gaim and fish, and during this unusually advantageous climatic period 1760–1780 good grain yields as well; if a harvest failed, families still had the earnings from tar-selling to buy grain grown farther south, where over-

production during this particular period occurred. Enterprising Finnish youth found the same in the wildernesses of their homeland that their western central European contemporaries went to seek overseas—carried by vessels for which Finnish tar was necessary. The native growth of population was the fastest ever known in European history.

After the war of 1808–1809, Finland was incorporated into Russia as an autonomous region. Despite the absence of wars, difficulties appeared increasingly frequently. In southern Finland, the number of farms remained low, as a heritage from the war-period 1550–1720. As a result, the landless population increased continuously, as did also income differences between social classes. The smoothing effect of co-cultivation in fields and swidden plots on yield variation lost its power because the proportion of the yield in forests decreased rapidly once the population density exceeded 5 persons per sq.km. In regions of swidden culture, the area of new crop fields needed to nourish one additional person was greater than that needed to nourish one individual, because the decrease of the yield in swidden areas per capita had also to be compensated. Considering that the ability of an average man to reclaim new field land in a year was constant, i.e. about 2.25 ares, this demand for additional effort also restricted the sustainable growth rate of the population, which had appreciably declined in southern Finland towards the end of the old self-supporting agriculture period. Particularly in the south-eastern area of swidden culture, where the climate was advantageous and the soil productive but badly stony, the reclaiming of fields without machinery or dynamite was troublesome. This led to the over-utilisation of swidden areas, which decreased their productivity and devastated forests, leading to a crisis.

In regions of field cultivation, sufficient cattle were needed to manure fields properly, and in turn meadows for winter hay were required, i.e., treble the area of cultivated fields. This demand was too hard to satisfy, because the best potential hay grounds were already reclaimed. This led to a neglect in manuring, and to corresponding loss of productivity in the fields.

The heritage of the war period of the 17th century, which crushed the egalitarian peasant society and created a deepening gap in living standards between social classes in southern Finland, was accentuated by the above-mentioned crisis in crop yields. The lot of an increasing number of landless people deteriorated to the edge of famine. Young couples avoided marriage, feeling hopeless to maintain a family without hunger, and this, in turn, lowered the birth-rate. Youngsters also moved to St. Petersburg in the hope of a better future. Around the middle of the 19th century, years with a higher mortality than child-birth occurred in southernmost Finland due to several extremely dry summers, and in 1856 as the British fleet, taking part in the Crimean war, hindered the import of all crops to Finland.

In the middle boreal zone, the population density was too small to bring about a decline in population growth, but the game resources per capita collapsed, as well as the possibilities to buy surplus of crops from southern Finland. The centre of gravity of the Finnish population and crops production

moved continuously northwards. In this way, the average climatic conditions in which Finnish people cultivated their crops, deteriorated quite independently of the change of climate in any region. Similarly, the increasing variation of yield in southern Finland and the deep gap between social classes was independent of the changes of the climate as such. This increasing sensitivity of the total national yield to the caprices of the weather led inevitably to the great famine catastrophe of 1867–1868.

Then, around 1870, a radical change in Finnish society occurred, having its seeds already in the 1850s. This economical upswing meant that a massive import of cereals began, as well as the development of modern cattle farming mainly for the export of butter production. Thirdly, the forest industry was greatly expanded from the existing small sawmills. The increasing demand of wood for the sawmills and paper industries raised the value of forests, suddenly making the swidden culture unprofitable right up to the northern edge of the southern boreal zone, where at that crucial juncture productive forest resources were abundantly available. During the period 1871–1930, the climate of the vegetational period was cooler than 1810–1870, thus representing the last period of the Little Ice Age. Paradoxically, when the cooler climate arrived, hunger departed. After 1868, victims of hunger were seen only twice, just after the civil war in 1918 and in 1942 as import was hindered and the extreme drought of the previous summer had lowered domestic yields.

These climatic conditions and their geography are also significant in modern European agriculture. The northern boundary of the area where the production of bread-cereals is to-day feasible, is in inland areas exactly the same as the area of agriculture as a main livelihood was in 1560 (Figs 13, (Kuvat) 13, 21). The different social structures related to this limit, having climate-based roots 400 years back in time, still exist to-day. During the period of continuous wars, 1560–1720, society within the old settlement area altered from a peasant-dominated one to one divided into a higher and lower class, while north of this climatically-based boundary society consisted of rather equally-wealthy and economically-independent peasant families, buying crops in years of failed harvests by money earned by tar-burning (most of tar in the world market was produced by them), and additionally nourishing themselves with the yield of cattle, hunting and fishing. This basic climatic boundary, producing two different societies, led finally to civil war in 1918. For this reason, the deep social inequality with the result that mortality during the period 1851–1870 was greatest in the southernmost county of Uusimaa, has been a taboo for many professional historians up-to the present.

Later on, this geographical division of the societies, has continued, but in a new meaning. Southern Finland is now an area of fast-growing population and national economy, where basic production plays a minor role, while society in the northern part of the country is still more centred on agriculture, forestry and small enterprises. This old climatic-based division is very clearly seen e.g. in the support of political parties, most recently in the elections of the President of the Republic and the municipal councils in 2012. Also the climatic division of Fin-

land along a line from the south-southwest to the north-northeast (the red line in Fig (Kuva) 13) is still significant: west of this line soil frost is deeper and soil in the layer 20–50 cm beneath the ground surface is cooler than east of it, causing a disadvantage there for forest growth (and earlier for root rye) with deep roots, but not for other agricultural plants with roots in the surface layer. This limit, having earlier divided Finland into swidden and non-swidden agricultures, is still to-day clearly observed in the different structures in farming economy through the ratio of earnings from forestry to those from agriculture: west of the line are to be found stronger animal husbandry, ampler use of manure and fertilizers and greater yields per hectare, while the production of timber in relation to the area of cultivated fields is higher east of the line.

Still to-day climatic conditions have to be taken into account in agriculture. Unfortunately, agricultural conditions specific to our boreal intermediate climate are ignored in the agricultural policy of the European Union. The scientific basis for the consideration of climatic differences between regions, which were the most important factors for the historical development of our societies, is intentionally manipulated by the European Commission for purely political reasons. In respect of the agricultural climate and connected substitutes, Southern Finland is identified with the more advantageous 'cold' regions of the central and western European highlands as far as the limit of the nemoral zone and natural occurrence of beech. The only climate variable used to determine the limit of 'cold regions' was the sum of effective temperatures (L), making the rather maritime central European regions less advantageous than they in fact are. Even the value L limiting 'cold' regions is 200 °Cd higher than that for the southern coast of Finland, while the crucial advantages of those middle European highlands, in comparison to southern Finland, such as their 1 to 3 months shorter winter, 1 to 2 months longer vegetation period beginning appreciably earlier with a slow temperature rise, and precipitation in that is higher in June but lower in August, are all 'forgotten'.

In Finland, the only criteria used to determine the regions for agriculture and forestry statistics, are the boundaries of the territories of administrative centres, instead of natural conditions. For this reason, the statistical agricultural information is in many cases misleading and erroneous when applied locally, and clouds the essential role of climate and other natural conditions. Therefore, in this study, the regional features of today's agriculture and forestry are analysed on a scientifically-based region system that is connected to historical regions. The most cost- and production-effective policy needed to adapt to the climatic change is to fetch practices and varieties from those regions in the Baltic and Swedish areas that already experience those climatic conditions and risks that are expected to be a reality in the respective Finnish regions during the next 50 years. These risks also include factors such as plant diseases and insect pests. Unfortunately, decision-makers are not interested.

KIRJALLISUUS

- Aalto, S. & Rentola, K. 1992. *Karkkilan historia*, 922 s. Jyväskylä.
- Aario, L. 1960. *Asunnoissa sähkövalo 1950* (Väestö III, kartta 7), *Hallavahigot v. 1952* (Maatalous I, kartta 10), *Omenapuita 100 ha:n viljelysalaa kohti 1950* (Maatalous II, kartta 7), *Nurmia prosentteina yli 2 ha:n viljelmien pinta-alasta 1950* (Maatalous III, kartta 9); *Hevosten, nautojen, sikojen ja lampaiden lukumäärien ajallinen kehitys 1920–1956*. Maatalous V, diagrammit kartoissa 1, 3, 6, 8, 11 *Lampaita (yli 1 v:n) yli 2 ha:n viljelmää kohti 1950* (Maatalous, V, kartta 9), *Maidontuotanto litroina lehmää kohti 15.6. 1950* (Maatalous V, kartta 13), *Alle 15-vuotiaita lapsia 1950 (%)* (Väestö I, kartta 6), *Luonnollinen väenlisäys (tai -vähennys) 1951–1955* (Väestö I, kartta 12). Teoksessa Suomen kartasto 1960: Suomen maantieteellinen Seura ja Helsingin yliopiston maantieteen laitos (Toim. Auer, R., Ajo, R., Jutikkala, E., Pesonen, U., Granö, J.G., Hustich, I., Kajamaa, M. & Tammekann, A.)
- Ahti, T., Hämet-Ahti, L. & Jalas, J. 1968. *Vegetation and their sections in northwestern Europe*. Ann. Bot. Fenn. 55, 169–211.
- Ahvenainen, J. 1984. *Suomen sahatteollisuuden historia*. WSOY, 462 s.
- Alanen, A. 1948. *Etelä-Pohjanmaan taloluvun kehitys 1723–1808*. Etelä-Pohjanmaan historia IV.
- Alenius, Teija, Georg Haggrén, Georg, Henrik Jansson, Henrik & Miettinen, Arto 2004. *Ulkosaariston asutuksesta autiokyläksi – Inkoon Ors poikkitieteellisenä tutkimuksena*. SKAS 1/2004
- Arajärvi, K. 1954. *Messukylän, Teiskon ja Aitolahden historia*. Tampere, 759 s.
- Atlas florae Europaeae* osat 2, 3 1973, 1976. The Committee of mapping the plants of Europe. Jalas, J. and Suominen, J. (edit.) on the basis of team-work by European botanists. Helsinki.
- Axell, L. and Lindquist, K. A Reconstruction of Annual Maximum Ice extent in the Baltic Sea 1660–2005. Fifth workshop on Baltic Sea Ice Climate, Hamburg, Germany 31 August–2 September 2005. Berichte des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie Nr. 42, 2007.
- Behre, K-E 1992. The history of rye cultivation in Europe. *Vegetation history and archaeobotany*. Volume 1, Number 3, 141–156.
- Bitvinskas, T. T. 1974. *Dendro-klimatiškie issledovanija*. Leningrad 1974.
- Borg, S. 2007. *Eduskuntavaalit ja puolueet*. Teoksessa Suomen historiallinen kartasto, s. 242–243. Toim. Pertti Haapala ja Raisa Toivo. Karttakeskus 2007
- Braudel, F. 1949. *La Méditerranée et le Monde Méditerranéen à l'Époque de Philippe II*.
- Briffa, K. R., Bartholin, T. S., Eckstein, D., Jones, P. D., Karlen, W., Schweingruber, F.H Zetterberg, P. 1990. *A 1400-year tree-ring record of summer temperatures in Fennoscandia*. Nature, Vol. 346 2 August 1990, 434–439.

- Broberg, R. 1980. Suomalainen muuttoliike Ruotsin keskiosiin keskiajalta 1600-luvun loppuun, teoksessa Sulo Huovinen (toim.) Suomen kieli Ruotsissa, Tukholma.
- Brunius, J. 1980 Bondebygd i förändring. Bebyggelse och befolkning i västra Närke ca. 1300– 1600. *Bibliotheca Historica Lundensis* 45 (1980), Stockholm.
- Böcker, C.C. 1829. Handligar hörande till de överläggningar och den skriftväxtling, som inom Kongl. Svenska Lantbruks-Akademien uppstått, angående Prisgiltigheten af de skrifter hvilka till Kongl. Akademien inkommit, i andledning af den Prisfråga Hans Maj:t Konungen uppgifvit, om den för Sverige mäst tjenlige skogsskötsel. Christ. Ludv. Hjellt, Åbo, 292 s.
- Cajander, E. 1927. *Ilmasto ja maatalous*. 147 s. WSOY
- Drebs, A., Nordlund, A., Karlsson, P., Helminen, J. & Rissanen, P. 2001. *Tilastoja Suomen ilmastosta 1971–2000*. *Ilmastotilastoja Suomesta* 2001:1, 96 s. Ilmatieteen laitos.
- Engman, M. 1983. *S:t Petersburg och Finland, migration och influens 1703–1917*. *Soc. Scientiarum fennica* 1983.
- Eronen, M. 1974. *The history of the Litorina Sea and associated holocene events*. *Commentationes Physico-Mathematicae*, Vol. 44, N:o 4. *Societas Scientiarum Fennica*. Helsinki, 195 s.
- Eurola, S. 1962. *Über die Regionale Einteilung der südfinnischen Moore*. *Ann. Bot. Soc. 'Vanamo'* 33 (2),.
- Falk, E. 1921 *Finnarna i Värmland intill 1600-talets slut. En bok om Värmland III* (1921).
- FAO:n tilastotietokanta 2007. *Peltoalan käyttö eri maissa 2006. Teoksessa Maataloustilastollinen vuosikirja 2007*.
- Glaser, G. 2001. *Klimatgeschichte Mitteleuropas*. *Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt*, 227 s.
- Gothe, R. *Om namnskicket bland svenskt och finskt arbetsfolk vid Sala gruva under 1540-talet*.
- Gothe, R. *Om namnskicket bland svenskt och finskt arbetsfolk vid Sala gruva under 1540-talet*. Sala 1940.
- Grotenfelt, G. 1910. *Perunarutto ja sen esiintyminen Suomessa*. Maahenki II.
- Grotenfelt, K 1919. *Aikaisemmista katovuosista Suomessa*. Teoksessa Juhlajulkaisu E.G. Palménin 70-vuotispäiväksi, s. 65–74. WSOY 1919.
- Gylden, Claes Wilhelm 1850. *Metsien tilaa 1846 osoittava kartta Suomen kartastossa* (*Kansallisarkisto, kuva n:o 393/28*).
- Haapala, P. 2007. *Teollinen vallankumous Suomessa*. Teoksessa Suomen historiallinen kartasto. Toim. Pertti Haapala ja Raisa Toivo. Karttakeskus 2007.
- Haggrén, Georg 2001. *Hammarsmeder, masugnsfolk och kolare*. *Jernkontorets bergshistoriska skriftserie nr 38*, 368 s.
- Halila, A. 1939. *Iitin historia*, Helsinki: Iitin kunta.

- Hallanaro, E., Pylvänäinen, M. & From, S. 2001. *Pohjois-Euroopan luonto*. Pohjoismaiden ministerineuvosto 2001:14, 350 s.
- Hausén, G. 1920–1924. *Nylands ortsnamn, deras förekomst, och form till år 1600*, Helsinki.
- Heikinheimo, O. 1915. *Kaskiviljelyn vaikutus Suomen metsiin*. Acta Forestalia Fennica 4, 264 s. + 149 s. (liitteet 9 + 59 s. (Referat).
- Heikkinen, A. 1988. *Kirveskansan elämää*, 315 s. Juva
- Heikkinen, S., Hjerpe, R., Kaukiainen, Y., Markkanen, E. & Nummela, I 1987. *Förändringar i levnadsstandarden i Finland 1750–1913*. Teoksessa *Levnadsstandarden i Norden 1750–1914, Rapporter til den XX nordiske historikerkongres Reykjavik 1987, Bind 2* (red. Av Gunnar Karlsson). Ritsafn Sagnfraedstofunar 20, Reykjavik 1987.
- Heino, R. 1994. *Climate in Finland during the period of meteorological observations*. Finnish Meteorological Institute Contributions No. 12, 209 p.
- Heinricius, J. 1766. *Beskrifning öfver Stor Lojo Socn i Nyland*. Geogr. För. Tidsskr. Hft 4 & 5 1895 (alkuperäinen käsikirjoitus Uudenmaan maanmittaustoimiston arkistossa).
- Holopainen, J. 2004:8. *Turun varhainen ilmastollinen havaintosarja*. Raportteja No. 004:8. Ilmatieteen laitos, 59 s.
- Huldén, L. 2008. *Kuusijalkainen vihollinen- niweljalkaisten vaikutus länsimaiseen sodankäyntiin*. Schilds Förlags 2008.
- Hultman, O. F. 1939. *Efterlämnade skrifter. 2. föreläsningar över de östsvenska dialekterna*. Skrifter utgivna av Svenska litteratursällskapet i Finland 274. Helsinki: Rolf Pipping & Olav Ahlbäck
- Huurre, Matti 1979. *9000 vuotta Suomen esihistoriaa*. Toinen painos. Helsinki.
- Huurre, Matti 1995. *9000 vuotta Suomen esihistoriaa*. Viides painos. Helsinki.
- Hyppölä, J., Tunkelo, A., & L. Törnqvist, L. 1949. *Suomen väestöä, sen uusiutumista ja tulevaa kehitystä koskevia laskelmia*. Tilastollisen päätoimiston tilastollisia tiedonantoja N:o 38, Helsinki.
- Hämet-Ahti, L., Palmén, A, Alanko, P. & Tigerstedt, Peter M. A. 1989. *Suomen puu- ja pensaskasvio*. Suomen dendrologinan seura, 288 s.
- Ilvessalo, Y. 1930. *Suomen metsät viljavuusalueittain kuvattuina. Tuloksia vuosina 1921–1924 suoritetuista vattakunnan metsien inventoinnista*. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 47.1.
- Ilvessalo, Y. 1956. *Suomen metsät vuosista 1921–1924 vuosiin 1951–1953*. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 47.1.
- Ilvessalo, Y. 1957. *Suomen metsät kartakkeiden valossa*. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 47.4.
- Itkonen, T. 1992. *Uudenmaan suomalaisasutus ja kielimaantide*. Suomen varhaishistoria. Studia historica septentrionalia. 21. Rovaniemi. Pohjois-Suomen historiallinen yhdistys.
- Ivars, A.-M. 2002. *Vad säger dialekterna om bebyggelsehistorien? När kom svenskarna till Finland*, s. 81-98. Skrifter utgivna av svenska litteratursällskapet i Finland 646. Helsingfors.

- Jacobeit, J. & al. 1999, Wanner, H., Koslowski, G & Gudd, G. 1999. *European Surface Pressure Patterns for Months with Outstanding climatic Anomalies during the Sixteenth Century*. Climatic Change, Vol. 43, N:o 1: 201–221.
- Jantunen, J. & Ruosteenoja, K. 2000. *Weather conditions in Northern Europe in the Exceptionally Cold Spring Season of the Famine Year 1867*. Geophysica 36: 1–2, s. 69–84.
- Joenpelto, E. 1950. *Kaakerholman kaupunki*, 382 s. WSOY.
- Johanson, V. F. 1924. *Finlands agrarpolitiska historia. En skildring av det Finländska lantbrukets ekonomiska betingelser!. Från 1600-talet till år 1870*. Lantbruksvetenskapliga samfundets i Finland meddelanden, häfte N:o 13. Helsingfors 1924.
- Jokipii, M. 1974. *Satakunnan historia IV. Satakunnan talouselämä uuden ajan alusta isoon vihaan*. Satakunnan maakuntaliitto, 691 s. + liitteet.
- Jonsson, P. 1970. *Finsk kolonisation och bebyggelse-expansion i Norrland. Migrationen mellan Sverige och Finland*. Nordisk utredningsserie 14, Stockholm.
- Jussila, O. 1977. *Nummen historia*, 421 s. Vammala.
- Jutikkala, E. 1934 *Väestö ja asutus 1500-luvulta 1800-luvun puoliväliin* teoksessa *Suomen kulttuurihistoria II*, Helsinki, s. 95–135.
- Jutikkala, E. 1973. *Ilmaston muutosten vaikutuksia Pohjoismaiden väestö- ja asutushistoriaan*. Societas Scientiarum Fennica Årsbok -Vuosikirja LI B N:O 8.
- Jutikkala, E. 1993. *Ilmaston muutokset jahistoria*. Teoksessa *Pane leipään puolet petäjäistä - Nälkä- ja pulavuodet Suomen historiassa*. Jyväskylän yliopiston Suomen historian laitoksen 14.–15.6. 1993 järjestämän kesäkurssin esitelmät Suomen historian julkaisuja 19. Jyväskylän yliopisto, historian laitos.
- Jutikkala, E. 2003. *Katovuodet*. Teoksessa *Suomen maatalouden historia*, osa 1, s. 504–514. Rasila, V., Jutikkala, E., Markkola, P. Mäkelä-Alitalo, A., Niemelä, J., Nygård, T, Peltonen, M. & Burman, J. (toim.) SKS.
- Jutikkala, E. & Kauppinen, M: 1973. *The Structure of Mortality during Catastrophic years in Pre-industrial Society*, Population studies 1971.
- Jääts, L., Kihno, K., Tomson, P. and Kosa, M. 2010. *Tracing fire cultivation in Estonia*. Forestry studies/Metsanduslikud Uurimised 53. 2010.
- Kaarninen, M. 2007. *Koulutusjärjestelmä 1900-luvulla*. Teoksessa *Suomen historiallinen kartasto*, s. 270. Toim. Pertti Haapala ja Raisa Toivo. Karttakeskus 2007
- Kalela, A. 1961. *Waldvegetationszonen und ihre paralleltypen*. Arch. Soc. 'Vanamo', suppl. 1961: 65–83.
- Kaukiainen, Y. 1980. *Lohjan historia 1808–1925*. Hämeenlinna, 372 s.
- Kanerva, U. 1967. *Messukylän historia II. Kaupunkiasutus valloittamassa Messukylää*. Tampereen kaupunki, 515 s.
- Kepsu, S. 2005. *Uuteen maahan*. Suomalaisen kirjallisuuden Seuran Toimituksia 1027, 255 s.
- Keränen, J. 1986. *Kainuun historia I. Uudisraivauksen ja rajasotien aikakausi*. Kajaani 1996, 696 s.

- Keränen, J. 1989. *Hyviä ja huonoja vuosia. Ilmastovaihtelut historiallisten vaihteluiden selittäjinä*. Teoksessa Pysy lujana omalla maalla! Erkki Lehtiselle omistettu juhlakirja. *Studia historica Jyväskylänensis* 40. Jyväskylä 1989.
- Keränen, J. 1994. *Nälkämaan laulu. Kainuu ääriesimerkkinä nälkäalueesta*. Teoksessa Pane leipään puolet petäjäistä – Nälkä- ja pulavuodet Suomen historiassa. Jyväskylän yliopiston Suomen historian laitoksen 14.-15.6. 1993 järjestämän kesäkurssin esitelmät. Suomen historian julkaisuja 19.
- Keskitalo, O. 1964. *Hausjärven historia*. Hämeenlinna, 890 s.
- Korkiasaari, J & Söderling, I. 1994. *Muuttoliike*. Teoksessa Suomen väestö, toim. Koskinen S., Martelin, T., Notkola, I.-L., Notkola, V. & Pitkänen, K. Hämeenlinna.
- Kopisto, A. 1964. *Uusia jalaslöytöjä*. Suomen museo 71:17-25.
- Korhonen, J. 2006 *Long-term changes in lake ice cover in Finland*. *Nordic Hydrology* Vol. 37, No 4-5:347-363.
- Koskinen, S. & Martelin, T. 1994. *Kuolleisuus*. Teoksessa Suomen väestö. Toim. S. Martelin & al., Hämeenlinna, Karisto Oy:n kirjapano.
- Koskinen, S., Martelin, T., Notkola, I.-L., Notkola, V. & Pitkänen, K. 1994. *Suomen väestö*, Hämeenlinna, Karisto Oy:n kirjapano, Liitetaulukko 1 (Suomen tilastollinen vuosikirja 1950 täydennettyinä rajansiirtojen ja ortodoksiväestön mukaanlukemisen aiheuttamilla muutoksilla)
- Koskinen, T. 2005. *Nälkävuoden 1867 sää ja sen vertailu myöhempien vuosien olosuhteisiin*. Pro gradu-tutkielma. Maantiede. Luonnonmaantiede. Helsingin yliopisto, maantieteen laitos, 121 s.
- Koslowski, G. & Glaser, R. 1999. *Variations In Reconstructed Ice Winter Severity In The Western Baltic From 1501-1995, and their Implications For The North Atlantic Oscillation*. *Climatic Change* 41:175-191.
- Koukkula, T. 1967. *Vanhan Ruoveden historia II:1*. Vammala 1967, 540 s.
- Koulu, M. & Tuomisto, J. *Farmakologia ja toksikologia*, s. 904. *Medicina* 2007, 7. p.
- Kuisma, M. 1990, *Helsingin pitäjän historia II*, 476 s. Jyväskylä.
- Kuokkanen T. 2000. *Stone age sledges with central-grooved types: Finnish reconstructions*. *Fennoscandia Archaeologica* XVI: 37-56.
- Kupiainen, H. & Laitinen, E. 1995. *Suomalaisen asutustoiminnan juuret*. Teoksessa Rintamalta raivioille. Jyväskylä
- Kurki, M. 1982. *Suomen peltojen viljavuudesta III*. Viljavuuspalvelu Oy, 181 s.
- Kuusi, S. 1935 *Hollolan pitäjän historia 1. osa*, Porvoo: WSOY, s. 168.
- Lahti, M. 1975. *Espoo maalaispitäjästä suurkauppalaksi*, Pieksämäki 1975.
- Laitinen, E. 1995. *Vuoden 1945 maanhankintalain synty, sisältö ja toteutus*. Teoksessa Rintamalta raivioille. Toim. Erkki Laitinen, Jyväskylä 1995, 426 s.
- Lamb, H.H. 1995. *Climate, History and the Modern world*, 378 s. London: Roudledge
- Lang, V. 2007. *The Bronze age and Early Iron Age in Estonia*. *Estonian archaeology* 3, Tartu university Press. 298 pp.

- Lappalainen, J. 1975. Elämää Suomen sotaväessä Kaarle X Kustaan aikana. Jyväskylä 1975.
- Lappalainen J. 1998. The Finlands 1648 *Contribution to the War in Germany*. Conference 1648 and European Security, 1998 October 14–16. National Defence College/department of Strategic Studies, Stockholm.
- Lehtimäki, P. 1972. *Oi- ja ei-nominin Länsi-Uudenmaan murteissa*. Helsinki.
- Leijonhufvud, L., Wilson, Rob, Moberg, A., Söderberg, J. Retsö, Dag & Söderlind U. 2010. *Five centuries of Stockholm winter/spring temperatures reconstructed from documentary evidence and instrumental observations*. *Climatic Change* (2010); p. 101–141.
- Liakka, N. *Maatalous*. Suomen kulttuurihistoria IV. Jyväskylä 1936.
- Ligi 1963. *Põllumajanduslik maakasutus Eestis XVI–XVII sajandil*. (Agrarian land-use in Estonia 16th–17th centuries). Tallinn, Eesti NSV Teaduste Akadeemia Ajaloo Instituut. 138 pp. (Estonian)
- Loit, A. 1982. *Invandringen från Finland till Baltikum under 1600-talet*. *Historisk tidskrift för Finland*, årg. 67.
- Luterbacher, J., Rickli, R., Tinguely, C., Xoplaki, E., Schupach, E., Dietrich, D., Dannecker, A., Davies, T.D., Slonosky, V., Ogilvie, A.E.J., Mahears, P., Kolyva-Machera, F., Martin-Vide, J., Barriensdos, M., Alcoforado, M.J., Nunez, M.F., Jonsson, T., Glaser, R., Jacobeit, J., Beck, C., Philipp, A., Beyer, U., Kaas, E., Schmith, T., Barring, L., Jonsson, P. & Waner, H. 1999: *Reconstruction of Monthly mean Sea Level Pressure over Europe for the Maunder Minimum period (1675–1715) based on Canonical Correlation Analysis*. *Journal of Climate*.
- Luukko, A. 1945. *Etelä-Pohjanmaan historia III. Nuijasodasta isoonvihaan*. Etelä-Pohjanmaan historiatoimikunta, 844 s.
- Luukko, A. 1954. *Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin historia II. Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin keskiaika sekä 1500-luku*. Asutus, s- 305–379. Oulu 1954, 845 s.
- Lööw, K. 1985 *Svedjefinnen- om 1600-talets finska invandring i Gävleborgs län*. Gävle museums rapport 1985:1. Gävle 1985
- Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 1999. *Maataloustilastollinen vuosikirja 1999*.
- Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2007. *Maataloustilastollinen vuosikirja 2007*.
- Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2010. *Maataloustilastollinen vuosikirja 2010*.
- Meikar, T. & Uri, V. 2000. *Vosamaade majanamisest Eestis*. (Managing the bushlands in Estonia)-Eesti metsad ja metsandus aastatuhande vahetusel. Akadeemilise Metsaseltsi Toimetised 11, s. 103–120. (Estonian)
- Metsätilastollinen vuosikirja 2005*. Aarne, M & Peltola, A. (Toim.) Metsäntutkimuslaitos. Vammala, 424 s.
- Metsätilastollinen vuosikirja 2009*. Aarne, M & Peltola, A. (Toim.) Metsäntutkimuslaitos. Vammala, 452 s.
- Mielikäinen, K. 1996. *Kuusten kuivuminen ei ole uusi ilmiö*. *Folia forestalia* 1996 (2), s. 192–195.

- Moberg, C.A. 1966. *Spread of agriculture in the north European periphery*. Science 152, s. 315–319.
- Moberg, V. 1949. *Utvandrarna*. Suomennettuna 1974: *Maastamuuttajat*, 254 s.
- Moberg, A. & Bergström, H. 1997. *Homogenization of Swedish temperature data. Part III: The long temperature records from Uppsala and Stockholm*, 544 p. International Journal of Climatology. Vol. 17:7/1997.
- Muroma, S. 1991. *Suurten kuolonvuosien (1697–1698) väestönmenetyt Suomessa*. Historiallisia Tutkimuksia 161: SHS, Helsinki.
- Myrdal, J. 1985. *Medeltidens åkerbruk: Agrarteknik i Sverige ca. 1000 till 1520. Sädesslag och växtföljder*. Nordiska museets handlingar 105. Borås.
- Myrdal, J. *Jordbruken under feodalismen, Teoksessa Det sensvenska jordbrukets sextusenåriga historia*. Natur och kultur/LT:s förlag 1999, 407 s.
- Mäkelä-Alitalo, A. 2003. *Verotus, autioituminen ja väenotot*. Teoksessa Suomen maatalouden historia, osa 1, s. 183–201. Rasila, V., Jutikkala, E., Markkola, P., Mäkelä-Alitalo, A., Niemelä, J., Nygård, T., Peltonen, M. & Burman, J. (toim.) SKS
- Mäkelä-Alitalo, A. 2003. *Periytyminen ja naisen asema*. Teoksessa Suomen maatalouden historia, osa 1. Rasila, V., Jutikkala, E., Markkola, P., Mäkelä-Alitalo, A., Niemelä, J., Nygård, T., Peltonen, M. & Burman, J. (toim.) SKS
- Mäntylä, E. 1976 *Hattulan historia*, Hämeenlinna.
- Nieminen, M. 1998. *Väestötilastoja 250 vuotta. Katsaus väestötilaston historiaan 1749–1999*; SVT Väestö 1999:8, Tilastokeskus.
- Nikander, H. 1984. *Espoo 1700–1865*, Helsinki 1984.
- Nikula, O. 1938. *Tenala och Bromarf socknars historia I*. Helsinki.
- Nummela, I. 2003. *Valtiojohtoisen talouden aika 1520–1720: Asutus, pelto ja karja*. Teoksessa Suomen maatalouden historia, osa 1. Rasila, V., Jutikkala, E., Markkola, P. Mäkelä-Alitalo, A., Niemelä, J., Nygård, T., Peltonen, M. & Burman, J. (toim.) SKS.
- Nummela, I. 2007. *Varallisuus*. Teoksessa Suomen historiallinen kartasto, s. 106. Toim. Pertti Haapala ja Raisa Toivo. Karttakeskus 2007.
- Ojala, E. Saarnisto, M. & Snowball, I. 2003. *Climate and environmental constructions from Scandinavian varved lake sediments*. Pages News 11(2-3): 10-14.
- Ojala, J. & Nummela, I. 2007. *Pako Malthusin ansasta. Suomen maatalouden tuottavuus 1500–2000*. Teoksessa *Muutoksen merkit. Kvantitatiivisia perspektiivejä Suomen taloushistoriaan*. Jukka Jalava- Jari Eloranta-Jari Ojala (toim.). Tilastokeskus, tutkimuksia 245.
- Okkonen, J. 2003. *Jättiläisen hautoja ja hirveitä kiviröykkiöitä: Pohjanmaan muinaisten kivirakennelmien arkeologiaa*. Acta Universitatis Ouluensis B Humaniora 52: Oulun yliopisto, Oulu.
- Orrman, E. 2003. *Suomen keskiajan asutus, Keskiajan maatalous*. Teoksessa Suomen maatalouden historia I. Rasila, V., Jutikkala, E., Markkola, P. Mäkelä-Alitalo, A., Niemelä, J., Nygård, T., Peltonen, M. & Burman, J. (toim.). SKS.

- Palli, H. 2000. *The Population of Estonia During the Period of National Awakening and Russification*. Teoksessa *Time of Change in the Baltic countries. Essays in Honour of Alexander Loit*. Red. Anu Mai Koll. Stockholm 2000.
- Pashkevich, GA 1983. *Subfossile Reste von Kultur- und Wildpflanzen aus Fundplätzen in der Ukraine aus der letzten Jahrhunderten v.u.Z und der ersten Hälfte des 1. Jahrtausends u.Z.* Z Archäol. 17:47-57.
- Paikkala, S. 1992. *Satajärvinen Espoo*. Teoksessa *Järvi-Espoo*, s. 26-94. (toim. S. Paikkala). Espoon kaupunkisuunnitteluvirasto, Nimistöyksikkö.
- Palli, H. 1997. *Eesti rahvastiku ajalugu 1712-1799*. Academia 7. Teaduste Academia Kirjastus, Tallinn. (Estonian)
- Palm, L.A. 2000 *Folkmängden i Sveriges socknar och kommuner 1571-1991, med särskild hänsyn till perioden 1571-1751*, Göteborg; Göteborgs universitet 2000, 385 s.
- Parry, M.L. 1978. *Climatic change, Agriculture and Settlement. Studies in Historical Geography*. Edited by Alan R. H. Baker and J.B. Harley. Folkestone, Kent, England.
- Parry, M.L. & Carter, T.R. 1985. *The effect of climatic variations on agricultural risk*. Climatic Change, Vol. 7-No. 1-March 1985, p. 95-110.
- Paulaharju, Samuli 1930. *Suomenselän vieriltä*. WSOY 1981 (toinen painos; ensimmäinen 1930)
- Pellijeff, G. 1985. *Suomalaisia paikannimiä keski-Ruotsissa*. Viirittäjä 4, Helsinki.
- Pirinen, K. 1982. *Savon historia II:1. Rajamaakunta asutusliikkeen aikakautena 1534 - 1617*, Pieksämäki: Sisälähetysseuran kirjapaino Raamattutalo, 685 s.
- Pitkänen, K. 1979a. *Finlands folkmängd år 1749*. Historisk Tidskrift för Finland 64.
- Pitkänen, K. 1979b. *The changing features in of mortality in Finland in the 18th and 19th centuries*. Teoksessa *the fifth Scandinavian Demographic Symposium, 13-16 june 1979 at Hurdalsjøen, Norway*. Scandinavian Population studies 5. The Scandinavian Demographic Society, Oslo, s. 74-82.
- Pitkänen, K. 1994. *Suomen väestön historialliset kehityslinjat*, teoksessa Kari Pitkänen (toim.) *Suomen väestö*, Kari Pitkänen (toim.), Hämeenlinna, Karisto Oy:n kirjapaino, s. 41.
- Pitkänen, K. 1992. *The Pattern of Mortality during the Great Finnish Famine in the 1860s*- Acta Demographica 1992, s. 81-102. Physica Verlag Heidelberg.
- Pitkänen, K., Koskinen, S. ja Martelin, T. 2001. *Kuolleisuuden alue-erot ja niiden historia*. Duodecim 2000 116:1, s. 1697-1710.
- Pitkänen, K. 1992. *The Road to Survival or Death? Temporary Migration During the Great Finnish Famine in the 1860s*. Teoksessa *just a sack of Potatoes? Crisis Experiences in European Societies, Past and Present*. Helsinki (Ed.by Antti Häkkinen). Societas Historia Finlandiae, s. 87-118.
- Pitkänen, K & Mielke, J. 1993. *Age and Sex Differences in Mortality during the Nineteenth Century Population Crises*. European Journal of Population 9:1-32, 1993, s. 1-32.
- Pohjoismaisen autiotilatutkimuksen Suomen jaosto 1973. *Suomen asutus 1560-luvulla. Kartasto, Forssa, Forssan kirjapaino, kartta 1 sekä Kylätiedo*, Helsinki, Helsingin yliopiston historian laitos.

- Püvi, T 1982. *Invandrare från Finland i norra Estland på 1700-talet..* Historisk tidskrift för Finland, årg. 67.
- Ramsay, A. 1984a. *Espoo I. Espoon pitäjä ja Espoon kartano 1500-luvulla-* (Alkuperäisteos: Ramsay, A. 1924: *Esbo, Esbo socken och Esbogård på 1500-talet*)
- Ramsay, A. 1984b. *Espoo II. Espoon pitäjä ja Espoon kartano 1600-luvulla-* (Alkuperäisteos: Ramsay, A. 1924: *Esbo, Esbo socken och Esbogård på 1600-talet*)
- Rantanen, P. 2003. *Jätevesien lämpötilat Suomessa.* Vesitalous 4 2003.
- Rantanen, O. & Solantie, R. 1987. *Climatic risks to the yield and quality of field crops in Finland. II. Cultivation zones and sub-divisions.* Annales Agriculturae Fenniae, Vol. 26: 19–37 (1987).
- Rasila, V. 2003. *Vanhat mitat, painot ja rahat.* Teoksessa Suomen maataloushistoria. Liitteet, s. 620–624, Rasila, V., Jutikkala, E., Markkola, P., Mäkelä-Alitalo, A., Niemelä, J., Nygård, T, Peltonen, M. & Burman, J. (toim.) SKS
- Rasila, V. 2007. *Torpparikysymys. Vuosina 1909-1915 irtisanottujen torppareiden osuus paikkakunnan kaikista torppareista.* Teoksessa Suomen historiallinen kartasto, s. 246. Toim. Pertti Haapala ja Raisa Toivo. Karttakeskus 2007.
- Rein, K.A. *Muinainen Suur-Lohja. Maanviljelystilastollinen tutkimus.* Lisiä Lohjan pitäjänkertomukseen VIII, 1902.
- Reuna, M, Perälä, J. and Aitamurto, S. 1993. *Lumen aluevesiarvo Suomessa vuosina 1946–1993. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja – sarja A 165.*
- Ruismäki, L. 1987. *Kauhajoen historia, 874 s.*
- Runeberg, J. L 1832. *Elgskyttarne, 7:nde sång.*
- Rydberg, A. 1929 *Finnarna i Värmland.* Historisk tidskrift 1929.
- Saku, S., Solantie, R., Jylhä, K., Venäläinen, A. & Valta, H; 2011. *Ääriämpötilojen alueellinen vaihtelu Suomessa.* Raportteja 2011:1. Ilmatieteen laitos.
- Salo, Unto 2003. *Suomen ja Hämeen synty.* Suomen Museo 110:5–58.
- Saloheimo, V. 1990. *Savon historia II:2. Savo suurvallan valjaissa 1617–1721, 823 s.* Jyväskylä.
- Saloheimo, V. 1993. *Pohjois-Karjalan historia 1722–1809, 633 s.* Joensuu.
- Sauramo, M. 1940. *Suomen luonnon kehitys jääkaudesta nykyaikaan.* Porvoo 1940, 286 s.
- Sauramo, M. 1958. *Die Geschichte der Ostsee.* Ann. Acad. Sci. Fennicae A III 51, 522 s.
- Schöning, G. 1761. *Trondheim Societets Skrifter, Volume 1.*
- Seinä, A. ja Palosuo, E. 1996. The classification of the maximal annual extent of ice cover in the Baltic Sea 1720-1995. Based on the material collected by Risto Jarva (1720-1940) and the material of the Finnish Institute of Marine Research (winters 1941-1995). Meri-Report Series of the Finnish Institute of Marine Research N. 27, 1996.
- Seinä, A., Grönvall, H., Kalliosaari, S. and Vainio, J. 2001. Ice seasons 1996-2000 in Finnish sea areas. Meri-Report Series of the Finnish Institute of Marine Research N. 43, 2001.

- Sirelius, U. 1919. *Suomen kansanomaista kulttuuria. Esineellisen kansatieteen tuloksia I. Otava*, 436 s.
- Sjerbin, A.S. 1987. *Karjalaisten muutto Venäjälle 1600-luvulla. Carelia Rediviva. Juhlakirja prof. Kirkiselle 22.9.1987. Joensuu.*
- Sjörs, H. 1967. *Nordisk växtgeografi. 2 uppl. 240 s. Stockholm.*
- Skujenieks, M. 1938. *Latvijas statistiskais atlās. Valsts statistiska pārvalde, Riga. (Latvian)*
- Soininen, A: 1961. *Pohjois-Savon asuttaminen Keski- ja uuden ajan vaihteessa. Forssa 1961, 440 s.*
- Soininen, A: 1974. *Vanha maataloutemme; maatalous ja maatalousväestö Suomessa perinnäisen maatalouden loppukaudella 1720-luvulta 1870-luvulle. Suomen maataloustieteellinen seura. Maataloustieteellinen aikakauskirja, erikoisnumero 46/1974, Helsinki.*
- Solantie, R. 1983. *Järvien jäätymisajankohdan riippuvuus niiden keskisyvyydestä, pinta-alasta ja pakkassummasta. Vesitalous 1/1983.*
- Solantie, R. 1986. *Suoyhdistymätyypeistä suhteessa ilmastollisiin ja hydrologisiin vyöhykkeisiin. Suo 37 (3-4): s. 73–85, 1986.*
- Solantie, R. 1988a. *Roudan tulo- ja häviämisaajasta. Rakennustekniikka 4 1988.*
- Solantie, R. 1988b. *Climatic conditions for the cultivation of rye with reference to the history of Finland. Fennoscandia Archaeologica V.*
- Solantie, R. 1989. *Uusi maa. Kotiseutu 1. 1989, s. 25–33. Suomen kotiseutuliitto. Kansanrunot: SKVR I: 689:45, 46, 697:34; s. 922, 3:66,67; 695a:29. 30; 689: 51, 52.*
- Solantie, R. 1990a. *De klimatologiska förutsättningarna för rågodling som förklaring till bosättningsens utbredning i Mellansverige med särskild hänsyn till migrationen mellan Finland och Sverige. Historisk Tidskrift för Finland 1990 årg. 75.*
- Solantie, R. 1990b. *The climate of Finland in relation to its hydrology, ecology and culture. Finnish meteorological institute contributions No. 2.*
- Solantie, R. 1992a. *Mikä on Uusimaa? Uudenmaan asutushistoriaa. Uudenmaan maakuntaliitto ry, 89 s+liitekarttoja ja kuvia*
- Solantie, R. 1992b. *Klimatperioder och Finlands kolonisering. Översikter och Meddelanden. Historisk tidskrift för Finland 1, 1992 Årg. 77.*
- Solantie, R., Drebs, A., Hellsten, E. & Saurio, P. 1996. *Lumipeitteen tulo-, lähtö- ja kestoajoista Suomessa talvina 1960/1961–1992/1993. Meteorologisia julkaisuja 34. Ilmatieteen laitos, 159 s.*
- Solantie, R., 1997. *Ilmaston, maankäytön ja väestön kolmiyhteys Suomessa vanhan maatalouden aikana. Meteorologisia julkaisuja 35. Ilmatieteen laitos, 73 s*
- Solantie, 1997a. *Ilmasto, ihminen ja vuorijalavan luontainen levinneisyys. Sorbifolia 28(2) 1997.*
- Solantie, R. 1998. *Occurrence of unfrozen ground in Finland. Geophysica Vol. 34 No 3, 1998, s. 155.*
- Solantie, R. 1999. *Helsingin väestökriisi 1852–1856. Ilmasto, imperialismi, nälkä ja kolera. Historiallinen aikakauskirja 1/1999.*

- Solantie, R. 2000a. *Snow depth on January 15th and March 15th 1919–1998, and its implications for soil frost and forest ecology*. Finnish Meteorological institute, 176 p.
- Solantie, R. & Uusitalo, K. 2000b. *Patoturvallisuuden mitoitussadannat. Suomen suurimpien 1, 5 ja 14 vrk:n piste- ja aluesadantojen analysointi vuodet 1959–1998 kattavasta aineistosta*. Raportteja 2000:3. Ilmatieteen laitos, 77 s.
- Solantie, R. 2001. *Lumensyvyys ja lumipeitteen vesiarvo 15.3. joulukuun keskilämpötilan ja geostrofisten lounais- ja kaakkoistuulien erotuksen funktiona*. Meteorologisia julkaisuja No 45, 44 s. Ilmatieteen laitos.
- Solantie, R. & Drebs, A. 2000. *Kauden 1961–1990 lämpöoloista kasvukautena alustan vaikutus huomioiden*. Raportteja 2001:1. Ilmatieteen laitos, 38 s.
- Solantie, R. 2003a. *On definition of ecoclimatic zones in Finland*. Raportteja 2003:2, 44 s. Ilmatieteen laitos.
- Solantie 2003b. *Regular diurnal temperature variation in the southern and middle boreal zones in Finland in relation to the production of sensible heat*. Reports 2003:6. Finnish meteorological institute
- Solantie, R. 2004. *Daytime temperature sum- a new thermal variable describing growing season characteristics and explaining evapotranspiration*. Boreal Environment Research 9:319–333.
- Solantie, R. 2005a. *Aspects of some prehistoric cultures in relation to climate in southwestern Finland*. Fennoscandia Archaeologica XXII (2005).
- Solantie, R. 2005b. *Productivity of boreal forests in relation to climate and vegetation zones*. Boreal Environment Research No 4 2005.
- Solantie, R. 2005c. *Suurista kesäsateista*. Vesitalous 5/2005.
- Solantie, R. 2006a *Temporal Variation of Evapotranspiration and Growth in Finnish Forests in Relation to Climate*. Geophysica, Vol. 42, Nos. 1-2, 2006, p 35–54. Geophysical Society of Finland, Helsinki.
- Solantie, R. 2006b. *Metsien palamisen huonontaman ilmanlaadun vaikutuksesta ihmisen elinikään*. Ilmastokatsaus, elokuu 2006, s. 12. Ilmatieteen laitos.
- Solantie, R. & Pirinen, P. 2006. *Orografian huomioiminen loka-huhtikuun sademäärin alueellisissa analyyseissä*. Raportteja 2006:8. Ilmatieteen laitos.
- Solantie, R. 2007. *Ilmasto ja maatalous 1800-luvulla*. Teoksessa *Suomen historiallinen kartasto*, s. 150–153. *Ilmaston pääpiirteitä*. Toim. Pertti Haapala ja Raisa Toivo. Karttakeskus 2007.
- Solantie, R., Järvenoja, S. & Pirinen, P. 2007. *Keskimääräisten kuukauden minimilämpötilojen alueellinen jakautuma kautena 1991–2005 Suomessa sekä muutos kaudesta 1961–1990*. Raportteja 2007:1. Ilmatieteen laitos, 59 s.
- Solantie, R. 2008. *Tehoisan lämpötilan summa-mammutinluu uudistamisen tarpeessa*. Sorbifolia 39(3) 2008.
- Soldán, A. 1862. *Suomen Terwapoltosta ja kuinka se olisi parannettava*. Helsinki. Keisarillisen senaatin kirjapaino, Helsinki. 96 s. + karttaliite (ruotsinkielinen painos 1861: *Om Finlands tjärindustri och dess möjliga förbättringar*).
- Statistiska Sockentabeller. MMH. - SVT III:2 (*Aineita Suomen maanviljelystilastoon*).

- Strömmer, A. 1969. *Väestöllinen muuntuminen Suomessa, Analyyttinen kuvaus syntyvyyden, kuolevuuden, ja luonnollisen väestönkasvun ja tähänastisesta kehityksestä ja alueellisesta vaihtelusta*. Väestöpoliittisen tutkimuslaitoksen julkaisuja, A:13, Helsinki, Väestöpoliittinen tutkimuslaitos.
- SKVR (Suomen kansan vanhat runot) I. Helsinki 1908.
- Suomen taloushistoria. 3 Historiallinen tilasto* (toim. Kaarina Vattula), Helsinki 1983.
- Suomen virallinen tilasto (SVT) III:
- Maatalous 9. *Maataloustiedustelu Suomessa vuonna 1910*, Helsinki 1918.
- Maatalous 18. *Maanviljelys ja karjanhoito 1921*, Helsinki 1924, Kotieläimet
- Maatalous 27. *Maanviljelys ja karjanhoito vuosina 1929 ja 1930*, Helsinki 1932, s. 32
- Maatalous 38:1. *Yleinen maatalouslaskenta v. 1941*, Helsinki 1945, s. 11,12
- Maatalous 53. *Yleinen maatalouslaskenta 1959*, Helsinki 1962. Taulukko K (eläinten lukumäärät 1950 ja 1959)
- Maatalous 66. *Yleinen maatalouslaskenta 1969*, Helsinki 1971. Taulu I
- Taavitsainen, J.-P., Simola, H. And Grönlund, E. 1998. *Cultivation History Beyond the Periphery: Early agriculture in the North European Boreal Forest*.
- Tarkiainen, K. 1990. *Finnarnas historia i Sverige I*. Finska Historiska samfundet, Helsingfors, och Nordiska museet, Stockholm: Vammalan kirjapaino Oy
- Tasanen, T. 2004. *Läksi puut ylenemähän. Metsien hoidon historia Suomessa keskiajalta metsäteollisuuden läpimurtoon 1870-luvulla*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 920. Metsäntutkimuslaitos.
- Tikka, M. 2007. *Poliittista liikehdintää 1905–1945, Sisällissota 1918*. Teoksessa Suomen historiallinen kartasto. Toim. Pertti Haapala ja Raisa Toivo. Karttakeskus 2007.
- Tilastokeskus 1979. *Väestön elikeinot. Väestö elikeinon ja mukaan kunnittain vuosina 1880–1975*. Tilastollisia tiedonantoja 75, No. 63. Helsinki, 370 s.
- Timonen, M. 2011. *Ilmaston muutokset ja niiden syyt puulustojen ja muiden proksitietojen pohjalta*. Lustia Laboratories report. 1/2011. Metsäntutkimuslaitos, 20 s.
- Timonen, M, Mielikäinen K., Helama, S., Eronen, M. & Jiang, J. 2007a. *Climatic trends and cycles on the Finnish pine timberline*. TRACE 2007. Tree rings in Archaeology, Climatology and Ecology 03–06 May 2007
- Timonen, M, Helama, S., Holopainen, J., Oguststov, M.,G., Eronen, M, Lindholm, M., Meriläinen, J. & Mielikäinen K. 2007b. *Climate patterns in Northern Fennoscandia during the Last Millenium*. XVII INQUA Congress, 2007, 28 July–3 August 2007. Cairns Convention Centre, Cairns, Australia.
- Tolonen, K. & Ruuhijärvi, R. 1976. *Standard pollen diagrams from the Salpausselkä region of Southern Finland*. *Annales Botanici Fennici* 13(4).
- Tornberg, M. 1989. *Ilmaston ja sadon vaihtelut Lounais-Suomessa 1550-luvulta 1860-luvulle*. Teoksessa Työ tekijäänsä kiittää, Pertti Virrankoski 60 vuotta. Turun historiallinen arkisto 44, Turku.
- Turpeinen, O. 1979. *Fertility and mortality in Finland since 1750*. Population studies 33.

- Turpeinen, O. 1985. *Kainuun historia II. Väestö ja talous 1721–1782*, 436 s.
- Turpeinen, O. 1986. *Nälkä vai tauti tappoi? Kauhuvuodet 1866–1868*. Historiallisia tutkimuksia 136, 307 s.
- Tykkyläinen, M. 1995. *Taloudelliset vaikutukset*. Teoksessa Ritamalta raivioille (toim. Erkki Latinen).
- Utterström, G. 1955. *Climatic fluctuations and Population problems in Early Modern History*. The Scandinavian economic history review. Volume III. No 1 1955. Uppsala.
- Vahtola, J. 1980. *Tornionjoki- ja Kemijokilaakson asutuksen synty. Nimistötieteellinen ja historiallinen tutkimus*. Studia historica Septentrionalia. Pohjois-Suomen historiallinen yhdistys, 563 s. Rovaniemi 1980.
- Valle, O. 1931. *Erään suomalaisen kaskiruiskannan historia*. Pellervo 6/1931.
- Valpas, R. 1965. *Länsi-Suomen väestöolot suurista kuolonvuosista Uudenkaupungin rauhaan (1698–1721)*. Lisensiaattitutkimus Helsingin yliopiston historiallis-kielitieeteellisessä tiedekunnassa 1965.
- Vasar, J. 1931. *Soome asutusest Eestis XV11 sajandi keskel*. Eesti Kirjandus XXV. (Estonian)
- Vihola, T. 2007. *Maatalouden rakennemuutos*. Teoksessa Suomen historiallinen kartasto, s. 174–175. Toim. Pertti Haapala ja Raisa Toivo. Karttakeskus 2007
- Vihola, T. 1994. *Mitä ihminen tarvitsi elääkseen?* Teoksessa 'Pane leipään puolet petäjäistä'-nälkä- ja pulavuodet Suomen historiassa. Jyväskylän yliopiston historian laitos, Suomen historian julkaisuja 19.
- Virmola, A. & P. Ruotsalainen, P. 1972. *Lammin pitäjän historia I Ruotsin vallan loppuun*, 195. Hämeenlinna.
- Virrankoski, P. 1975. *Pohjois-Pohjanmaa ja Lappi 1600-luvulla*.
- Vuorela, I. 1991a. *Turvetutkimus Suomen asutushistorian selvittämisessä*. Suo 42(5), 101–108.
- Vuorela, I. 1991b. *Lounais-Suomen varhaismetallikautinen asutus ja ja viljely siitepölyanalyysin valossa*. Karhunhammas 13, 2–23. Suomalainen ja vertaileva arkeologia, Turun yliopisto.
- Vuorela, I., Grönlund, T. & Kankainen T. 1990. *Vuosaaren luonnon- ja asutushistorian paleoekologinen tutkimus*. Tutkimusselostus 242/420/89, Geologian tutkimuskeskus, 39 s.
- Vuorinen, H. 2006. *Tautinen Suomi 1857–1865*. Tampere.
- Vuorinen, H. 2007. *Sairaus ja terveys 1800-luvulla*. Teoksessa Suomen historian kartasto. Toim. Toim. Pertti Haapala ja Raisa Toivo. Karttakeskus 2007.
- Wanner, H., Brazil, R., Frich, P., Frydendal, K., Jonsson, T., Kington, J., Pfister, C., Rosendorn, S. & Wishman, E. 1994. *Synoptic interpolation of monthly weather maps for the Late Maunder Minimum*. Teoksessa Frenzel, B.(Hrsg): *Pälaoklimaforschung* 13:401–424.
- Waris, H. 1950. *Helsingiläisyhteiskunta*. Teoksessa Helsingin kaupungin historia III:2.
- Waris, H. 1952. *Suomalaisen yhteiskunnan rakenne*. Toinen painos. 1952, 368 s.

- Welinder, S., Pedersen, E. A., Widgren, M. 2001. *Jordbruket i första femtusen år. Teoksessa Det svenska jordbrukets sextusenåriga historia*. Natur och kultur/LT:s förlag.
- Westerholm, J. 2002. *Populatory Finland*. Fennia 180: 1-2, s. 123-140. Helsinki.
- Zetterberg, S. 2007. *Viron historia*, 810 s. SKS.
- Zvelebil, M. 1985. *Iron age transformation in northern Russia and the northern Baltic*. Teoksessa G. Barker & C. Gamble (eds.), *Beyond Domestication in Prehistoric Europe*. Academic Press, London.
- Zvelebil, M. & Rowley-Conwy, P. 1986. *Foragers and Farmers in Atlantic Europe*. Teoksessa M. Zvelebil (ed.): *Hunters in Transition: Mesolithic Societies and their Transition to farming*. Cambridge University Press, Cambridge
- Yanushevich, SV 1981. *Die Kulturpflanzen Skythiens*. Z. Archaol. 15: 87-96.
- Ylikangas, H. & Siiriäinen, A. 1973. *Lohjalaisten historia I*, 572 s. Helsinki 1973.
- Ylikangas, H. 1977. *Nuijasota*. Keuruu: Otava.
- Ylikangas, H. 1986. *Käännekohtat Suomen historiassa*. WSOY, Juva, 306 s.
- Åmark 1915. *Spannmålshandel och spannmålspolitik i Sverige 1719-1830*. Stockholm.

- 1 KOSTIAINEN, EMMA, Viestintä ammattiosaamisen ulottuvuutena. - Communication as a dimension of vocational competence. 305 p. Summary 4 p. 2003.
- 2 SEPPÄLÄ, ANTTI, Todellisuutta kuvaamassa - todellisuutta tuottamassa. Työ ja koti television ja vähän radionkin uutisissa. - Describing reality - producing reality. Discourses of work and home in television and on a small scale in radio news. 211 p. Summary 3 p. 2003.
- 3 GERLANDER, MAIJA, Jännitteet lääkärin ja potilaan välisessä viestintäsuhteessa. - Tensions in the doctor-patient communication and relationship. 228 p. Summary 6 p. 2003.
- 4 LEHIKONEN, TAISTO, Religious media theory - Understanding mediated faith and christian applications of modern media. - Uskonnollinen mediateoria: Modernin median kristilliset sovellukset. 341 p. Summary 5 p. 2003.
- 5 JARVA, VESA, Venäläisperäisyys ja ekspressiivisyys suomen murteiden sanastossa. - Russian influence and expressivity in the lexicon of Finnish dialects. 215 p. 6 p. 2003.
- 6 USKALI, TURO, "Älä kirjoita itseäsi ulos" Suomalaisen Moskovan-kirjeenvaihtajuuden alkutaival 1957-1975. - "Do not write yourself out" The beginning of the Finnish Moscow-correspondency in 1957-1975. 484 p. Summary 4 p. 2003.
- 7 VALKONEN, TARJA, Puheviestintätaitojen arviointi. Näkökulmia lukioikäisten esiintymis- ja ryhmätaitoihin. - Assessing speech communication skills. Perspectives on presentation and group communication skills among upper secondary school students. 310 p. Summary 7 p. 2003.
- 8 TAMPERE, KAJA, Public relations in a transition society 1989-2002. Using a stakeholder approach in organisational communications and relation analyses. 137 p. 2003.
- 9 EEROLA, TUOMAS, The dynamics of musical expectancy. Cross-cultural and statistical approaches to melodic expectations. - Musiikillisten odotusten tarkastelu kulttuurien välisen vertailujen ja tilastollisten mallien avulla. 84 p. (277 p.) Yhteenveto 2 p. 2003.
- 10 PAAANANEN, PIIRKKO, Monta polkua musiikkiin. Tonaalisen musiikin perusrakenteiden kehittyminen musiikin tuottamis- ja improvisaatio-tehtävissä ikävuosina 6-11. - Many paths to music. The development of basic structures of tonal music in music production and improvisation at the age of 6-11 years. 235 p. Summary 4 p. 2003.
- 11 LAAKSAMO, JOUKO, Musiikillisten karakterien metamorfoosi. Transformaatio- ja metamorfoosiprosessit Usko Meriläisen tuotannossa vuosina 1963-86. - "Metamorphosis of musical characters". Transformation and metamorphosis processes in the works of Usko Meriläinen during 1963-86. 307 p. Summary 3 p. 2004.
- 12 RAUTIO, RIITTA, *Fortspinnungstypus* Revisited. Schemata and prototypical features in J. S. Bach's Minor-Key Cantata Aria Introductions. - Uusi katsaus kehitysmuotoon. Skeemat ja prototyyppiset piirteet J. S. Bachin kantaattien molliarioiden alkusoitoissa. 238 p. Yhteenveto 3 p. 2004.
- 13 MÄNTYLÄ, KATJA, Idioms and language users: the effect of the characteristics of idioms on their recognition and interpretation by native and non-native speakers of English. - Idiomien ominaisuuksien vaikutus englannin idiomien ymmärtämiseen ja tulkintaan syntyperäisten ja suomea äidinkielenään puhuvien näkökulmasta. 239 p. Yhteenveto 3 p. 2004.
- 14 MIKKONEN, YRJÖ, On conceptualization of music. Applying systemic approach to musicological concepts, with practical examples of music theory and analysis. - Musiikin käsitteellistämisestä. Systemisen tarkastelutavan soveltaminen musikologisiin käsitteisiin sekä käytännön esimerkkejä musiikin teoriasta ja analyysistä. 294 p. Yhteenveto 10 p. 2004.
- 15 HOLM, JAN-MARKUS, Virtual violin in the digital domain. Physical modeling and model-based sound synthesis of violin and its interactive application in virtual environment. - Virtuaalinen viulu digitaalisella alueella. Viulun fysikaalinen mallintaminen ja mallipohjainen äänisynteesi sekä sen vuorovaikutteinen soveltaminen virtuaalituotannossa ympäristössä. 74 p. (123 p.) Yhteenveto 1 p. 2004.
- 16 KEMP, CHRIS, Towards the holistic interpretation of musical genre classification. - Kohti musiikin genreluokituksen kokonaisvaltaista tulkintaa. 302 p. Yhteenveto 1 p. 2004.
- 17 LEINONEN, KARI, Finlandssvenskt sje-, tje- och s-ljud i kontrastiv belysning. 274 p. Yhteenveto 4 p. 2004.
- 18 MÄKINEN, EEVA, Pianisti cembalistina. Cembalotekniikka cembalonsoittoa aloittavan pianistin ongelmana. - The Pianist as cembalist. Adapting to harpsichord technique as a problem for pianists beginning on the harpsichord. 189 p. Summary 4 p. 2004.
- 19 KINNUNEN, MAURI, Herätysliike kahden kulttuurin rajalla. Lestadiolaisuus Karjalassa 1870-1939. - The Conviction on the boundary of two cultures. Laestadianism in Karelia in 1870-1939. 591 p. Summary 9 p. 2004.
- 20 Лилия Сибберг, "БЕЛЫЕ ЛИЛИИ". ГЕНЕЗИС ФИНСКОГО МИФА В БОЛГАРИИ. РОЛЬ РУССКОГО ФЕННОИЛЬСТВА. ФИНСКО-БОЛГАРСКИЕ КОНТАКТЫ И ПОСРЕДНИКИ С КОНЦА XIX ДО КОНЦА XX ВЕКА. 284 с. - "Belye lilii". Genezis finskogo mifa v Bolgarii. Rol' russkogo fennoil'stva. Finsko-bolgarskie kontakty i posredniki s konca XIX do konca XX veka. 284 p. Yhteenveto 2 p. 2004.

JYVÄSKYLÄ STUDIES IN HUMANITIES

- 21 FUCHS, BERTOLD, Phonetische Aspekte einer Didaktik der Finnischen Gebärdensprache als Fremdsprache. - Suomalainen viittomakieli vieraana kielenä. Didaktinen fonetiikka. 476 p. Yhteenveto 14 p. 2004.
- 22 JÄÄSKELÄINEN, PETRI, Instrumentatiivisuus ja nyky-suomen verbinjohto. Semanttinen tutkimus. - Instrumentality and verb derivation in Finnish. A semantic study. 504 p. Summary 5 p. 2004.
- 23 MERTANEN TOMI, Kahdentoista markan kapi-na? Vuoden 1956 yleislakko Suomessa. - A Rebellion for Twelve Marks? - The General Strike of 1956 in Finland. 399 p. Summary 10 p. 2004.
- 24 MALHERBE, JEAN-YVES, L'œuvre de fiction en prose de Marcel Thiry : une lecture d'inaboutissements. 353 p. Yhteenveto 1 p. 2004.
- 25 KUHNA, MATTI, Kahden maailman välissä. Marko Tapion *Arktinen hysteria* Väinö Linnan haastajana. - Between two worlds. Marko Tapio's *Arktinen hysteria* as a challenger to Väinö Linna. 307p. Summary 2 p. 2004.
- 26 VALTONEN, HELI, Minäkuvat, arvot ja mentaliteetit. Tutkimus 1900-luvun alussa syntyneiden toimihenkilönaisten omaelämäkertoista. - Self-images, values and mentalities. An autobiographical study of white collar women in twentieth century Finland. 272 p. Summary 6 p. 2004.
- 27 PUSZTAL, BERTALAN, Religious tourists. Constructing authentic experiences in late modern hungarian catholicism. - Uskontotutritit. Autenttisen elämyksen rakentaminen myöhäismodernissa unkarilaisessa katoli-suudessa. 256 p. Yhteenveto 9 p. Summary in Hungarian 9 p. 2004.
- 28 PÄÄJOKI, TARJA, Taide kulttuurisena kohtaamispaikkana taidekavatuksessa. - The arts as a place of cultural encounters in arts education. 125 p. Summary 3 p. 2004.
- 29 JUPPI, PIRITA, "Keitä me olemme? Mitä me haluamme?" Eläinoikeusliike määrittely-kamppailun, marginalisoinnin ja moraalisen paniikin kohteena suomalaisessa sanomalehdistössä. - "Who are we? What do we want?" The animal rights movement as an object of discursive struggle, marginalization and moral panic in Finnish newspapers. 315 p. Summary 6 p. 2004.
- 30 HOLMBERG, JUKKA, Etusivun politiikkaa. Yhteiskunnallisten toimijoiden representointi suomalaisissa sanomalehti uutisissa 1987-2003. - Front page politics. Representation of societal actors in Finnish newspapers' news articles in 1987-2003. 291 p. Summary 2 p. 2004.
- 31 LAGERBLOM, KIMMO, Kaukana Kainuussa, valtavyylän varrella. Etnologinen tutkimus Kontiomäen rautatieläisyhteisön elinkaaresta 1950 - 1972. - Far, far away, nearby a main passage. An ethnological study of the life spans of Kontiomäki railtown 1950 - 1972. 407 p. Summary 2 p. 2004.
- 32 HAKAMÄKI, LEENA, Scaffolded assistance provided by an EFL teacher during whole-class interaction. - Vieraan kielen opettajan antama oikea-aikainen tuki luokkahuoneessa. 331 p. Yhteenveto 7 p. 2005.
- 33 VIERGUTZ, GUDRUN, Beiträge zur Geschichte des Musikunterrichts an den Gelehrtschulen der östlichen Ostseeregion im 16. und 17. Jahrhundert. - Latinankoulujen musiikinopetuksen historiasta itäisen Itämeren rannikkokaupungeissa 1500- ja 1600-luvuilla. 211 p. Yhteenveto 9 p. 2005.
- 34 NIKULA, KAISU, Zur Umsetzung deutscher Lyrik in finnische Musik am Beispiel Rainer Maria Rilke und Einjuhani Rautavaara. - Saksalainen runous suomalaisessa musiikissa, esimerkkinä Rainer Maria Rilke ja Einjuhani Rautavaara. 304 p. Yhteenveto 6 p. 2005.
- 35 SYVÄNEN, KARI, Vastatunteiden dynamiikka musiikkiterapiassa. - Counter emotions dynamics in music therapy. 186 p. Summary 4 p. 2005.
- 36 ELORANTA, JARI & OJALA, JARI (eds), East-West trade and the cold war. 235 p. 2005.
- 37 HILTUNEN, KAISA, Images of time, thought and emotions: Narration and the spectator's experience in Krzysztof Kieslowski 's late fiction films. - Ajan, ajattelun ja tunteiden kuvia. Kerronta ja katsojan kokemus Krzysztof Kieslowskin myöhäisfiktiossa. 203 p. Yhteenveto 5 p. 2005.
- 38 AHONEN, KALEVI, From sugar triangle to cotton triangle. Trade and shipping between America and Baltic Russia, 1783-1860. 572 p. Yhteenveto 9 p. 2005.
- 39 UTRIAINEN, JAANA, A gestalt music analysis. Philosophical theory, method, and analysis of Iégor Reznikoff's compositions. - Hahmopuustainen musiikkianalyysi. Hahmofilosofien teoria, metodi ja musiikkianalyysi Iégor Reznikoffin sävellyksistä. 222 p. Yhteenveto 3 p. 2005.
- 40 MURTORINNE, ANNAMARI, *Tuskan hauskaa!* Tavoitteena tiedostava kirjoittaminen. Kirjoittamisprosessi peruskoulun yhdeksännellä luokalla. - Painfully fun! Towards reflective writing process. 338 p. 2005.
- 41 TUNTURI, ANNA-RIITTA, Der Pikareske Roman als Katalysator in Geschichtlichen Abläufen. Erzählerische Kommunikationsmodelle in *Das Leben des Lazarillo von Tormes*, bei Thomas Mann und in Einigen Finnischen Romanen. 183 p. 2005.
- 42 LUOMA-AHO, VILMA, Faith-holders as Social Capital of Finnish Public Organisations. - Luottojoukot - Suomalaisten julkisten organisaatioiden sosiaalista pääomaa. 368 p. Yhteenveto 8 p. 2005.

- 43 PENTTINEN, ESA MARTTI, Kielioppi virheiden varjossa. Kielitiedon merkitys lukion saksan kieliopin opetuksessa. - Grammar in the shadow of mistakes. The role of linguistic knowledge in general upper secondary school German grammar instruction. 153 p. Summary 2 p. Zusammenfassung 3 p. 2005.
- 44 KAIVAPALU, ANNEKATRIN, Lähdekieli kielenoppimisen apuna. - Contribution of L1 to foreign language acquisition. 348 p. Summary 7 p. 2005.
- 45 SALAVUO, MIikka, Verkkoavusteinen opiskelu yliopiston musiikkikasvatuksen opiskelukulttuurissa - Network-assisted learning in the learning culture of university music education. 317 p. Summary 5 p. 2005.
- 46 MAIJALA, JUHA, Maaseutuyhteisön kriisi-1930-luvun pula ja pakkoahuutokaupat paikallisena ilmiönä Kalajokilaaksossa. - Agricultural society in crisis - the depression of the 1930s and compulsory sales as a local phenomenon in the basin of the Kalajoki-river. 242 p. Summary 4 p. 2005.
- 47 JOUHKI, JUUKA, Imagining the Other. Orientalism and occidentalism in Tamil-European relations in South India. -Tulkintoja Toiseudesta. Orientalismi ja oksidentalismi tamileiden ja eurooppalaisten välisissä suhteissa Etelä-Intiassa. 233 p. Yhteenveto 2 p. 2006.
- 48 LEHTO, KEIJO, Aatteista arkeen. Suomalaisen seitsenpäiväisten sanomalehtien linjapaperien synty ja muutos 1971-2005. - From ideologies to everyday life. Editorial principles of Finnish newspapers, 1971-2005. 499 p. Summary 3 p. 2006.
- 49 VALTONEN, HANNU, Tavallisesta kuriositeetiksi. Kahden Keski-Suomen Ilmailumuseon Messerschmitt Bf 109 -lentokoneen museoarvo. - From Commonplace to curiosity - The Museum value of two Messerschmitt Bf 109 -aircraft at the Central Finland Aviation Museum. 104 p. 2006.
- 50 KALLINEN, KARI, Towards a comprehensive theory of musical emotions. A multi-dimensional research approach and some empirical findings. - Kohti kokonaisvaltaista teoriaa musiikillisista emootioista. Moniulotteinen tutkimuslähestymistapa ja empiirisiä havain- toja. 71 p. (200 p.) Yhteenveto 2 p. 2006.
- 51 ISKANUS, SANNA, Venäjänkielisten maahan- muuttajapiskelijöiden kieli-identiteetti. - Language and identity of Russian-speaking students in Finland. 264 p. Summary 5 p. Реферат 6 с. 2006.
- 52 HEINÄNEN, SEIJA, Käsityö - taide - teollisuus. Näkemyksiä käsityöstä taideiteollisuuteen 1900-luvun alun ammatti- ja aikakausleh- dissä. - Craft - Art - Industry: From craft to industrial art in the views of magazines and trade publications of the early 20th Century. 403 p. Summary 7 p. 2006.
- 53 KAIVAPALU, ANNEKATRIN & PRUULLI, KÜLVI (eds), Lähivertailuja 17. - Close comparisons. 254 p. 2006.
- 54 ALATALO, PIRJO, Directive functions in intra- corporate cross-border email interaction. - Direktiiviset funktiot monikansallisen yrityksen englanninkielisessä sisäisessä sähköpostiviestinnässä. 471 p. Yhteenveto 3 p. 2006.
- 55 KISANTAL, TAMÁS, „...egy tömegmészárlásról mi értelmes dolgot lehetne elmondani?” Az ábrázolásmód mint történelemkonceptió a holokauszt-irodalomban. - „...there is nothing intelligent to say about a massacre”. The representational method as a conception of history in the holocaust-literature. 203 p. Summary 4 p. 2006.
- 56 MATIKAINEN, SATU, Great Britain, British Jews, and the international protection of Romanian Jews, 1900-1914: A study of Jewish diplomacy and minority rights. - Britannia, Britannian juutalaiset ja Romanian juutalaisten kansain- välinen suojele, 1900-1914: Tutkimus juuta- laisesta diplomatiasta ja vähemmistöoikeuk- sista. 237 p. Yhteenveto 7 p. 2006.
- 57 HÄNNINEN, KIRSI, Visiosta toimintaan. Museoi- den ympäristökasvatus sosiokulttuurisena jatkumona, säätelymekanismina ja innovatiivisena viestintänä. - From vision to action. Environmental education in museums as a socio-cultural continuum, regulating mechanism, and as innovative communication 278 p. Summary 6 p. 2006.
- 58 JOENSUU, SANNA, Kaksi kuvaa työntekijästä. Sisäisen viestinnän opit ja postmoderni näkö- kulma. - Two images of an employee; internal communication doctrines from a postmodern perspective. 225 p. Summary 9 p. 2006.
- 59 KOSKIMÄKI, JOUNI, Happiness is... a good transcription - Reconsidering the Beatles sheet music publications. - Onni on... hyvä transkriptio - Beatles-nuottijulkaisut uudelleen arvioituna. 55 p. (320 p. + CD). Yhteenveto 2 p. 2006.
- 60 HIETAHARJU, MIKKO, Valokuvan voi repiä. Valokuvan rakenne-elementit, käyttöym- päristöt sekä valokuvatulkinnan syntyminen. - Tearing a photograph. Compositional elements, contexts and the birth of the interpretation. 255 p. Summary 5 p. 2006.
- 61 JÄMSÄNEN, AULI, Matrikkeliarteilijaksi valikoituminen. Suomen Kuvaamataiteilijat -hakuteoksen (1943) kriteerit. - Prerequisites for being listed in a biographical encyclopedia criteria for the Finnish Artists Encyclopedia of 1943. 285 p. Summary 4 p. 2006.
- 62 HOKKANEN, MARKKU, Quests for Health in Colonial Society. Scottish missionaries and medical culture in the Northern Malawi region, 1875-1930. 519 p. Yhteenveto 9 p. 2006.

- 63 RUUSKANEN, ESA, Viholliskuviin ja viranomaisiin vetoamalla vaiennetut työväentalot. Kuinka Pohjois-Savon Lapuan liike sai nimismiehet ja maaherran sulkemaan 59 kommunistista työväentaloa Pohjois-Savossa vuosina 1930-1932. - The workers' halls closed by scare-mongering and the use of special powers by the authorities. 248 p. Summary 5 p. 2006.
- 64 VARDJA, MERIKE, Tegelaskategoriad ja tegelase kujutamise vahendid Väinö Linna romaanis "Tundmatu sõdur". - Character categories and the means of character representation in Väinö Linna's Novel *The Unknown Soldier*. 208 p. Summary 3 p. 2006.
- 65 TAKÁTS, JÓZSEF, Módszertani berek. Írások az irodalomtörténet-írásról. - The Grove of Methodology. Writings on Literary Historiography. 164 p. Summary 3 p. 2006.
- 66 MIKKOLA, LEENA, Tuen merkitykset potilaan ja hoitajan vuorovaikutuksessa. - Meanings of social support in patient-nurse interaction. 260 p. Summary 3 p. 2006.
- 67 SAARIKALLIO, SUVI, Music as mood regulation in adolescence. - Musiikki nuorten tunteiden säätelyä. 46 p. (119 p.) Yhteenveto 2 p. 2007.
- 68 HUJANEN, ERKKI, Lukijakunnan rajamailla. Sanomalehden muuttuvat merkitykset arjessa. - On the fringes of readership. The changing meanings of newspaper in everyday life. 296 p. Summary 4 p. 2007.
- 69 TUOKKO, Eeva, Mille tasolle perusopetuksen englannin opiskelussa päästään? Perusopetuksen päättövaiheen kansallisen arvioinnin 1999 eurooppalaisen viitekehyksen taitotasoihin linkitetyt tulokset. - What level do pupils reach in English at the end of the comprehensive school? National assessment results linked to the common European framework. 338 p. Summary 7 p. Sammanfattning 1 p. Tiivistelmä 1 p. 2007.
- 70 TUUKKA, TIMO, "Kekkonen konstit". Urho Kekkonen historia- ja politiikkakäsitykset teoriasta käytäntöön 1933-1981. - "Kekkonen's way". Urho Kekkonen's conceptions of history and politics from theory to practice, 1933-1981. 413 p. Summary 3 p. 2007.
- 71 Humanistista kirjoja. 145 s. 2007.
- 72 NIEMINEN, LEA, A complex case: a morphosyntactic approach to complexity in early child language. 296 p. Tiivistelmä 7 p. 2007.
- 73 TORVELAINEN, PÄIVI, Kaksivuotiaiden lasten fonologisen kehityksen variaatio. Puheen ymmärrettävyyden sekä sananmuotojen tavoittelun ja tuottamisen tarkastelu. - Variation in phonological development of two-year-old Finnish children. A study of speech intelligibility and attempting and production of words. 220 p. Summary 10 p. 2007.
- 74 SIITONEN, MARKO, Social interaction in online multiplayer communities. - Vuorovaikutus verkkopeliyhteisöissä. 235 p. Yhteenveto 5 p. 2007.
- 75 SIJERNVALL-JÄRVI, BIRGITTA, Kartanoarkkitehtuuri osana Tandefelt-suvun elämäntapaa. - Manor house architecture as part of the Tandefelt family's lifestyle. 231 p. 2007.
- 76 SULKUNEN, SARI, Text authenticity in international reading literacy assessment. Focusing on PISA 2000. - Tekstien autenttisuus kansainvälisissä lukutaidon arviointitutkimuksissa: PISA 2000. 227 p. Tiivistelmä 6 p. 2007.
- 77 KÖSZEGHY, PÉTER, Magyar Alkibiadés. Balassi Bálint élete. - The Hungarian Alcibiades. The life of Bálint Balass. 270 p. Summary 6 p. 2007.
- 78 MIKKONEN, SIMO, State composers and the red courtiers - Music, ideology, and politics in the Soviet 1930s - Valtion säveltäjiä ja punaisia hoviherroja. Musiikki, ideologia ja politiikka 1930-luvun Neuvostoliitossa. 336 p. Yhteenveto 4 p. 2007.
- 79 SIVUNEN, ANU, Vuorovaikutus, viestintä-tekniologia ja identifiointuminen hajautetuissa tiimeissä. - Social interaction, communication technology and identification in virtual teams. 251 p. Summary 6 p. 2007.
- 80 LAPPI, TIINA-RIITTA, Neuvottelu tilan tulkinnoista. Etnologinen tutkimus sosiaalisen ja materiaalsen ympäristön vuorovaikutuksesta jyvaskyläläisissä kaupunkipuhunnoissa. - Negotiating urban spatiality. An ethnological study on the interplay of social and material environment in urban narrations on Jyväskylä. 231 p. Summary 4 p. 2007.
- 81 HUHTAMÄKI, ÜLLA, "Heittäydä vapauteen". Avantgarde ja Kauko Lehtisen taiteen murros 1961-1965. - "Fling yourself into freedom!" The Avant-Garde and the artistic transition of Kauko Lehtinen over the period 1961-1965. 287 p. Summary 4 p. 2007.
- 82 KELA, MARIA, Jumalan kasvot suomeksi. Metaforisaatio ja erään uskonnollisen ilmauksen synty. - God's face in Finnish. Metaphorisation and the emergence of a religious expression. 275 p. Summary 5 p. 2007.
- 83 SAAKINEN, TAINA, Quality on the move. Discursive construction of higher education policy from the perspective of quality. - Laatu liikkeessä. Korkeakoulupolitiikan diskursiivinen rakentuminen laadun näkökulmasta. 90 p. (176 p.) Yhteenveto 4 p. 2007.
- 84 MÄKILÄ, KIMMO, Tuhoa, tehoa ja tuhlausta. Helsingin Sanomien ja New York Timesin ydinaseuutisoinnin tarkastelua diskurssi-analyttisestä näkökulmasta 1945-1998.

- "Powerful, Useful and Wasteful". Discourses of Nuclear Weapons in the New York Times and Helsingin Sanomat 1945-1998. 337 p. Summary 7 p. 2007.
- 85 KANTANEN, HELENA, Stakeholder dialogue and regional engagement in the context of higher education. - Yliopistojen sidosryhmävuoropuhelu ja alueellinen sitoutuminen. 209 p. Yhteenveto 8 p. 2007.
- 86 ALMONKARI, MERJA, Jännittäminen opiskelun puheviestintätilanteissa. - Social anxiety in study-related communication situations. 204 p. Summary 4 p. 2007.
- 87 VALENTINI, CHIARA, Promoting the European Union. Comparative analysis of EU communication strategies in Finland and in Italy. 159 p. (282 p.) 2008.
- 88 PULKKINEN, HANNU, Uutisten arkkitehtuuri - Sanomalehden ulkoasun rakenteiden järjestys ja jousto. - The Architecture of news. Order and flexibility of newspaper design structures. 280 p. Yhteenveto 5 p. 2008.
- 89 MERILÄINEN, MERJA, Monenlaiset oppijat englanninkielisessä kielikylpyopetuksessa - rakennusaineita opetusjärjestelyjen tueksi. - Diverse Children in English Immersion: Tools for Supporting Teaching Arrangements. 197 p. 2008.
- 90 VARES, MARI, The question of Western Hungary/Burgenland, 1918-1923. A territorial question in the context of national and international policy. - Länsi-Unkarin/Burgenlandin kysymys 1918-1923. Aluekysymys kansallisen ja kansainvälisen politiikan kontekstissa. 328 p. Yhteenveto 8 p. 2008.
- 91 ALA-RUONA, ESA, Alkuarviointi kliinisenä käytäntönä psyykkisesti oireilevien asiakkaiden musiikkiterapiassa - strategioita, menetelmiä ja apukeinoja. - Initial assessment as a clinical procedure in music therapy of clients with mental health problems - strategies, methods and tools. 155 p. 2008.
- 92 ORAVALA, JUHA, Kohti elokuvallista ajattelua. Virtuaalisen todellisen ontologia Gilles Deleuzen ja Jean-Luc Godardin elokuvakäsityksissä. - Towards cinematic thinking. The ontology of the virtually real in Gilles Deleuze's and Jean-Luc Godard's conceptions of cinema. 184 p. Summary 6 p. 2008.
- 93 KECSKEMÉTI, ISTVÁN, Papyrusesta megabitteihin. Arkisto- ja valokuvakokoelmien konservoinnin prosessin hallinta. - From papyrus to megabytes: Conservation management of archival and photographic collections. 277 p. 2008.
- 94 SUNI, MINNA, Toista kieltä vuorovaikutuksessa. Kielellisten resurssien jakaminen toisen kielen omaksumisen alkuvaiheessa. - Second language in interaction: sharing linguistic resources in the early stage of second language acquisition. 251 p. Summary 9 p. 2008.
- 95 N. PÁL, JÓZSEF, Modernség, progresszió, Ady Endre és az Ady-Rákosi vita. Egy konfliktusos eszmetörténeti pozíció természete és következményei. 203 p. Summary 3 p. 2008.
- 96 BARTIS, IMRE, „Az igazság ismérve az, hogy igaz”. Etika és nemzeti identitás Sütő András Anyám könnyű álmot ígér című művében és annak recepciójában. 173 p. Summary 4 p. 2008.
- 97 RANTA-MEYER, TUIRE, Nulla dies sine linea. Avauksia Erkki Melartinin vaikutteisiin, verkostoihin ja vastaanottoon henkilö- ja reseptiohistoriallisena tutkimuksena. - *Nulla dies sine linea*: A biographical and reception-historical approach to Finnish composer Erkki Melartin. 68 p. Summary 6 p. 2008.
- 98 KOIVISTO, KEIJO, Itsenäisen Suomen kanta-aliupseeriston synty, koulutus, rekrytointitausta ja palvelusehdot. - The rise, education, the background of recruitment and conditions of service of the non-commissioned officers in independent Finland. 300 p. Summary 7 p. 2008.
- 99 KISS, MIKLÓS, Between narrative and cognitive approaches. Film theory of non-linearity applied to Hungarian movies. 198 p. 2008.
- 100 RUUSUNEN, AIMO, Todeksi uskottua. Kansandemokraattinen Neuvostoliitto-journalismi rajapinnan tulkina vuosina 1964-1973. - Believed to be true. Reporting on the USSR as interpretation of a boundary surface in pro-communist partisan journalism 1964-1973. 311 p. Summary 4 p. 2008.
- 101 HÄRMÄLÄ, MARITA, Riittääkö *Ett ögonblick* näytöksi merkonomilta edellytetystä kielitaidosta? Kielitaidon arviointi aikuisten näytötutkinnoissa. - Is *Ett ögonblick* a sufficient demonstration of the language skills required in the qualification of business and administration? Language assessment in competence-based qualifications for adults. 318 p. Summary 4 p. 2008.
- 102 COELHO, JACQUES, The vision of the cyclops. From painting to video ways of seeing in the 20th century and through the eyes of Man Ray. 538 p. 2008.
- 103 BREWIS, KIELO, Stress in the multi-ethnic customer contacts of the Finnish civil servants: Developing critical pragmatic intercultural professionals. - Stressin kokemus suomalaisen viranomaisten monietnisisissä asiakaskontaktteissa: kriittis-pragmaattisen kulttuurivälisen ammattitaidon kehittäminen. 299 p. Yhteenveto 4 p. 2008.
- 104 BELIK, ZHANNA, The Peshekhonovs' Workshop: The Heritage in Icon Painting. 239 p. [Russian]. Summary 7 p. 2008.
- 105 MOILANEN, LAURA-KRISTINA, Talonpoikaisuus, säädyllisyys ja suomalaisuus 1800- ja 1900-lukujen vaihteen suomenkielisen proosan kertomana. - Peasant values, estate society and the Finnish in late nineteenth- and early

- and early twentieth-century narrative literature. 208 p. Summary 3 p. 2008.
- 106 PÄÄRNILÄ, OSSI, Hengen hehkusta tietostrategioihin. Jyväskylän yliopiston humanistisen tiedekunnan viisi vuosikymmentä. 110 p. 2008.
- 107 KANGASNIEMI, JUKKA, Yksinäisyyden kokemuksen avainkomponentit Yleisradion tekstitelevisiion Nuorten palstan kirjoituksissa. - The key components of the experience of loneliness on the Finnish Broadcasting Company's (YLE) teletext forum for adolescents. 388 p. 2008.
- 108 GAJDÓ, TAMÁS, Színháztörténeti metszetek a 19. század végétől a 20. század közepéig. - Segments of theatre history from the end of the 19th century to the middle of the 20th century. 246 p. Summary 2 p. 2008.
- 109 CATANI, JOHANNA, Yritystapahtuma kontekstina ja kulttuurisena kokemuksena. - Corporate event as context and cultural experience. 140 p. Summary 3 p. 2008.
- 110 MAHLAMÄKI-KAISTINEN, RIIKKA, Mätänevän velhon taidejulistus. Intertekstuaalisen ja -figuraalisen aineiston asema Apollinairen L'Enchanteur pourrissant teoksen tematikassa ja symboliikassa. - Pamphlet of the rotten sorcerer. The themes and symbols that intertextuality and interfigurality raise in Apollinaire's prose work L'Enchanteur pourrissant. 235 p. Résumé 4 p. 2008.
- 111 PIETILÄ, JYRKI, Kirjoitus, juttu, tekstilementti. Suomalainen sanomalehtijournalismi juttutyypin kehityksen valossa printtimedian vuosina 1771-2000. - Written Item, Story, Text Element. Finnish print journalism in the light of the development of journalistic genres during the period 1771-2000. 779 p. Summary 2 p. 2008.
- 112 SAUKKO, PÄIVI, Musiikkiterapian tavoitteet lapsen kuntoutusprosessissa. - The goals of music therapy in the child's rehabilitation process. 215 p. Summary 2 p. 2008.
- 113 LASSILA-MERISALO, MARIA, Faktan ja fiktion rajamailla. Kaunokirjallisen journalismin poetiikka suomalaisissa aikakauslehdissä. - On the borderline of fact and fiction. The poetics of literary journalism in Finnish magazines. 238 p. Summary 3 p. 2009.
- 114 KNUUTINEN, ULLA, Kulttuurihistoriallisten materiaalien menneisyys ja tulevaisuus. Konservoinnin materiaalitutkimuksen heritologiset funktiot. - The heritological functions of materials research of conservation. 157 p. (208 p.) 2009.
- 115 NIIRANEN, SUSANNA, «Miroir de mérite». Valeurs sociales, rôles et image de la femme dans les textes médiévaux des *troubairitz*. - "Arvokkuuden peili". Sosiaaliset arvot, roolit ja naiskuva keskiaikaisissa *troubairitz*-teksteissä. 267 p. Yhteenveto 4 p. 2009.
- 116 ARO, MARI, Speakers and doers. Polyphony and agency in children's beliefs about language learning. - Puhujat ja tekijät. Polyfonia ja agenttiivisuus lasten kielenoppimiskäsityksissä. 184 p. Yhteenveto 5 p. 2009.
- 117 JANTUNEN, TOMMI, Tavu ja lause. Tutkimuksia kahden sekventiaalisen perusyksikön olemuksesta suomalaisessa viittomakielessä. - Syllable and sentence. Studies on the nature of two sequential basic units in Finnish Sign Language. 64 p. 2009.
- 118 SÄRKKÄ, TIMO, Hobson's Imperialism. A Study in Late-Victorian political thought. - J. A. Hobsonin imperialismi. 211 p. Yhteenveto 11 p. 2009.
- 119 LAIHONEN, PETTERI, Language ideologies in the Romanian Banat. Analysis of interviews and academic writings among the Hungarians and Germans. 51 p. (180 p) Yhteenveto 3 p. 2009.
- 120 MÁTYÁS, EMESE, Sprachlernspiele im DaF-Unterricht. Einblick in die Spielpraxis des finnischen und ungarischen Deutsch-als-Fremdsprache-Unterrichts in der gymnasialen Oberstufe sowie in die subjektiven Theorien der Lehrenden über den Einsatz von Sprachlernspielen. 399 p. 2009.
- 121 PARACZKY, ÁGNES, Näkeekö taitava muusikko sen minkä kuulee? Melodiadiktaatin ongelmat suomalaisessa ja unkarilaisessa taidemuusiikin ammattikoulutuksessa. - Do accomplished musicians see what they hear? 164 p. Magyar nyelvű összefoglaló 15 p. Summary 4 p. 2009.
- 122 ELOMAA, EEVA, Oppikirja eläköön! Teoreettisia ja käytännön näkökohtia kielten oppimateriaalien uudistamiseen. - Cheers to the textbook! Theoretical and practical considerations on enhancing foreign language textbook design. 307 p. Zusammenfassung 1 p. 2009.
- 123 HELLE, ANNA, Jäljet sanoissa. Jälkistrukturalistisen kirjallisuuskäsityksen tulo 1980-luvun Suomeen. - Traces in the words. The advent of the poststructuralist conception of literature to Finland in the 1980s. 272 p. Summary 2 p. 2009.
- 124 PIMIÄ, TENHO ILARI, Tähtäin idässä. Suomalainen sukukansojen tutkimus toisessa maailmansodassa. - Setting sights on East Karelia: Finnish ethnology during the Second World War. 275 p. Summary 2 p. 2009.
- 125 VUORIO, KAIJA, Sanoma, lähettäjä, kulttuuri. Lehdistöhistorian tutkimustraditiot Suomessa ja median rakennemuutos. - Message, sender, culture. Traditions of research into the history of the press in Finland and structural change in the media. 107 p. 2009.
- 126 BENE, ADRIÁN, Egyén és közösség. Jean-Paul Sartre *Critique de la raison dialectique* című műve a magyar recepció tükrében. - Individual and community. Jean-Paul Sartre's

- Critique of dialectical reason* in the mirror of the Hungarian reception. 230 p. Summary 5 p. 2009.
- 127 DRAKE, MERJA, Terveysviestinnän kipupisteitä. Terveystiedon tuottajat ja hankkijat Internetissä. - At the interstices of health communication. Producers and seekers of health information on the Internet. 206 p. Summary 9 p. 2009.
- 128 ROUHIAINEN-NEUNHÄUSERER, MAIJASTIINA, Johtajan vuorovaikutusosaaminen ja sen kehittyminen. Johtamisen viestintähaasteet tietoperustaisessa organisaatiossa. - The interpersonal communication competence of leaders and its development. Leadership communication challenges in a knowledge-based organization. 215 p. Summary 9 p. 2009.
- 129 VAARALA, HEIDI, Oudosta omaksi. Miten suomenoppijat keskustelevat nykynovelista? - From strange to familiar: how do learners of Finnish discuss the modern short story? 317 p. Summary 10 p. 2009.
- 130 MARJANEN, KAARINA, The Belly-Button Chord. Connections of pre-and postnatal music education with early mother-child interaction. - Napasointu. Pre- ja postnataalin musiikkikasvatuksen ja varhaisen äiti-vauva-vuorovaikutuksen yhteydet. 189 p. Yhteenveto 4 p. 2009.
- 131 BÖHM, GÁBOR, Önéletírás, emlékezet, elbeszélés. Az emlékező próza hermeneutikai aspektusai az önéletírás-kutatás újabb eredményei tükrében. - Autobiography, remembrance, narrative. The hermeneutical aspects of the literature of remembrance in the mirror of recent research on autobiography. 171 p. Summary 5 p. 2009.
- 132 LEPPÄNEN, SIRPA, PITKÄNEN-HUHTA, ANNE, NIKULA, TARJA, KYTÖLÄ, SAMU, TÖRMÄKANGAS, TIMO, NISSINEN, KARI, KÄÄNTÄ, LEILA, VIRKKULA, TIINA, LAITINEN, MIKKO, PAHTA, PÄIVI, KOSKELA, HEIDI, LÄHDESMÄKI, SALLA & JOUSMÄKI, HENNA, Kansallinen kyselytutkimus englannin kielestä Suomessa: Käyttö, merkitys ja asenteet. - National survey on the English language in Finland: Uses, meanings and attitudes. 365 p. 2009.
- 133 HEIKKINEN, OLLI, Äänitemoodi. Äänite musiikillisessa kommunikaatiossa. - Recording Mode. Recordings in Musical Communication. 149 p. 2010.
- 134 LÄHDESMÄKI, TUULI (ED.), Gender, Nation, Narration. Critical Readings of Cultural Phenomena. 105 p. 2010.
- 135 MIKKONEN, INKA, "Olen sitä mieltä, että". Lukiolaisten yleisönasastotekstien rakenne ja argumentointi. - "In my opinion..." Structure and argumentation of letters to the editor written by upper secondary school students. 242 p. Summary 7 p. 2010.
- 136 NIEMINEN, TOMMI, Lajien synty. Tekstilaji kielitieteen semioottisessa metateoriassa. - Origin of genres: Genre in the semiotic metatheory of linguistics. 303 p. Summary 6 p. 2010.
- 137 KÄÄNTÄ, LEILA, Teacher turn allocation and repair practices in classroom interaction. A multisemiotic perspective. - Opettajan vuoronanto- ja korjauskäytännöt luokkahuonevuorovaikutuksessa: multisemioottinen näkökulma. 295 p. Yhteenveto 4 p. 2010. HUOM: vain verkkoversiona.
- 138 SAARIMÄKI, PASI, Naimisen normit, käytännöt ja konfliktit. Esiaviollinen ja aviollinen seksuaalisuus 1800-luvun lopun keskisuomalaisella maaseudulla. - The norms, practices and conflicts of sex and marriage. Premarital and marital sexual activity in rural Central Finland in the late nineteenth century. 275 p. Summary 12 p. 2010.
- 139 KUUVA, SARI, Symbol, Munch and creativity: Metabolism of visual symbols. - Symboli, Munch ja luovuus - Visuaalisten symbolien metabolismi. 296 p. Yhteenveto 4 p. 2010.
- 140 SKANIAKOS, TERHI, Discoursing Finnish rock. Articulations of identities in the Saimaailmiö rock documentary. - Suomi-rockin diskursseja. Identiteettien artikulaatioita Saimaailmiö rockdokumenttilokuvassa. 229 p. 2010.
- 141 KAUPPINEN, MERJA, Lukemisen linjaukset - lukutaito ja sen opetus perusopetuksen äidinkielen ja kirjallisuuden opetus suunnitelmassa. - Literacy delineated - reading literacy and its instruction in the curricula for the mother tongue in basic education. 338 p. Summary 8 p. 2010.
- 142 PEKKOLA, MIKA, Prophet of radicalism. Erich Fromm and the figurative constitution of the crisis of modernity. - Radikalismmin profeetta. Erich Fromm ja modernisaation kriisin figuratiivinen rakentuminen. 271 p. Yhteenveto 2 p. 2010.
- 143 KOKKONEN, LOITTA, Pakolaisten vuorovaikutussuhteet. Keski-Suomeen muuttaneiden pakolaisten kokemuksia vuorovaikutussuhteistaan ja kiinnittymisestäään uuteen sosiaaliseen ympäristöön. - Interpersonal relationships of refugees in Central Finland: perceptions of relationship development and attachment to a new social environment. 260 p. Summary 8 p. 2010.
- 144 KANANEN, HELI KAARINA, Kontrolloitu sopeutuminen. Ortodoksinen siirtoväki sotien jälkeisessä Ylä-Savossa (1946-1959). - Controlled integration: Displaced orthodox Finns in postwar upper Savo (1946-1959). 318 p. Summary 4 p. 2010.

JYVÄSKYLÄ STUDIES IN HUMANITIES

- 145 NISSI, RIIKKA, Totuuden jäljillä. Tekstin tulkin-
ta nuorten aikuisten raamattupiirikeskuste-
luissa. – In search of the truth. Text interpre-
tation in young adults' Bible study conversa-
tions. 351 p. Summary 5 p. 2010.
- 146 LILJA, NIINA, Ongelmista oppimiseen. Toisen
aloittamat korjausjaksot kakkoskielisessä kes-
kustelussa. – Other-initiated repair sequences
in Finnish second language interactions.
336 p. Summary 8 p. 2010.
- 147 VÁRADI, ILDIKÓ, A parasztpolgárosodás
„finn útja”. Kodolányi János finnországi
tevékenysége és finn útirajzai. – The “Finn-
ish Way” of Peasant-Bourgeoisization. János
Kodolányi's Activity in Finland and His
Travelogues on Finland. 182 p. Summary 3 p.
2010.
- 148 HANKALA, MARI, Sanomalehdellä aktiiviseksi
kansalaiseksi? Näkökulmia nuorten sanoma-
lehtien lukijuuteen ja koulun sanomalehti-
tiopetukseen. – Active citizenship through
newspapers? Perspectives on young people's
newspaper readership and on the use of
newspapers in education. 222 p. Summary 5
p. 2011.
- 149 SALMINEN, ELINA, Monta kuvaa menneisyy-
destä. Etnologinen tutkimus museokokoel-
mien yksityisyydestä ja julkisuudesta. – Im-
ages of the Past. An ethnological study of the
privacy and publicity of museum collections.
226 p. Summary 5 p. 2011. HUOM: vain verk-
koversiona.
- 150 JÄRVI, ULLA, Media terveyden lähteillä. Miten
sairaus ja terveys rakentuvat 2000-luvun
mediassa. – Media forces and health sources.
Study of sickness and health in the media.
209 p. Summary 3 p. 2011.
- 151 ULLAKONOJA, RIIKKA, Da. Eto vopros! Prosodic
development of Finnish students' read-aloud
Russian during study in Russia. – Suoma-
laisten opiskelijoiden lukupuhunnan prosodi-
nen kehittyminen vaihto-opiskelujakson
aikana Venäjällä. 159 p. (208 p.)
Summary 5 p. 2011.
- 152 MARITA VOS, RAGNHILD LUND, ZVI REICH AND
HALLIKI HARRO-LOIT (EDS), Developing a Crisis
Communication Scorecard. Outcomes of
an International Research Project 2008-2011
(Ref.). 340 p. 2011.
- 153 PUNKANEN, MARKO, Improvisational music
therapy and perception of emotions in music
by people with depression. 60 p. (94 p.)
Yhteenveto 1 p. 2011.
- 154 DI ROSARIO, GIOVANNA, Electronic poetry.
Understanding poetry in the digital environ-
ment. – Elektroninen runous. Miten runous
ymmärretään digitaalisessa ympäristössä?
327 p. Tiivistelmä 1 p. 2011.
- 155 TUURI, KAI, Hearing Gestures: Vocalisations
as embodied projections of intentionality in
designing non-speech sounds for communi-
cative functions. – Puheakteissa kehollisesti
välittyvä intentionaalisuus apuna ei-kiellelli-
sesti viestivien käyttöliittymä-äänien
suunnittelussa. 50 p. (200 p.) Yhteenveto 2 p.
2011.
- 156 MARTIKAINEN, JARI, Käsitettävä taidehistoria.
Kuvälähtöinen malli taidehistorian opetuk-
seen kuvallisen ilmaisen ammatillisessa
perustutkinnossa. – Grasping art history. A
picture-based model for teaching art history
in the vocational basic degree programme in
visual arts. 359 p. Summary 10 p. 2011.
- 157 HAKANEN, MARKO, Vallan verkostoissa.
Per Brahe ja hänen klienttinsä 1600-luvun
Ruotsin valtakunnassa. – Networks of
Power: Per Brahe and His Clients in the
Sixteenth-Century Swedish Empire. 216 p.
Summary 6 p. 2011.
- 158 LINDSTRÖM, TUIJA ELINA, Pedagogisia merki-
tyksiä koulun musiikintunneilla peruso-
petuksen yläluokkien oppilaiden näkökul-
masta. – Pedagogical Meanings in Music
Education from the Viewpoint of Students
of Junior High Grades 7-9. 215 p. 2011.
- 159 ANCKAR, JOANNA, Assessing foreign lan-
guage listening comprehension by means of
the multiple-choice format: processes and
products. – Vieraan kielen kuullun ym-
märtämistaidon mittaaminen monivalinta-
tehtävien avulla: prosesseja ja tuloksia. 308
p. Tiivistelmä 2 p. 2011.
- 160 EKSTRÖM, NORA, Kirjoittamisen opettajan
kertomus. Kirjoittamisen opettamisesta
kognitiiviselta pohjalta. – The story of writ-
ing teacher. Teaching writing from cognitive
base. 272 p. Tiivistelmä 4 p. 2011.
- 161 HUOVINEN, MIKA, Did the east belong
to the SS? The realism of the SS demo-
graphic reorganisation policy in the light
of the germanisation operation of SS- und
Polizeiführer Odilo Globocnik. – Kuuluiko
Itä SS-järjestölle? SS-järjestön uudelleen-
järjestelypolitiikan realismisuus SS- ja poliisi-
johtaja Odilo Globocnikin germaanistamis-
operaation valossa. 268 p. Tiivistelmä 1 p.
2011.
- 162 PAKKANEN, IRENE, Käydään juttukauppaa.
Freelancerin ja ostajan kohtaamia journa-
lismen kauppapaikalla. – Let's do story
business. Encounters of freelancers and
buyers at the marketplace of journalism.
207 p. 2011.
- 163 KOSKELA, HEIDI, Constructing knowledge:
Epistemic practices in three television inter-
view genres. – Tietoa rakentamassa: epis-
teemiset käytänteet kolmessa eri
televisiohaastattelugenressä.
68 p. (155 p.) Yhteenveto 3 p. 2011.
- 164 PÖYHÖNEN, MARKKU O., Muusikon tietämisen
tavat. Moniälykyys, hiljainen tieto ja
musiikin esittämisen taito korkeakoulun
instrumenttituntien näkökulmasta. – The
ways of knowing of a musician: Multiple
intelligences, tacit knowledge and the art of
performing seen through instrumental
lessons of bachelor and post-graduate
students. 256 p. Summary 4 p. 2011.

- 165 RAUTAVUOMA, VEERA, Liberation exhibitions as a commemorative membrane of socialist Hungary. 251 p. Yhteenveto 3 p. 2011.
- 166 LEHTONEN, KIMMO E., Rhetoric of the visual – metaphor in a still image. – Visuaalisen retoriikka – metafora still-kuvan tarkastelussa. 174 p. Yhteenveto 1 p. 2011.
- 167 SARKAMO, VILLE, Karoliinien soturiarvot. Kunnian hallitsema maailmankuva Ruotsin valtakunnassa 1700-luvun alussa. – Carolean warrior values: an honour-dominated worldview in early-eighteenth-century Sweden. 216 p. Summary 11 p. 2011.
- 168 RYNKÄNEN, TAJJANA, Русскоязычные молодые иммигранты в Финляндии – интеграция в контексте обучения и овладения языком. – Russian-speaking immigrant adolescents in Finnish society – integration from the perspective of language and education. 258 p. Tiivistelmä 9 p. Summary 9 p. 2011.
- 169 TIAINEN, VEIKKO, Vähentäjää vähentämässä. Tehdaspuu Oy puunhankkijana Suomessa. – Tehdaspuu Oy in Finnish Wood Procurement. 236 p. Summary 5 p. 2011.
- 170 STOLP, MARLEENA, Taidetta, vastustusta, leikkiä ja työtä? Lasten toimijuus 6-vuotiaiden teatteriprojektissa. – Art, resistance, play and work? Children’s agency in a six-year-olds’ theatre project. 79 p. (142 p.) 2011.
- 171 COOLS, CARINE, Relational dialectics in intercultural couples’ relationships. – Kulttuurienvälisten parisuhteiden relationaalinen dialektiikka. 282 p. 2011.
- 172 SAARIO, JOHANNA, Yhteiskuntaopin kieliympäristö ja käsitteet – toisella kielellä opiskelvan haasteet ja tuen tarpeet. – The language environment and concepts in social studies – challenges and need of support for a second language learner. 290 p. Summary 7 p. 2012.
- 173 ALLURI, VINO, Acoustic, neural, and perceptual correlates of polyphonic timbre. – Polyfonisen sointivärin hahmottamisen akustiset ja hermostolliset vastineet. 76 p. (141 p.) Yhteenveto 1 p. 2012.
- 174 VUOSKOSKI, JONNA KATARIINA, Emotions represented and induced by music: The role of individual differences. – Yksilöllisten erojen merkitys musiikillisten emootioiden havaitsemisessa ja kokemisessa. 58 p. (132 p.) Tiivistelmä 1 p. 2012.
- 175 LEINONEN, JUKKA, The beginning of the cold war as a phenomenon of realpolitik – U.S. secretary of state James F. Byrnes in the field of power politics 1945–1947. – Kylmän sodan synty reaali poliittisena ilmiönä – James F. Byrnes suurvaltapolitiikan pelikentällä Jaltasta Stuttgartiin 1945–1947. 393 p. Yhteenveto 8 p. 2012.
- 176 THOMPSON, MARC, The application of motion capture to embodied music cognition research. – Liikkeenkaappausteknologian soveltaminen kehollisen musiikkikognition tutkimuksessa. 86 p. (165 p.) Yhteenveto 1 p. 2012.
- 177 FERRER, RAFAEL, The socially distributed cognition of musical timbre: a convergence of semantic, perceptual, and acoustic aspects. – Musiikillisen sointivärin jakautunut kognitio. 42 p. (156 p.) Yhteenveto 1 p. 2012.
- 178 PURHONEN, PIPSA, Interpersonal communication competence and collaborative interaction in SME internationalization. 72 p. (196 p.) Yhteenveto 7 p. 2012.
- 179 AIRA, ANNALEENA, Toimiva yhteistyö – työelämän vuorovaikutussuhteet, tiimit ja verkostot. – Successful collaboration – interpersonal relationships, teams and networks in working life. 182 p. Summary 4 p. 2012.
- 180 HUHTINEN-HILDÉN, LAURA, Kohti sensitiivistä musiikin opettamista – ammattitaidon ja opettajuuden rakentumisen polkuja. – Towards sensitive music teaching. Pathways to becoming a professional music educator. 300 p. Summary 2 p. 2012.
- 181 JÄNTTI, SAARA, Bringing Madness Home. The Multiple Meanings of Home in Janet Frame’s Faces in the Water, Bessie Head’s A Question of Power and Lauren Slater’s Prozac Diary. – Kodin monet merkitykset naisten hulluuskerptomuksissa: Janet Framen Faces in the Water, Bessie Headin A Question of Power ja Lauren Slaterin Prozac Diary. 358 p. Yhteenveto 7 p. 2012.
- 182 COPP JINKERSON, ALICIA, Socialization, language choice and belonging: Language norms in a first and second grade English medium class. – Sosiaalistuminen, kielen valinta ja jäsenyys: kielelliset normit englanninkielisessä alakoulun ensimmäisen ja toisen luokan opetuksessa Suomessa. 108 p. (197 p.) Yhteenveto 5 p. 2012.
- 183 RÄIHÄ, ANTTI, Jatkuvuus ja muutosten hallinta. Hamina ja Lappeenranta Ruotsin ja Venäjän alaisuudessa 1720–1760-luvuilla. – Continuity and the management of change: Hamina and Lappeenranta under Swedish and Russian rule from the 1720s to the 1760s. 279 p. Summary 12 p. 2012.
- 184 MIETTINEN, HELENA, Phonological working memory and L2 knowledge: Finnish children learning English. – Fonologinen työmuisti ja vieraan kielen taito: Suomalaiset lapset englannin oppijoina. 187 p. Yhteenveto 4 p. 2012.
- 185 FLEISZ, KATALIN, Medialitás Krúdy Gyula prózájában. – Mediation In Krúdy Gyula’s Prose. 204 p. Summary 2 p. 2012.
- 186 KARJALAINEN, ANU, Liikkuva ja muuttuva suomi. Diskursiivis-etnografinen tutkimus amerikansuomalaisten kielielämäkerroista. – The Finnish language in motion. An ethnographic and discourse analytic study of Finnish-American language biographies. 288 p. Summary 5 p. 2012.
- 187 HÄYRINEN, ARI, Open sourcing digital heritage. Digital surrogates, museums and knowledge. 134 p. (173 p.) Yhteenveto 3 p. 2012.

- 188 SKINNARI, KRISTINA, "Tässä ryhmässä olen aika hyvä". Ekologinen näkökulma kielenoppijaidentiteetteihin peruskoulun viidennen ja kuudennen luokan englannin opetuksessa. - "I'm quite good in this group". An ecological view to fifth and sixth graders' language learner identities in elementary school English language learning. 280 p. Summary 4 p. 2012. 187
- 189 ZAREFF, JANNE, Journalistinen komiikka. Teoreettisia ja käytännöllisiä avauksia. - Journalistic humor. Theoretical and practical suggestions. 266 p. Summary 5 p. 2012.
- 190 HERKAMA, SANNA, Koulukiusaaminen. Loukkaavat vuorovaikutusprosessit oppilaiden vertaissuhteissa. - School bullying. Hurtful interaction processes in students' peer relationships. 229 p. Summary 6 p. 2012.
- 191 HÄNNINEN, RIITTA, Puuterilumen lumo. Tutkimus lumilautailukulttuurista. - The allure of powder snow. A study on snowboarding culture. 143 p. (227 p.) Summary 4 p. 2012.
- 192 FORSBLOM, ANITA, Experiences of music listening and music therapy in acute stroke rehabilitation. 63 p. (114 p.) Tiivistelmä 1 p. 2012.
- 193 RAISKIO, KAJ TAPANI, Henkilöstön johtaminen Valkeakosken tehdasyhteisössä Rudolf ja Juuso Waldenin aikakaudella 1924–1969. - Personnel management in the factory community at Valkeakoski in the era of Rudolf and Juuso Walden 1924–1969. 298 p. Summary 5 p. 2012.
- 194 KOKKINEN, JARI K., Racial discourse in James Baldwin's *Blues for Mister Charlie* (1964): drama and the hegemonic struggle. - Rodullinen diskurssi James Baldwinin näytelmässä *Blues for Mister Charlie* (1964): draama ja hegemoninen taistelu. 204 p. Yhteenvedo 7 p. 2012.
- 195 PALOHEIMO, MAARE, Business life in pursuit of economic and political advantages in early-nineteenth-century Finland. - Liike-elämä taloudellisia ja poliittisia etuja tavoittelemassa 1800-luvun alun Suomessa. 257 p. Yhteenvedo 11 p. 2012.
- 196 SOLANTIE, REIJO, Ilmasto ja sen määräämät luonnonolot Suomen asutuksen ja maatalouden historiassa. - The role of the climate and related nature conditions in the history of the Finnish settlement and agriculture. 301 p. Summary 8 p. 2012.