

HENGITTÄÄKÖ KALA?
KOLMASLUOKKALAISET YMPÄRISTÖTIEDON
OPPIKIRJATEKSTIN ÄÄRELLÄ

Suomen kielen
Pro gradu -tutkielma
Jyväskylän yliopistossa
maaliskuussa 2007
Eeva Hallivuori

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Tiedekunta – Faculty Humanistinen tiedekunta	Laitos – Department Kielten laitos
Tekijä – Author Eeva Hallivuori	
Työn nimi – Title Hengittääkö kala? Kolmasluokkalaiset ympäristötiedon oppikirjatekstin äärellä	
Oppiaine – Subject Suomen kieli	Työn laji – Level Pro gradu -tutkielma
Aika – Month and year Maaliskuu 2007	Sivumäärä – Number of pages 84 + lähteet ja liitteet
<p>Tiivistelmä – Abstract</p> <p>Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää lukutehtävän avulla sitä, miten kolmasluokkalaiset ymmärtävät ja tulkitsevat oppikirjatekstiä. Lisäksi selvitetään, millä tavoin lukemistilanteen vuorovaikutuksellisuus ilmenee tekstin tulkinnassa ja itse lukemisessa. Kartoitettavana kohteena ovat myös lukijoitten mekaanisen lukutaidon piirteet. Lähtökohtani on kerätyn aineiston laadullinen kuvaaminen.</p> <p>Tutkimuksen teoreettinen tausta koostuu dialogisesta kielikäsitteestä ja ekologisesta lukemistutkimuksesta (ns. literacy-tutkimus). Dialogisen kielikäsitteksen mukaan kielellinen toiminta ei ole ensisijaisesti yksilopsykologista, vaan se tapahtuu aina kontekstissa ja vuorovaikutuksessa. Myös oppiminen ja siihen liittyvä kielellinen toiminta on nimenomaan dialogista. Dialogiseen kielikäsitteeseen perustuu myös se oppimisen psykologiaan liittyvä teoria, jota tässä työssä hyödynnetään; tutkimukseni pohjautuu L.V. Vygotskin ideaan oppimisen lähikehityksen vyöhykkeestä sekä siihen, miten Vygotski tarkasteli tuotannossaan lasten käsitteellisen ajattelun kehittymistä.</p> <p>Työn kokeellinen osio koostuu lukutehtävästä, johon osallistui kahdeksan peruskoulun kolmasluokkalaista neljänä parina. Lapset lukivat ympäristötiedon oppikirjastaan aukeaman, joka käsitteli kasvien kykyä tuottaa ravintoa itselleen sekä kasvien kykyä tuottaa ravintoa ja happea ihmisille ja eläimille. Työssä esitellään kyseisen tekstiaukeaman kielellinen ja diskursiivinen analyysi. Kyseinen aukeama osoittautui koherenssiltaan heikoksi ja sanastoltaan termipitoiseksi. Teksti esittää tiedon annettuna eikä huomioi lukijoiden mahdollisia ennakkokäsityksiä.</p> <p>Lukutehtävä äänitettiin ja videoitiin. Aineisto litteroitiin ja analysoitiin siten, että se teemoiteltiin ilmiöittäin. Teemoiksi nousivat seuraavat seikat: miten lapset selittivät tekstin merkityksiä omin sanoin; miten vuorovaikutus ilmeni merkityksen muodostamisessa ja dekodeamisessa; miten kouludiskurssi ilmeni tilanteessa; miten lapset assosioivat tietoinesta arkielämään ja se, miten lapset tarinoivat mielikuvitusjuttuja tekstin pohjalta. Lapset eivät spontaanisti soveltaneet tekstin sisältämää tietoinesta kirja-aukeaman pohdintatehtävään.</p> <p>Lukutehtäväaineistosta saatiin näyttöä sille, että lukeminen on monipuolinen, vuorovaikutuksellinen tapahtuma. Teksti-analyysin tulos tekstin heikosta koherenssista vahvistui lukutehtäväaineiston analyysin myötä. Lukijat eivät hallinneet tekstin sisältämiä monia termejä, joten oppikirja-aukeama ei täytä kaikilta osin tehtävänsä. Tämän työn tuloksia voitaisiin hyödyntää oppikirjatekstin suunnittelussa. Aineiston analyysin tulokset auttavat myös ymmärtämään lasten käsitteellisen ajattelun kehittymistä.</p>	
Asiasanat – Keywords Dialoginen kielifilosofia, luetun ymmärtäminen, oppiminen, oppikirjat, merkitykset	
Säilytyspaikka – Depository Fennicum	
Muita tietoja – Additional information	

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 TUTKIMUKSEN TEOREETTINEN TAUSTA	4
2.1 Dialoginen näkemys kielestä.....	4
2.2 Lähikehityksen vyöhyke ja tieteellisten käsitteiden omaksuminen	6
2.3 Ekologinen näkemys lukemisesta ja tekstitaidoista	9
2.4 Katsaus oppikirjatutkimukseen ja opetussuunnitelmien perusteisiin.....	13
2.4.1 Yleistä oppikirjatutkimuksesta ja oppikirja suomalaisessa koulussa.....	13
2.4.2 Oppikirja toiminnassa ja toimintana	15
2.4.3 Oppikirjatutkimusta luonnontieteen opettamisen näkökulmasta	17
2.4.4 Opetussuunnitelman perusteet	20
3 LUKUTEHTÄVÄN JA LUKIJOIDEN ESITTELY	24
3.1 Lukemistilanteen järjestelyt	24
3.2 Taustatietoa lukijoista ja yleisluonnehdinnat lukijapareista	25
3.2.1 Pari I, Taru & Päivi	27
3.2.2 Pari II, Antti ja Elina	28
3.2.3 Pari III, Pekka ja Milla.....	30
3.2.4 Pari IV, Tuomas ja Liisa	32
4 LUKUTEHTÄVÄN TEKSTIN ESITTELY JA ANALYYSI.....	34
4.1 Aukeaman yleiskuvaus.....	34
4.1.1 Aukeaman teksti.....	35
4.1.2 Tekstin sisältämät käsitteet ja niiden määrittely	37
4.1.3 Tekstin retorinen rakentuminen ja koherenssi	39
4.2 Tekstianalyysin johtopäätökset ja tekstianalyysin yhteys taustateorioihini.....	43
5 LUKUTEHTÄVÄAINEISTON ANALYYSIN LÄHTÖKOHDAT.....	45
5.1 Aineiston analyysin tavoitteet.....	45
5.2 Tehtävän vetäjän kysymys- ja puheenvuorotyypit.....	45
6 LUKUTEHTÄVÄAINEISTON ANALYYSI TEEMOITTAIN.....	48
6.1 Tulkintaa omin sanoin.....	48
6.2 Kysymysmuotoiset vastaukset	50
6.2 ”En mää muista” – luokkahuonediskurssi.....	51
6.3 Yksittäisten käsitteiden tulkinta ja ymmärtäminen	52

6.4 Korjaus ja sekaannuksia	59
6.5 Yhteistyö lukemisessa	63
6.6 Tupu, Hupu ja Lupu	65
6.7 Assosiaatiot arkielämään.....	67
6.8 Tarinointi.....	68
6.9 Oletus tekstin koherenssista	71
6.10 Tekstin soveltaminen akvaariotehtävään	72
6.11 Tekstin pääasian hahmottaminen	77
7 ARVIOINTIA JA PÄÄTELMÄT	79
7.1 Aineiston keräämisen ja analyysin arviointia	79
7.2 Päätelmiä ja pohdintaa	80

LIITTEET

LIITE 1	Litterointimerkit
LIITE 2	Ala-asteen lukutestin normipistemäärät
LIITE 3	Aineistonäyte
LIITE 4	Lukutehtävän kohdeteksti

1 JOHDANTO

Hengittääkö kala? Mitä ihmiset ja eläimet hengittävät? Entä hengittävätkö kasvit? Onko kala nisäkäs? Mitä ovat maalajit? Mitä sokeri on? Peruskoulun kolmasluokkalainen jouuu muun muassa näiden kysymysten äärelle lukiessaan oppikirjaansa. Koululaisen oppimisfoorumina on ensisijaisesti opettajan johtama luokkahuonetyöskentely, mutta tärkeä osuutensa on myös oppikirjoilla ja muulla oppimateriaalilla. Alakoululaisen vanhemmille oppikirja on konkreettinen ikkuna koulun oppisisältöihin – kirjasta luetaan usein yhteisvoimin kolmasluokkalaisten kokeisiin.

Tarkastelen pro gradu -työssäni peruskoulun kolmasluokkalaisten tapoja olla vuorovaikutuksessa oppikirjatekstin kanssa; sitä, kuinka he lukevat tekstiä ja luovat merkityksiä tekstistä ja kuinka he puhuvat oppikirjan käsitteistä. Tutkimuskysymykseni ovat seuraavat:

- Miten kolmasluokkalaiset ymmärtävät ja tulkitsevat omilla käsitteillään oppikirjatekstiä?
- Mitkä tekstin ominaisuudet edesauttavat tai vaikeuttavat sen lukemista ja ymmärtämistä?
- Miten lukemistilanteen vuorovaikutuksellisuus ilmenee tekstin tulkinnassa?

Koska oppikirjatekstin tarkoitus on antaa oppilaille uutta tietoa, olen kiinnostunut siitä, kuinka teksti tässä tehtävässään toimii. Tutkin siis oppikirjatekstiä ja sen lukemista vuorovaikutuksellisen lukutehtävän avulla.

Teoreettinen viitekehýkseni muodostuu dialogisesta kielikäsitteyksestä, lukemista tarkastelen ekologisen lukutaitotutkimuksen (*literacy*-tutkimus) näkökulmasta. En tutki tarkasti esimerkiksi sitä, miten erilaiset dekodeauksen strategiat vaikuttavat tekstistä syntyneeseen tulkintaan ja tiedon omaksumiseen, vaan keskityn kokonaisvaltaisempaan lukemistilanteen analyysiin. Minua kiinnostaa se, miten lapset toimivat tieteellisen tiedon parissa, jota oppikirjateksti heille tarjoaa, ja miten he näitä merkityksiä sitovat omaan kokemusmaailmaansa. Vaikka tutkimukseni ei suoranaisesti olekaan lukutaitotutkimus, esittelen myös sitä, miten lukutilanteessa ilmenevä mekaaninen lukutaito mahdollisesti vaikuttaa lasten keskusteluun tekstistä – ja tekstin kanssa. Yksi tarkastel-

tava piirre on myös se, miten vuorovaikutus ilmenee toisaalta merkityskeskustelussa ja toisaalta suoranaisesti lukemisessa.

Tutkielmani empiirinen osuus koostuu lukemistehtävästä, jossa kahdeksan jyvaskyläläistä peruskoulun kolmasluokkalaista – neljä paria – lukee aukeaman ympäristötiedon oppikirjasta. Tehtävässä käytetty oppikirjatekstiaukeama on kolmannen luokan ympäristötiedon kirjasta, ja sen aiheena on yksi kyseisen oppiaineen peruskäsitteistä eli yhteyttäminen. Lukemisen lomassa lasten kanssa keskustellaan tekstin sisällöistä ja siitä, miten he käsittävät tekstin sanastoa ja kokonaismerkitystä. Lukutehtävä keskusteluihin äänitetään ja litteroidaan. Lukemisen kohteena oleva tekstiaukeama analysoidaan kieliopillisen diskurssianalyysin keinoin. Lukutehtävästä saatu aineisto kootaan teemoitain ja kuvataan laadullisesti.

Tavoitteenani ei ole etsiä aineistosta tarkkarajaisia kategorioita tai tehdä jyrkkiä johtopäätöksiä esimerkiksi oppilaan lukutaitotason ja tekstin omaksumisen suhteesta – valitsemani tutkimusote ja määrällisesti pieni aineisto ei mahdollista tällaisia tavoitteita. Tavoitteenani on sen sijaan tuoda näkyviin lasten omaa ääntä ja tulkita aineistoa pedagogisesta näkökulmasta, mikä vaatii nimenomaan lasten omien käsitteiden näkyväksi tekemistä. Aineistoon tarkasti tutustumalla pyrin etsimään siitä käsitteiden kehittymisen ja lukemisen näkökulmasta mielenkiintoisia kategorioita.

Haasteena tutkimuksen tekemisessä on se, että valmiita malleja taustateoriani soveltamiseen tämäntyyppiseen aineiston analyysiin ei ole. Tutkimusnäkökulmani on kuvaileva, eikä lähtötilanteessa ole olemassa aineistoon liittyviä taustaolettamuksia, joita lähtisin testaamaan. Ainakin vielä aineistoni keräämisajankohtana, vuonna 2001, lapsen siirtyminen kolmannelle luokalle koettiin monissa perheissä haastavaksi. Kolmannelle luokalle aloitetaan monen uuden aineen opiskelu ja työskentely on kolmannelle luokalle asteen verran asiakeskeisempää esikoulun ja alimpien luokkien leikinomaisuuden sijasta. Aiemmat luokka-asteet antavat oppilaalle välineitä kolmannen luokan kouluaineiden sisältöjen haltuunottoon, tärkein näistä välineistä on tietysti lukutaito.

Työni rakentuu siten, että luvussa kaksi esittelen taustateorioitani. Ensin on vuorossa dialoginen kieliteoria ja ekologinen näkemys lukemisesta. Seuraavaksi taustoitetaan oppikirjan asemaa suomalaisessa koulutyössä ja luon katsauksen erityyppisiin oppikirjan käyttötutkimuksiin. Esittelen myös sitä, miten Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994 -asiakirjassa määritellään ympäristötiedon oppisisältöjä peruskoulun kolmannelle luokalle. Vertailen lukutehtävässä luettavan tekstin oppisisältöä opetussuunnitelman perusteissa määritellyyn rajaukseen. Kolmannessa luvussa esittelen lukutehtävän

lukijat ja taustoitin koetilannejärjestelyjä. Seuraava luku sisältää lukutehtävässä luet-
van tekstiaukeaman kuvauksen ja kielellisen analyysin. Viides luku täsmentää aineiston
analyysin tavoitteita ja keinoja. Tämän jälkeen on vuorossa aineistoni varsinainen ana-
lyysi ja teemoittelu. Viimeisessä pääluvussa esitän analyysin arviointia sekä aineiston
perusteella tehtävät päätelmät ja pohdintaa.

2 TUTKIMUKSEN TEOREETTINEN TAUSTA

2.1 Dialoginen näkemys kielestä

Ajatus yksilön tietoisuudesta ja sen myötä kielestä dialogisena ilmiönä on peräisin M.M. Bahtinin (1895–1975) ja V.N. Vološinovin (1894–1936) dialogisesta kielifilosofiasta sekä L.S. Vygotskin (1896–1934) tuotannosta. Yksilöllistä ja yhteisöllistä ei näissä teorioissa pidetä toistensa vastakohtina. Yksilön tietoisuus käy jatkuvaa dialogia ulkomaailman ja toisten yksilöiden kanssa. (Dufva ja muut 1996: 32.)

Bahtin teki elämänuransa kirjallisuuden ja kulttuurin tutkijana ja piti itse itseään ennen kaikkea filosofina. Esimerkiksi hänen tarkastelemansa romaaniteoreettiset teemat perustuvat kuitenkin nimenomaan dialogiseen kielikäsitteeseen, joten niitä on paljon tarkasteltu ja hyödynnetty myös kielitieteellisestä näkökulmasta. (Lähtenmäki 2002: 179–180.)

Oman aiheeni kannalta olennaista on Bahtinin esittämä kritiikki sitä kohtaan, että kommunikaatio nähtäisiin yksinkertaisena tiedonsiirtoprosessina, jossa puhuja (tai tekstintekijä) mekaanisesti koodaa ajatuksensa sanomaksi, jonka passiivinen kuulija (tai lukija) purkaa automaattisesti. Kontekstisidonnaisuus vaikuttaa Bahtinin mukaan siten, että lausumat eli kielelliset teot ovat aina ainutkertaisia. Lausumat ovat siis sidoksissa niitä edeltävään diskurssiin ja toisiin lausumiin. Lausuman topiikin ja lausuman itsensä välistä suhdetta voidaan kutsua lausuman semanttis-referentiaaliseksi sisällöksi. (Lähtenmäki 2002: 189–192.)

Bahtinin mukaan kielen omaksumisprosessissa on kyse lausumien rakentamisen oppimisesta. Yksilö ei siis opi sanakirjan sanoja, vaan ympäröivän yhteisön käyttämiä ja hyväksymiä tapoja reagoida kielellisesti tietyissä tilanteissa. (Lähtenmäki 2002: 195.) Kun 4-vuotias poika haluaa isänsä täyden huomion, hän huudahtaa isän kanssa vilkkaasti keskustelevalle naapurille: ”Soitellaan!” Poika ei vielä osaa soittaa puhelimella, ja jos osaisi, ei hän naapurin miehelle soittaisi. Hän on kuitenkin oppinut, että kyseinen repliikki usein päättää aikuisten väliset keskustelut.

Vološinovin tuotanto painottuu Bahtinia enemmän selkeästi kielitieteellisiin teemoihin. Lähtenmäki luonnehtii Vološinovin tärkeimmäksi teokseksi kirjan *Marxismi ja kielifilosofia*, jossa kehitellään dialogista ja sosiaalista kielikäsitteystä. Kyseinen teos on suomennettu nimellä *Kielen dialogisuus*. (Lähtenmäki 2002: 180.) Vološinov arvosteli ankaran strukturalistista kielinäkemystä, hän kritisoi Saussuren langue–parole-

vastakohta-asettelua (*"abstrakti objektivismi"*) ja sen sisältämää rationalismia, joka hänen mukaansa häivyttää lingvistiikalta suhteen kielen todelliseen olemukseen, kieleen "ideologisenä merkinä". Vološinov kirjoittaa (Vološinov: 1990): "Itse asiassa sana on kaksipuolinen akti. Sitä määrää yhtä paljon se kenelle se on kuin kenen se on. Sanana se on nimenomaan puhujan ja kuulijan välisen suhteen tuote." Dialogisen kielikäsityksen mukaan kieli ja sen käyttö ovat tilannelähtöisiä ilmiöitä, ja jokaisessa yhteisössä syntyy ja kehittyy erilaisia malleja siitä, kuinka missäkin tilanteessa on toimittava (Lähtenmäki 2002: 194).

Vygotskia voidaan luonnehtia psykologian uranuurtajaksi, jonka asema merkittävänä tieteenalansa kehittäjänä on muodostunut vasta viime vuosikymmeninä (Alanen 2002: 201). Vygotski oli erityisen kiinnostunut kehityspsykologiasta. Keskeistä Vygotskin tuotannossa on ajatus siitä, että ensisijaista kehitykselle on ympäröivän kulttuurin vaikutus ja että yksilö oppii vähitellen säätelemään toimintaansa intersubjektiivisten eli yksilöiden välisen tason ilmiöiden siirtyessä intrasubjektiivisiksi eli yksilön sisäisen tason ilmiöiksi (Howe 1996: 37; Alanen 2000: 97). Viime vuosikymmeninä lisääntynyt kiinnostunut Vygotskin ideoiden jatkokehittelyyn johtuu Alasen (2000 ja 2002) mukaan kehityspsykologian, kasvatustieteen, kulttuurin ja kielen tutkijoiden halusta perehtyä ilmiöihin nimenomaan sosiokulttuuriset tekijät huomioiden – tämä vastapainona pitkään vaikuttaneelle yksilökeskeiselle, yksilön kognition tutkimiseen keskittyneelle tutkimusperinteelle.

Yhteistä näiden kolmen neuvostoliittolaisen ajattelulle on se, että he eivät pidä individuaalista ja sosiaalista toistensa vastakohtina: yksilö on erottamaton osa oman ympäristönsä muodostamaa kokonaisuutta (Dufva & muut 1996: 32).

Kielioppimalleista lähimpänä dialogista kielikäsitystä on M.A.K. Hallidayn alun perin kehittänyt systeemis-funktionaalinen kielioppi. Tähän kielioppiteoriaan kuuluu käsitys kielestä tekemisestä, ei niinkään tietämisestä. Kolme erilaista tasoa vaikuttaa kulloisenkin kielellisen tuotoksen muotoon: merkitystaso, vuorovaikutustaso ja tekstuaalinen taso. Nämä kolme systeemiä toimivat päällekkäisinä, yhdellä ilmauksella on siis samanaikaisesti useita funktioita. Systeemis-funktionaalinen kielioppiteoria on osaltaan ollut vaikuttamassa kriittisen tekstilingvistiikan kehittymiseen. (Kieli ja sen kieliopit 1996: 50; lisää Vygotskin ja Hallidayn teorioiden yhteisistä piirteistä esim. Alanen 2002: 211.) Omassa työssäni yhdistyy kielifilosofisena lähtökohtanani dialoginen kieli-teoria samaisen viitekehyksen pohjalta syntyneeseen tekstianalyysiin.

Halliday mainitaan myös ensimmäiseksi, joka on nostanut kielitietoisuuden käsitteen (*awareness of language*) tärkeäksi kehitettäessä koulujen kieltenopetusta, niin vieraiden kielten kuin äidinkielen opetusta. Tämän pohjalta on kehittynyt väljä koulu-kunta, jonka piirissä esimerkiksi on vuodesta 1992 julkaistu *Language Awareness* lehteä. (Alanen & Dufva 2000). Leo van Lier luonnehtii *language awareness* -suuntauksen syntyneen reaktiona muodollista äidinkielenopetusta ja preskriptiivistä kielioppikäsitystä vastaan, hänen mukaansa oleellista on myös emansipoida kielenkäyttäjää; koulutuksen tulisi kohottaa tietoisuutta kielen *käytön* vaikutuksista (van Lier 2000). van Lierin teksteistä ja kuulemastani luennosta on aistittavissa vahva koulutususko, mikä oli ominaista myös Vygotskille. Vygotskin koulutususko liittyy kuitenkin omalle ajallemme vieraaseen ideaan siitä, että kulttuurinen evoluutio toteutuu universaalina kehityksenä primitiivisestä korkeampiin sivilisaation muotoihin (Alanen 2002: 203).

On vielä huomautettava, että vaikka dialogisessa kieliteoriassa konteksti ja vuorovaikutus ovat tärkeitä osatekijöitä ihmisen kielellisen olemuksen ymmärtämisessä, ei voida kuitenkaan ajatella, että ihminen olisi redusoitavissa vain ympäristönsä tuotokseksi. Kielellinen kyky on kuitenkin se piirre, joka erottaa ihmisen selkeimmin muusta luomakunnasta (vrt. Chomskyn käsitys ihmisen sisäsyntyisestä kielellisestä kyvystä).

2.2 Lähikehityksen vyöhyke ja tieteellisten käsitteiden omaksuminen

Oppimisen lähikehityksen vyöhyke on Vygotskin tuotannon keskeisiä käsitteitä. Tällä Vygotski tarkoitti lapsen senhetkisen kehitystason ja potentiaalisen kehitystason välistä etäisyyttä. Todellinen, senhetkinen kehitystaso määritetään sen mukaan, minkäasteisia ongelmia lapsi kykenee itsenäisesti ratkomaan. Potentiaalinen kehitystaso voidaan määrittää sen mukaan, minkälaisia ongelmia lapsi yhteistyössä kyvykkäämpien toisten lasten tai aikuisen kanssa pystyy ratkomaan. (Alanen 2000: 98.) Oppimistapahtumassa oli Vygotskin mielestä merkittävää se, miten tätä potentiaa hyödynnetään (Alanen 2002: 221).

Alasen mukaan (2002: 220–221) Vygotski kritisoi kouluopetusta, joka on mitoitettu oppijan senhetkisen kehitystason mukaan. Opetuksen tulisi olla veturina viemässä oppijaa jatkuvasti eteenpäin toimimalla oppimisen lähikehityksen vyöhykkeessä. Vygotski kirjoitti (1982: 186): ”Pedagogiikan on suuntauduttava huomispäivään, ei eiliiseen.” Pahimmillaan lähikehityksen vyöhykkeen huomiotta jättäminen ja vain jo vahvo-

jen alueitten vahvistaminen johtaa Vygotskin mukaan (Vygotski 1982: 186–187) siihen, että vahvistetaan lapsen ajattelussa ”esikoululaiselle ominaisia ajattelumuotoja” ja estetään käsitteiden muodostuksessa välttämätön kehitys.

Vygotski oli kiinnostunut siitä, miten lapsen ajattelu kehittyy ja miten opetus voisi parhaalla tavalla edistää tätä kehitystä. Vygotskin mukaan lapsilla on kahdenlaisia käsitteitä: spontaaneja käsitteitä (arkikäsitteitä) ja tieteellisiä käsitteitä. Spontaanit käsitteet ovat niitä, jotka syntyvät lapsen havainnoissa ympäristöään – havaintojensa pohjalta lapsi päättelee asiantiloja, ja päätelmä johtaa spontaanin käsitteen syntymiseen. Tieteelliseksi käsitteeksi Vygotski määritteli ne käsitteet, joita aikuiset ja koulujärjestelmä opettavat lapselle ja joita lapsi ei pelkän oman havainnointinsa ja ajattelutyönsä perusteella voi omaksua. Tiukkaa kahtiajakoa näiden käsitetyyppien välille Vygotski ei tehnyt, koska käsitteenmuodostus hänen mukaansa on prosessinomaista, ja tässä prosessissa kumpikin käsitetyyppi vaikuttaa toisen kehittymiseen. (Vygotski 1982; Howe 1996: 38–39.) Howe (1996: 39) selventää tätä jakoa siten, että kun arkikäsite perustuu yksittäiseen esimerkkiin, havaintoon tai kokemukseen, tieteellinen käsite rakentuu vähitellen, muodostuen eri ilmiöiden välisten suhteiden ymmärtämisestä.

Opetuksen suunnittelussa ja toteuttamisessa tärkeää on käsitteiden kehittymisen ymmärtäminen. Tämän ymmärryksen perusteella koulu pyrkii käsitteellisen muutoksen generoimiseen. Vygotski kirjoitti, että yleisimmin käytännössä hyväksytty tapa opettaa on se, että lapsille annetaan aikuisilta valmiina tietyt käsitteet eli että oppijan kannalta ei olekaan olemassa mitään ”tieteellisen käsityksen sisäistä historiaa”. Ainoa opetuksen ongelma olisi, miten tieteellistä tietoa tehokkaasti siirretään lapsille. Tällaisen ajattelutavan Vygotski kuitenkin tyrmäsi toteamalla, että käsitteiden suora opettaminen tuottaa vain sanojen tyhjää toistamista – käsitteiden sijasta lapsi omaksuisi sanoja muistinsa varassa. Tieteellisen käsitteen omaksumiselle ominaiseksi Vygotski määrittelikin sen, että lapsi ei niitä opettele ulkomuistinsa varassa, vaan ne syntyvät ja kehittyvät lapsen ”ankaran ajatteluponnistuksen” kautta. (Vygotski 1982: 153–156.) Oma kokemukseni äitinä on antanut mahdollisuuksia olla taustatukena omien lasteni ankarissa ajatteluponnistuksissa. Esimerkiksi kun lapsi hätääntyneenä ihmettelee sitä, miten hän syntymäpäivänään onkin yhtäkkiä vuoden vanhempi kuin edellisenä päivänä, vaatii tilanne aikuiselta selitystä, joka ottaa huomioon lapsen kehitysvaiheen edellytykset ymmärtää ajan kulun ja kalenterin käsitteitä. Lapsella on luonnostaan intoa pyrkiä ymmärtämään erilaisia ilmiöitä. Kiireinen aikuinen ehkä liian usein kuittaa hankalat kysymykset sysäten probleemat tulevaisuuteen: ”Kyllä sinulle sitten koulussa opetetaan...”

Omasta ajattelustaan tietoiseksi tuleminen ja sen avulla oman ajattelun ohjaaminen on Vygotskin mukaan olennaista lapsen omaksuessa tieteellisiä käsitteitä. Kun tieteellinen käsite muodostuu tietyn ilmiön yleistämisestä ja sen paikantamisesta tiettyyn riippuvuussuhteiden järjestelmään, on liikkeellepaneva voima siinä, että lapsi tiedostaa omaa ajatteluaan. Kun lapsella on olemassa omiin havaintoihin perustuva spontaani käsitteistö, vaatii käsitteistön kehittyminen tieteelliseen suuntaan sitä, että lapsi itse tulee tietoiseksi omista käsitteistään. Vygotski mainitsee esimerkkinä sen, miten yläkäsitteet ja alakäsitteet vähitellen löytävät paikkansa voituaan olla lapsen ajattelussa joko toisensa poissulkevinä tai rinnasteisina. (Vygotski 1982: 168–169.) Vygotski piti tärkeänä sitä, että opetuksessa otetaan huomioon lasten spontaanit käsitteet, koska muuten voi lopputuloksena olla kaksi erillistä ajattelumallia, jotka eivät kohtaa. Tällöin voidaan puhua myös virhekäsityksistä. Luvussa 2.4.3 esittelen joitakin tutkimuksia siitä, millälaisia virhekäsityksiä saattaa syntyä, jos opetus ja oppijoiden käsitejärjestelmät eivät kohtaa.

Perehdyn omassa tutkimuksessani siihen, miten lukutehtävässä luettava oppikirja-aukeama rakentaa tietoa käsitteistä ja niiden välisistä suhteista ja miten tekstin mahdolliset puutteet ja vahvuudet näkyvät lasten puheessa tekstistä. Tutkimusaineistostani etsin myös merkkejä siitä, miten lasten oma käsitteistö ja oppikirjan käsitteistö vastaavat toisiaan ja ottaako teksti huomioon lapsilla aiheesta mahdollisesti olevia arkikäsitteitä. Tässä tutkimuksessa lähtökohta on nimenomaan oppikirjateksti ja sen avulla mahdollisesti tapahtuva käsitteiden kehittyminen eikä siis se, millaisia spontaaneja käsityksiä lapsilla on tekstin käsittelemästä aiheesta ennen tekstiin tutustumista. Toinen tärkeä lähtökohta on lukutehtävässä ilmenevän vuorovaikutuksen analysointi. Olen kiinnostunut siitä, miten vuorovaikutus näkyy käsitteistöstä keskusteltaessa.

Jyväskylän yliopiston Soveltavan kielentutkimuksen keskuksessa eli Solkissa on toimeenpantu vygotksilaiseen lähestymistapaan tukeutuva tutkimusprojekti, jossa perehdytään lapsen kielellisen tietoisuuden kehittymiseen perusopetuksen vuosiluokilla 1.–6. Solkin projektissa tutkitaan tietoisuuden vaikutusta ja kehittymistä vieraan kielen oppimisen näkökulmasta. Oma tutkimukseni liittyy tähän laajempaan hankkeeseen taustateorianensa kautta mutta myös hyvin käytännöllisesti: lukutehtäväni koululaiset olivat edellä mainitun Solkin pitkittäistutkimuksen seurantaluokalta. Tarkemmin tästä Solkin projektista kerron tämän työn luvussa 3, josta lähtee liikkeelle oman tutkimusaineistoni kuvaus ja analyysi.

2.3 Ekologinen näkemys lukemisesta ja tekstitaidoista

Lukutaitotutkimuksen ja lukutaitotyön paradigma on viime vuosina muuttunut. Enää ei keskitytä ainoastaan lukemaan oppimisen ja lukemisen yksilöpsykologiseen tarkasteluun, vaan näkökulma on laajentunut. Tätä laajempaa lukutaitonäkemyistä voidaan kutsua ekologiseksi lukutaitotutkimukseksi. Sen lähtökohtana on näkemys lukemisesta ja kirjoittamisesta osana ihmisten sosiaalista toimintaa (Pitkänen-Huhta 2000: 122). Tämä suuntaus keskittyy yhteiskunnallisesti toimivan, yksilöä emansipoivan ja yksilön vaikutamis- ja kouluttautumismahdollisuuksia vahvistavan lukutaidon kehittämiseen. Näkökulma tarkastelee myös luetun ymmärtämistä ja tekstin merkityksen kulttuurista rakentumista. (Linnakylä ja muut 2000: 108–111.)

Ekologinen ja sosiaalinen näkemys lukemisesta sisältää toisaalta yllämainitun laajan ajattelutavan, toisaalta tutkimussuunta konkretisoituu tarkastelemaan niitä tilanteita, joissa kirjoitettua kieltä tuotetaan ja käytetään. Ekologinen lukemistutkimus ei siis rajaa lukemista kaikista muista inhimillisistä toiminnoista pyrkimyksessään ymmärtää tätä prosessia. Tavoitteena on pikemminkin tuoda näkyviin se, miten lukeminen liittyy ihmisten muihin toimintoihin, ihmisten sosiaaliseen elämään ja ajatteluun (Barton 1994: 32).

Tässä lukemisen tutkimuskentässä on kaksi keskeistä käsitettä: käytänteet (*literacy practices*) ja tapahtumat (*literacy events*) (Pitkänen-Huhta 2000: 122–123, Barton 1994: 36). Barton kirjoittaa (1994: 37), että ymmärtääksemme ja pystyäksemme tutkimaan lukemista nimenomaan ekologisesta näkökulmasta, on tärkeitä tutkia yksittäisiä lukemistapahtumia – pyrkimyksenä eivät tällöin ole laajat yleistyksiset, kuten usein on lukututkimuksen piirissä ollut tavoitteena. Lukemistapahtumia ovat esimerkiksi iltasadun lukeminen lapsille, kauppailan hyödyntäminen ostoksilla, oppikirjan käyttäminen koululuokassa tai kotona... Nämä konkreettiset tapahtumat ja tilanteet ovat ikään kuin jäävuoren huippu, joka vihjaa näkymättömissä oleviin lukemisen käytänteisiin; tapahtumat ovat ikkunoita käytänteisiin, jotka ovat erilaisia kulttuurisidonnaisia tapoja käyttää kirjoitettua kieltä (Pitkänen-Huhta 2000: 124). Oma aineistoani pyrinkin lähestymään siten, että analyysi on kokonaisvaltainen lukemistilanteen analyysi eikä vain jonkin yksittäisen ilmiön tarkastelua.

Tapa tarkastella lukemista konkreettien tapahtumien kautta soveltuu mielestäni hyvin yhteen dialogisen kielikäsitteen kanssa. Dialogisessa kielentutkimuksessa kieltä tarkastellaan toiminnan ja vuorovaikutuksellisuuden kautta, ekologisessa lukemistutki-

mukksessa tarkastellaan lukemista konkreettisten lukemistapahtumien kautta. Kirjoitetun kielen merkkijärjestelmä nähdään sosiaalisena välineenä, jota eri tilanteissa käytetään eri tavoin.

David Bartonin teos *Literacy – An Introduction to the Ecology of Written Language* (1994) esittelee monia mielenkiintoisia näkökulmia lukemiseen ja kirjoitettuun kieleen ja sen käyttöön. Barton tarkastelee luku- ja kirjoitustaidon historiaa, sen merkitystä eri kielissä, sen oppimista, sen suhdetta ajatteluun ja erilaisia kirjoitusjärjestelmiä. Huomattakoon, että suomen kielen sana *lukutaito* on merkitykseltään suppeampi kuin englanninkielinen termi *literacy*, joka pitää sisällään sekä luku- että kirjoitustaidon. Suomessa esimerkiksi Minna-Riitta Luukka on käyttänyt termiä *tekstitaidot* kattamaan koko *literacy*-termin alaa. Käytän myös itse jatkossa tätä samaa termiä työssäni.

Barton on myös kiinnostunut Vygotskin ideoista ja esittelee tämän ajattelun perusideoita teoksessaan, esimerkiksi kuvatessaan kielen omaksumista ja ajattelun kehittymistä. Barton kuvaa Vygotskin englanniksi käännettyjä tekstejä vaikeiksi. Tekstien vaikealukuisuus johtuu hänen mukaansa ensinnäkin siitä, että ne on koottu erillisistä artikkeleista ja Vygotskin oppilaiden muistiinpanoista. Toinen syy vaikealukaisuuteen on Bartonin mielestä se, että lukijan on ”etsittävä jalokiviä” (engl. *sort out the gems*) kirjoittamisaikaansa sidoksissa olevien, vanhahtavien ideoiden joukosta. (Barton 1994: 130–135.) Tämä oli itselleni tärkeä kommentti: edellisen luvun taustatietojen hankkimiseen jouduin käyttämään huomattavan paljon aikaa, koska Vygotskin Ajattelu ja kieli -teos osoittautui hyvin haastavaksi luettavaksi.

Mutta takaisin Bartonin ajatteluun: Barton kuvaa laajalti sitä, miten tekstitaitokeskeistä länsimainen kulttuuri on. Englantilaisen (tai yhtä hyvin suomalaisen) arkipäivä koostuu lukemattomista lukemiseen sidotuista toimista aamuvarhaisesta iltaan asti. Samoin lapset varttuvat tekstien ympäröiminä, koulun oppikirjat ovat vain yksi pieni osa lasten päivittäisestä tekstiannoksesta. Ulkoilman mainoskyltit, television ja lehtien tekstitulva tavoittavat lapsetkin. Barton erittelee myös sitä, miten kodin lukemiskulttuuri saattaa vaikuttaa siihen, miten lapsi mieltää lukutaidon merkityksen. Barton kirjaa (1994: 32–34) huomionaan myös sen, että ihmisillä on erilaisia arvostuksia ja asenteita tekstitaitoja kohtaan, ja nämä arvot ja asenteet myös ohjaavat ihmisten toimintaa ja valintoja erilaisissa tilanteissa.

Oman tutkimusaiheeni kannalta on kiinnostavaa myös se, mitä Barton kirjoittaa koulun käytänteistä kirjansa (1994: 176–187) luvussa *School Practices*. Osa tämän luvun sisällöstä on tosin mielestäni sidoksissa englantilaiseen koulujärjestelmään, jota

voitaneen pitää suomalaisesta näkökulmasta vanhahtavana ja ennen kaikkea yhteiskuntaluokkasidonnaisena. Mutta perusasiat ovat yhteisiä: koulujärjestelmä pyrkii sosiaalistamaan lapset toimimaan ryhmässä, olemaan hiljaa ja paikoillaan, toimimaan tietyn ennalta määrätyn aikajaksotuksen mukaisesti ja toimimaan luokkahuonediskurssissa. Säännöt ja toimintatavat ovat siis hyvinkin erilaisia kuin kotiympäristössä, ja kaikkea toimintaa säädellään kielen avulla. (Barton 1994: 179.) Barton muistuttaa (1994: 179–180) siitä, että paitsi opetukseen liittyvät viralliset tekstitapahtumat, ovat koulussa aina läsnä myös monenlaiset muut tekstikäytännöt, jotka ilmenevät monenmoisin epävirallisina käytänteinä. Mainittakoon esimerkkeinä vaikka nimen kaivertaminen pulpettiin tai lappukirjeenvaihto oppilaiden välillä, välitunnilla tapahtuva sarjakuvien lukeminen.

Nykyään lapset ovat jatkuvasti tiiviimmin sähköisen viestinnän käyttäjiä; digitaalisen viestinnän tarjoamat mahdollisuudet liittyvät kiinteästi melkein kaikkien, jo alaluokkalaistenkin, arkielämäänsä ja tekstiympäristöönsä. Digitaalinen väylä on käytössä niin koulun virallisissa kuin epävirallisissakin tekstikäytännöissä. Luultavasti tämä ympäristön muutos näkyisi lasten puheissa, jos nyt lähtisi keräämään vastaavaa aineistoa kuin omani on.

Koulun opetustehtävään liittyvä toiminta on hyvin tekstikeskeistä. Jos opetus ei suoranaisesti ole lukemista tai kirjoittamista, se usein on puhetta teksteistä. Barton tiivistää (1994: 182) luokkahuonediskurssin rutiinit seuraavasti: opettaja esittää kysymyksen (joka liittyy luokassa luettuun tai kirjoitettuun), oppilas vastaa, jonka jälkeen opettaja antaa palautetta tai arvioi vastausta. Olennaista on, että kaikkien luokassa olevien oletetaan tietävän vastaus opettajan esittämään kysymykseen. Barton toteaa, että puhumaan opettelevien lasten kanssa vanhemmat kotioloissa menettelevät samoin (*”Mikä tämä on?” – ”Se on kissa.” – ”Niin on! Hyvä, Liisa!”*), mutta sitä mukaa kun lapsi oppii paremmin puhumaan ja kontrolloimaan toimintaansa, tämänmuotoiset kysymiset jäävät pois – kunnes lapsi jälleen koulussa kohtaa saman toiminnon.

Barton (1994: 182–183) luettelee Heathiin (1986) viitaten erilaisia kielenkäytön käytänteitä (genreja), jotka liittyvät paitsi kouluympäristöön, myös kotiympäristöön ja joiden käyttö solmii yhteen puhuttua kieltä ja kirjoitettua kieltä:

1. *Labelling*
2. *Meaning quest*
3. *Story-telling*
 - a. *eventcast*
 - b. *account*
 - c. *recount*

Merkityksen määrittäminen (*meaning quest*) on kyseessä silloin, kun aikuinen pyytää lapselta tulkintaa jostakin, mitä on sanottu tai tarkoitettu. Merkityksen määrittely on lähellä **nimeämistä** (*labelling*). **Kertominen** (*story-telling*) kielenkäytön koulukäytänteenä voidaan jakaa vielä tarkemmin erityyppisiin narratiivisiin puhetilanteisiin. Kertomisessa voi keskittyä selostamaan parhaillaan tai tulevaisuudessa tapahtuvaa (*eventcast*). **Selonteko** (*account*) tarkoittaa selostamista sellaisesta tapahtumasta, jossa kertoja on ollut mukana, mutta kuuli ei. **Muistelo** (*recount*) taas on selostamista tapahtumasta, johon sekä kertoja että kuuli ovat osallistuneet. Näiden käytänteiden ilmentymiä esiintyy myös omassa tutkimusaineistossani.

Takalan (1990: 49) mukaan on ilmeistä, ettei lukemisessa ja luetun ymmärtämisessä ole kyse pelkästään kirjallisten viestien purkamisesta ikään kuin suulliseksi. Luetavan tekstin merkitys ei siis ole tekstissä itsessään, eivätkä kaikki lukijat tulkitse tekstiä samalla tavalla. Ymmärtämisessä on kyse tulkinnasta, ja tekstin prosessointi käynnistyy heti lukemisen alettua, tulkinta ei siis ole irrallinen toimi, joka alkaisi vasta koko luetun tekstin loppuun pääsyn jälkeen. Barton (1994: 67–68) ilmaisee asian vielä kärjistetympin todetessaan, että tekstin merkitys on paikannettavissa tekstin tekijän, lukijan ja tekstin interaktioon, merkitys ei hänenkään mukaan ole tekstissä itsessään. Tämä tulkitusten moninaisuus – moniäänisyys – onkin oman tutkimukseni motivaattori, koska oppikirjatekstissä tausta-ajatuksena kuitenkin on idea yksiymmärteisestä merkityksestä.

Linnakylä ja Takala (1990) kuvaavat lukemista ja nimenomaan luetun ymmärtämisprosessia tietojohteiseksi tulkinnaksi, jossa lukija luo merkityksiä ensinnäkin tekstin osien välisillä yhteyksillä. Myös tekstin ja lukijan mieleen sisältyvien tietojen, kokemusten ja uskomusten välille lukija luo yhteyksiä. Linnakylä ja Takala painottavat aktiivisen henkisen otteen ja motivaation merkitystä lukemisprosessissa.

Käsitteellisen ajattelun kehittämisessä on kyse siitä, että arkikäsitteistä tietoisesta ajattelutyön tuloksena päästään tieteellisiin käsitteisiin. Lukutaidon omaksumisessa ja kehittämisessä on mielenkiintoisesti kyse ikään kuin käänteisestä tapahtumasta: ensin täytyy omaksua idea äänteiden ja ortografian yhteydestä, ja tämän tiedostamisen avulla päästään lukutaidon välinearvoon. Sujuvalle lukemiselle on ominaista, että ortografiaa

ei tarvitse hahmottaa erillisiksi äänteiksi, vaan voidaan suoraan ajatella tekstin merkitystä. Lukijalta, jonka lukutaito on vasta kehittyvällä asteella, vaatii lukemistilanne siis enemmän tietoista keskittymistä kuin sujuvalta lukijalta. Tämän tutkimuksen kokeellisessa osiossa nähdään, miten erilaisen sujuvuuden omaavat lukijat luovat merkityksiä luettavasta tekstistä.

2.4 Katsaus oppikirjatutkimukseen ja opetussuunnitelmien perusteisiin

2.4.1 Yleistä oppikirjatutkimuksesta ja oppikirja suomalaisessa koulussa

Oppikirjaksi määritellään teos, joka on varta vasten opetustarkoitukseen laadittu (Lappalainen 1992: 11). Oppikirjan ja muun oppimateriaalin tavoitteita Heinonen (2005) kuvaa väitöskirjansa tiivistelmässä seuraavasti: ”oppimateriaali on oppiainesta, jonka tulee välittyä oppilaille ja aikaansaada heissä pysyväisluonteisia ja tavoitteiden mukaisia oppimiskokemuksia.” Itse opettajana määrittelin oppimateriaalin käytön tavoitteeksi saavuttaa muutakin kuin oppimiskokemuksia – nimenomaan oppimiskokemusten avulla tavoitteeksi määrittelin oppiaineen liittymisen osaksi oppijan omaa ajattelua. Toisaalta on vaikeaa ja ehkä mahdotontakin erottaa oppimista ja oppimiskokemuksia toisistaan (vrt. Leiwo ja Pöyhönen 1987: 189). Oppiminen on psykologista, kognitiivista ja sosiaalista toimintaa.

Oppikirjatutkimusta on tehty Suomessa melko paljon. Viiri (2000: 47) jakaa oppikirjatutkimuksen seuraavasti kolmeen joukkoon: 1) luettavuustutkimukset, 2) pedagogiset tutkimukset ja 3) asiasisällön tutkimukset. Tämä jaottelu jättää mainitsematta uudemman kielitieteellisen ja tekstikriittisen tutkimuksen, jota edustaa esimerkiksi Pirjo Karvosen tutkimus *Oppikirjateksti toimintana* vuodelta 1995 ja jossa pyritään laajentamaan tutkimusnäkökulmaa käsittelemään myös sitä, minkälaisia implisiittisiä merkityksen antosysteemejä oppikirjatekstiin sisältyy. Karvosen tutkimukseen palaan työni seuraavassa alaluvussa, ja Karvosen tutkimuksessaan esittelemiä ja käyttämiä tekstianalyysivälineitä hyödynnän oman työni kohdetekstin analyysissä luvussa 4.

Suomalaisessa koululaitoksessa oppikirja on ollut ja on edelleenkin tärkeä osa koulutyötä. Karvonen (1995: 11) toteaa, että oppikirjaton koulu esitellään poikkeuksellisenä. Esimerkiksi steiner-pedagogiikassa oppikirjoja ei kuitenkaan käytetä: oppikirja koetaan esteeksi oppilaan ja opettajan kohtaamisessa, eikä oppikirjan käyttö tue tämän pedagogiikan tavoitetta oppilaan luovuuden ja mielikuvituksen tukemisessa (Miks-

ei steinerkoulussa käytetä oppikirjoja? 2006). Muissakaan niin sanotuissa vaihtoehtopedagogiikoissa oppikirja ei ole niin keskeisessä asemassa kuin valtavirran koulussa. Oppikirjan käyttö tai käyttämättömyys ei omasta mielestäni sinänsä ole oikea tai väärä ratkaisu. Olennaisempaa oppimisen kannalta on se, miten luokassa muutoin toimitaan. Tekstejä on nykyään saatavana runsaasti monessa muodossa, vaikkei oppikirja olisikaan käytössä. Dikotominen periaate ei tässäkään ilmiössä ole toiminnan kehittämisen kannalta hedelmällinen. Steiner-pedagogiikan periaatteita ei tunne – tai ei hyväksy – Heinonen (2005: 245), jonka mukaan oppikirjatonta opetusta annetaan vain kehitysmaissa, joissa ensimmäisenä opetuksen kehityskohteena pidetään nimenomaan omien oppikirjojen tekemistä. Ehkä on luonnollista, että suuren kirjankustantamon palveluksessa työskentelevä esittää tällaisen arvion; Heinonen toimii WSOY:n oppikirjaosastolla reaaliaineiden oppimateriaalien kustannuspäällikkönä (WSOY-Pro 2006).

Opetuksen suunnittelun ja toteutuksen lähtökohtana on opetussuunnitelma ja sellaisena opetussuunnitelma myös antaa raamit sille, mitä asioita minkäkin luokka-asteen oppikirjassa käsitellään. Kunta- ja koulukohtainen opetussuunnitelma perustuu Opetushallituksen määrittelemiin Opetussuunnitelman perusteisiin. Opetussuunnitelmatyö on peruskoulun toiminta-aikana muuttunut. Miettisen mukaan (1989) siirtyminen peruskoulujärjestelmään 1970-luvulla ja sitoutuminen opetussuunnitelmakomitean mietintöön vuonna 1970 merkitsi paitsi yleisten tavoitteiden mukaista opetusta, myös entistä tiukempaa sitoutumista oppikirjoihin. Työkirjoista tuli oleellinen osa senaikaista ”tehokasta oppimista”. Miettinen kritisoi 1970-lukulaista opetussuunnitelma- ja oppikirjamaailmaa siitä, että opetussuunnitelmat elivät irrallaan koululaisten arkimaailmasta eivätkä oppikirjat sisältäneet käsitteitä, joilla yksittäisiä tietoja olisi voinut kytkeä toisiinsa. (Miettinen 1989: 10.)

Kouludemokratian edistämiseksi pyrittiin lisäämään paikallista päätöksentekoa kouluissa, mutta käytännössä päätöksenteko siirtyi yhä valtakunnallisemmaksi. Siirryttäessä 1980-luvulle silloinen Kouluhallitus antoi kunnille yleisohjeet opetussuunnitelmien laadinnasta ja päätti valtakunnallisista oppimääristä. Kuntakohtainen opetussuunnitelma ja joka vuodelle laadittava työsuunnitelma tuli toimittaa lääninhallituksen tarkastettavaksi ja hyväksyttäväksi. Keskusjohtoisuus näkyi myös siinä, että oppikirjat joutuivat ennakkosensuuriin, ainoastaan Kouluhallituksen hyväksymiä kirjoja oli mahdollista käyttää. Kuntakohtaiset opetussuunnitelmat eivät juuri muuttuneet, vaikka olosuhteet kunnissa olisivat muuttuneetkin. (Juusenaho 1998: 12.)

Kouluhallitus poisti vuonna 1992 oppikirjojen hyväksymismenettelyn. Heinosen mukaan (2005: 58) uskottiin tuolloin yleisesti, että oppikirjakustantajien määrä olisi lisääntynyt. Näin ei sitten tapahtunutkaan, vaan kehitys on ollut päinvastaista. Kuntien säästöpainneet ovat monella paikkakunnalla koulutoimessa kohdistuneet juuri oppimateriaaleihin, joten kirjojen kysyntä on vähentynyt. Toinen syy kustantajien määrän vähenemiseen on se, että peruskoulun kirjasarjojen tuotekehittely, tuotanto ja markkinointi vaatii melko suuret taloudelliset panokset ja sisältää myös riskejä. (Heinonen 2005: 58.)

Ennakkosensuuri ja keskusjohtoisuus katsottiin aikanaan tarpeelliseksi ilmeisesti yhtenäisen ja laadukkaan oppimateriaalin turvaamiseksi. Oma arvioni on, että se johti otaksuttavasti myös yhdenmukaisuuden ei-toivottuun lopputulokseen, tasapäistymiseen, jolloin tavallisesta poikkeavia opetusmenetelmiä käyttävä opettaja joutui turvautumaan itse tehtyyn materiaaliin. Tosin peruskoulun alaluokilla, jossa opettajalla on opetettavanaan monta ainetta, opettaja käytännön pakostakin valitsee valmiin kirjan ja muun valmiin oppimateriaalin käytön – opettajalla ei ole työaikansa sisällä resursseja materiaalin suunnitteluun ja valmisteluun, vaikka siihen haluaisikin panostaa. (Heinonen 2005: 58.) Myös Mirjamaija Mikkilä (1992) on tutkinut opetussuunnitelman ja oppimateriaalin laadun sekä opetuksen toteuttamisen suhteita.

2.4.2 Oppikirja toiminnassa ja toimintana

Peruskoulun alaluokilla oppikirja tuskin koskaan on käsiteltävien asioiden ainoa opin lähde. Opiskeltavaa aihetta käsitellään aina tunnilla, joko opettajajohtoisesti tai muilla tavoin. Tällä perusteella voisi kritisoida omaa tutkimusasetelmaani, jossa tutkitaan oppikirjatekstin ja oppilaan vuorovaikutusta – reaalisessa opetustilanteessa peruskoulun kolmasluokkalainen ei joudu opiskelemaan ympäristötiedon peruskäsitettä, yhteyttämisestä, ainoastaan kirjasta lukemalla. Niissä kouluissa ja luokissa, joissa oppimistuloksia mitataan perinteisillä kirjallisilla kokeilla, oppikirjateksti on kuitenkin merkittävässä asemassa. Kokeeseen valmistautuessaan oppilas kertaa asioita nimenomaan oppikirjastaan, usein jommankumman vanhempansa avustamana. Yhtä mielenkiintoista kuin 9-vuotiaiden lukemisen tutkiminen on, olisi tehdä tutkimus siitä, minkälainen käsitys yhteyttämisestä oppilaiden vanhemmilla on ja mitä he saavat irti oppikirjasta.

Juha-Pekka Heinonen (2005: 58) kirjoittaa, että on tehty melko vähän tutkimusta, siitä, miten oppikirjoja käytetään luokkatilanteissa. Oppikirjoja on siis tutkittu enemmän kuin niiden käyttöä. Heinosen väitöstutkimus keskittyy kartoittamaan, miten oppimate-

riaalit vaikuttivat peruskoulun koulukohtaisiin opetussuunnitelmiin ja opetuksessa tapahtuneisiin muutoksiin vuoden 1994 opetussuunnitelmauudistuksen yhteydessä. Hänen tuloksensa on, että opettajien mielestä oppikirjoilla oli keskeinen asema opetussuunnitelmatyössä, tosin niin, että osa opettajista pyrkii tietoisesti välttämään oppikirjojen vaikutusta opetussuunnitelmaprosessiin. Yhteenvetona Heinonen (2005: 244) toteaa, että oppimateriaaleilla on suurempi käytännön vaikutus opetukseen kuin on totuttu näkemään. Opetuksen kehittämisessä oppilaskeskeisemmäksi ei riitä vain oppimateriaalin kehittäminen ja opetussuunnitelman uudistaminen, ellei opettajilla ja rehtoreilla ole kehittämishalua. Heinonen ehdottaakin (2005: 242–243), että opettajaopinnoissa opetussuunnitelmatyötä käytäisiin läpi entistä tarkemmin ja että opinnoissa tulisi panostaa myös oppimateriaalien kriittiseen ja rakentavaan analyysiin.

Pirjo Karvonen (1995) on tutkinut oppikirjoja kielentutkijan näkökulmasta lähtökohtanaan kriittinen tekstianalyysi, M.A.K. Hallidayn systeemis-funktionaalinen kieliteoria sekä Norman Faircloughin diskurssianalyysi. Karvonen ei tutki oppikirjatekstejä perinteisen luettavuustutkimuksen keinoin (esim. Osmo A. Wiion luettavuustestit, joissa tiettyjen laskukaavojen avulla määritellään tekstin soveltuvuus tietylle luokkasteelle). Hän keskittyy tutkimaan sitä, miten ja millaiseksi oppikirja kuvaa oppiaineen (lukion maantieto ja biologia) keskeiset sisällöt ja miten oppimistilanne kirjoittuu tekstiin.

Karvonen toteaa johtopäätöksinään (1995: 205–219), että oppikirjatekstit esittävät oppiaineen kiistattomina maailman merkityksinä, eivät kielellisinä ja sosiaalisina, mikä totuttaa lukijan omaksumaan tiedot sellaisinaan. Hän toteaa, että opittavat sisällöt eivät rakennu oppikirjateksteissä prosesseiksi, vaan väitteiden luetteloiksi. Tällainen esitystapa on omiaan muokkaamaan oppimista yksisuuntaiseksi prosessiksi, eli oppilaan on vain omaksuttava tietosisällöt. Tärkeä havainto, jonka Karvonen (1995: 214) esittää aineistostaan, on seuraava: ”Tekstit vetoavat huonosti lukijan aikaisempiin tietoihin tai lukijalla oleviin tekstin ulkopuolisiin tietoihin.” Karvonen kritisoi sitä, että oppikirjateksti ei mahdollista arkikokemusten käsitteellistämistä, vaan arkikokemukset esitetään siinä vain esimerkkinä ja ”elaboroivana aineksena”. Kun abstrakti tieto esitetään uuden tiedon lähtökohdaksi, ei jää tilaa Vygotskyn ideoimalle arkikäsitteiden käsitteellistämiseksi.

2.4.3 Oppikirjatutkimusta luonnontieteen opettamisen näkökulmasta

Viiri (2000) on selvittänyt, minkälaisia ongelmia on vuorovesi-ilmiön opettamisessa. Yksi tutkimuksen osa-alue oli tarkastella oppikirjojen antamia selityksiä sekä sitä, minkälaisia käsityksiä ilmiöstä oppilailla, opettajaopiskelijoilla ja opettajilla oli. Vuorovesi-ilmiö on vielä monimutkaisempi luonnontieteellinen ilmiö kuin omassa kohdetekstissään käsiteltävä yhteyttäminen; jopa lukion opettajilla on Viirin mukaan vaikeuksia opettaa asiaa. Eräs haastateltu opettaja kertoo seuraavasti (Viiri 2000: 2,):

Joudun päättämään asian joka kerta uudelleen ennen asian käsittelyä opitunnilla, ja yleensä huonolla menestyksellä. Pystyn toistamaan ulkoa oppikirjan tiedot, mutta en ymmärrä asiaa.

Vuorovesi-ilmiöstä on harvalla suomalaisella omia välittömiä kokemuksia, joten sen oppiminen tapahtuu pelkästään koulussa. Kyseisen ilmiön opettamista ei ole mainittu vuoden 1994 Peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa eikä Lukion opetussuunnitelman perusteissa. Toisaalta se on sisällytetty sekä peruskoulun että lukion oppikirjoihin. Viiri toteaa, että oppikirja toimii usein varsinaisena käytännön opetussuunnitelmana: ”opettaja opettaa sen mitä oppikirjassa on esitetty”. (Viiri 2000: 3–4.) Yllämainituksa sitaatissa haastateltu opettaja käyttää kuvailevaa verbiä *päntätä*. Karvonen (1995: 12) muistuttaakin, että mitään muuta tekstiä kuin oppikirjatekstiä ei voi päntätä – emme pänttää sanomalehteä, dekkaria tai mainostekstiä.

Yhteenvedossaan kahdesta peruskoulun ja seitsemästä lukion maantiedon oppikirjasta Viiri (2000: 88) kirjoittaa, että kirjoissa esitetyllä tavalla vuorovesi-ilmiötä ei pysty selittämään relevantisti. Myöskään kirjojen kuvitus ei hänen mukaansa edistä oppimista: ”ehkä pikemminkin päinvastoin.” Viiri havaitsi oppikirjateksteissä myös selkeitä asiavirheitä tai ainakin harhaanjohtavia selityksiä. Myöskään oppilaiden vallitsevia ennakkokäsityksiä ei hänen mukaansa ole otettu huomioon oppikirjateksteissä, joissakin tapauksissa oppikirjan teksti voi päinvastoin vahvistaa oppilaan virhekäsityksiä. (Viiri 2000: 88, 125.)

On kuitenkin pidettävä mielessä, että ilmiöitä selitettäessä on kyse monesta asiasta: on olemassa selitettävä ilmiö reaali maailmassa, on kyse tekstin luomasta kuvasta kyseisestä ilmiöstä. On myös olemassa erilaisia ja muuttuvia selityksiä kyseisestä ilmiöstä. Tiedon – myös luonnontieteellisen – muuttuvaisuudesta on hyvä esimerkki elokuussa 2006 tehty päätös siitä, että Pluto-taivaankappaletta ei enää nimitetäkään planeetaksi.

taksi. Luonnontieteellisiäkään tekstejä ei siis voi pitää muuta kuin kielen avulla esitettyinä kuvina ympäristöstämme. Tieteen itseäänkorjaavuuden periaate vaatiikin tällaisia ilmiöiden sanallisia uudelleenmäärittelyjä. Karvonen (1995: 28) toteaa: ”Todellinen tapahtuma on aina eri asia kuin siitä kirjoitettu teksti.” Edellä mainittu Plutoa koskeva päätös on luonnollisesti vain ihmisten keskenään tekemän kielellisen ilmaisun muutos: taivaankappaleet elävät omaa elämäänsä riippumatta siitä, miten ihmiset niitä nimittävät. Mutta ihmisten välisessä keskustelussa – myös lukijan ja tekstin välisessä – on olennaista se, että asioilla ja ilmiöillä on sanallinen vastineensa ja että nämä vastineet ovat osa kielellistä systeemiä.

Viiri toteaa (2000: 92) myös, että opettaja ja oppilas saattavat käyttää samoja sanoja jotakin ilmiötä kuvatessaan, mutta he antavat niille aivan eri merkityksen tai opettaja ja oppilas käyttävät erilaisia sanoja kuvatessaan samaa ilmiötä; opettajan ja oppilaan kielet ovat erilaisia. Tästä Viiri (2000: 133) antaa seuraavan esimerkin: oppilas saattaa käyttää metaforia ja analogioita eli sanoessaan, että tinasta sulaessaan tulee vetä, ei oppilas tarkoita eikä ajattele tinan muuttuvan vedeksi, hän vain ei ole tottunut käyttämään täsmällistä termiä *neste*. Tämä on käytännöllinen esimerkki siitä, että kieli ei ole yhtenäinen neutraali merkkijärjestelmä, vaan Bahtinin idean mukaisesti dynaaminen, erilaisiin ryhmiin identifioitujen kielten kirjo (vrt. Lähteenmäki 2002: 187). Voidaan puhua myös *kansantaksonomian* ja *tieteellisen taksonomian* eroista (Kieli ja sen kieliopit 1996: 60–61). Vygotskin idea spontaaneiden ja tieteellisten käsitteiden yhteenkietoutumisesta (Vygotski 1982) näkyy mielestäni juuri yllä esitetyn kaltaisissa sanavalinnoissa.

Mirjamaija Mikkilä-Erdmann on sekä yksin että yhdessä Erkki Olkinuoran kanssa julkaissut useita tutkimuksia luonnontieteellisten käsitteiden oppimisesta, opettamisesta ja niiden esittämisestä oppikirjatekstissä. He ovat esimerkiksi tutkineet (1995: 52–62), miten peruskoulun kuudesluokkalaiset konstruoivat luonnontieteellistä tietoa oppikirjatekstin, kuvien ja tehtävien avulla. Oppimisen sisältönä oleva ilmiö on tässä fotosynteesi eli yhteyttäminen. Tutkimukseen osallistui 12 peruskoulun kuudesluokkalaista, ja yhteyttämistä käsittelevä oppikirjateksti oli peräisin peruskoulun 4. luokan biologian kirjasta.

Tutkimuksessa kartoitettiin ensin oppilaiden ennakkokäsitykset siitä, miten kasvit saavat ravintonsa. Kaikilla oli se käsitys, että kasvi saa ravintonsa juurien avulla maasta. Tämän jälkeen oppilaat lukivat oppikirjatekstin, tekivät harjoituskirjan tehtävät sekä osallistuivat haastatteluun, jossa selvittivät tehtävien vastauksia ja käsityksiään yhteyt-

tämisestä. Neljä oppilasta tuotti tässä vaiheessa lähes täydellisen selityksen yhteyttämisestä, kolme oppilasta osoitti käsitteen osittaista ymmärtämistä. Neljä oppilasta esitti vain yhteyttämiseen liittyviä yksittäisiä asioita (esimerkiksi sokeri, auringonvalo). Tutkijat kysyivät vielä loppuvaiheessa oppilailta, ovatko he halukkaita muuttamaan ennakkokäsitystään siitä, miten kasvi saa ravintonsa. Vastauksena tähän kaikki olivat edelleen, ennakkokäsityksensä mukaan, sitä mieltä, että kasvi saa ravintonsa ainoastaan ulkoisista lähteistä.

Tutkimus siis osoitti, että tämän oppimisprosessin lopussa oppilailla oli ilmiöstä kaksi käsitystä, jotka eivät integroituneet. Tässä laajempaan oppimateriaaliprojektiin kuuluvassa osatutkimuksessa todetaan lopuksi, että luettu teksti kuvineen ja tehtävineen ei tukenut oppimisprosessia ja käsitteellisen muutoksen tapahtumista. Kyseinen teksti ei kirjoittajien mukaan ensinnäkään ota huomioon oppilaiden ennakkokäsityksiä, toisekseen jäsennykseltään ja koherenssiltaan heikohko teksti esittää peräkkäisiä, irrallisia faktoja. Tekstissä ei myöskään tutkijoiden mukaan ilmene käsitteellistä hierarkiaa.

Väitöskirjassaan vuonna 2002 Mikkilä-Erdmann raportoi kokeilusta, jossa tutkittiin, vaikuttaako eri tavalla rakennettu oppikirjateksti viidesluokkalaisten ymmärrykseen yhteyttämisestä. Kokeilu toteutettiin vertailututkimuksena, jossa 209 peruskoulun viidesluokkalaista sai luettavakseen joko perinteisen oppikirjatekstin (*traditional text version*) tai tietoisesti käsitteellistä muutosta edesauttavaksi laaditun tekstin (*conceptual change text design*). Tutkimuksen päätulos rohkaisee kiinnittämään entistä enemmän huomiota oppikirjatekstin laadintaan: jälkimmäisen tekstin avulla opiskelleet oppilaat pystyivät tilastollisesti merkittävällä tavalla paremmin vastaamaan kysymyksiin yhteyttämisestä. Perinteisen tekstin lukijat kykenivät hekin hyvin vastaamaan sellaisiin kysymyksiin, joissa edellytettiin yksittäisten faktojen löytämistä tekstistä. Käsitteelliseen muutokseen suuntaavan tekstin lukijat olivat kuitenkin syvällisemmin omaksuneet ymmärryksen siitä, mikä on kasvin ja eläimen perustavanlaatuisen ero ja toisekseen heillä myös oli selkeämmin muodostunut asianmukainen mentaalinen malli yhteyttämisen prosessista. Tämä teksti oli laadittu perinteisen tekstin asiasisällön tarjoavaksi, kuitenkin siten, että huomioon oli otettu lukijoiden oletetut arki- ja virhekkäisyydet. Tekstissä korostetaan myös kielellisin keinoin sitä, että kasvit ja eläimet saavat ravintonsa aivan eri tavoin.

Oppikirjoja, käsitteellistä muutosta ja arkikäsityksiä on tutkinut myös Jorma Ojala (1993, 1997). Hänen tutkimuksissaan on myös tullut ilmi, että arkikäsitykset vaikuttavat voimakkaasti siihen, miten oppija kykenee omaksumaan oppikirjan sisältämää tietoa.

Ojala tutki (1993) sitä, millaisia käsityksiä luokanopettajaopiskelijoilla oli planetaarisista ilmiöistä. Hän tuli siihen tulokseen, että koska opiskelijat itse olivat tyytyväisiä omiin virheellisiin käsityksiinsä, käsitteellinen muutos on mahdoton ja että oppikirjojen tekstit eivät tue käsitteellistä muutosta. Kun on kyse opettajaopiskelijoista, asia näyttäytyy vielä merkittävämpänä.

2.4.4 Opetussuunnitelman perusteet

Luvussa 2.4.1 esittelin lyhyesti opetussuunnitelmatyön vaikutusta oppikirjan asemaan Suomessa, tässä luvussa käyn läpi aineistoni keruun ajankohtana voimassa olleiden opetussuunnitelman perusteiden sisältöä. Tarkastelen tässä Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994 -asiakirjaa oman tutkimusaiheeni näkökulmasta. Olen kiinnostunut siitä, määritelläänkö asiakirjassa tarkasti peruskoulun kolmannen luokan oppimistavoitteita ja -sisältöjä ympäristö- ja luonnontiedossa – ja jos näitä määritellään, miten yhteyttämisen käsite tavoitteissa näyttäytyy. Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994 (Opetushallituksen samannimisenä kirjasena julkaisema) on valtakunnallinen asiakirja, joka on ollut koulutuksen järjestäjiä velvoittava määräys. Kasvin kyky tuottaa ravintoa itselleen, ihmisille ja eläimille sekä kasvin kyky tuottaa happea ovat oppisisältönä oppikirja-aukeamalla, joka on tämän tutkimuksen lukutehtävässä luettavana.

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994 eroavat edellisistä, vuonna 1985 annetuista OPS-perusteista hyvinkin paljon. Kun vuonna 1985 määriteltiin tarkasti, mitä oppisisältöjä milläkin luokka-asteella tuli opettaa, vuoden 1994 asiakirjassa annetaan vain suuntaviivoja, joiden pohjalta voitiin rakentaa suunnitelmaa paikallisesti eli kunta-kohtaisesti ja koulukohtaisesti. Vuonna 1994 määritellään koulutuksen kehittämisen perustuvan nimenomaan koulukohtaiseen opetussuunnitelma-ajatteluun ja asetetaan kyseenalaiseksi entisenlainen tavoiteoppimisen ideologia. Asiakirjan johdannossa todetaan koulujärjestelmän muuttuneen joustavammaksi ja yksilölliset opiskeluohjelmat mahdollistavaksi. Pyrkimys keskusjohtaisuudesta verkottumiseen mainitaan ominaiseksi niin yhteiskunnalle kokonaisuudessaan kuin erityisesti koululaitokselle (s. 8–9). Kestävän kehityksen edistäminen mainitaan yhdeksi opetussuunnitelmatyön merkittäväksi arvoperusteeksi (s. 13). Opiskeluvalmiuksien kehittäminen on yksi opetustyön päämääristä (s. 12):

Alkuvaiheessa on tärkeintä varmistaa opiskelussa tarvittavien perustaitojen hallinta. Myöhemmin keskeisiksi nousevat erilaisten tiedonhankinnan keinojen oppiminen, tiedon käsittelytaidot sekä itsenäinen työskentely. --- Opettajan rooli tietolähteenä ja tiedon jaka-

jana vähenee, mutta hänen merkityksensä oppilaan ohjaajana, tukijana ja kannustajana kasvaa entisestään.

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994 määrittelee jo ala-asteella tavoitteeksi sen, että opettaja toimii enemmän ohjaajana taustalla aktiivisen oppilaan itsenäiselle työlle, jonka edellytys kuitenkin on alkuopetuksessa saadut oppimisen perustaidot, tärkeimpänä lukutaito. Kun asiakirjan lähtökohtana on oppilas aktiivisena tiedonhankijana ja käsitteiden omaehtoisena muodostajana, asettaa se mielestäni suuret vaatimukset valettavalle oppimateriaalille.

Peruskoulun äidinkielen opetuksen tavoitteita ja keskeisiä sisältöjä määritellään viiden sivun verran (sivut 42–46). Tästä erikseen ala-asteen tavoitteita ja keskeisiä sisältöjä määritetään puolitoista sivua. Ala-asteen keskeisimpiä tavoitteita on seuraava: ”Oppilas oppii niin sujuvan luku- ja kirjoitustaidon, että ala-asteen tavoitteet voidaan niiden varassa saavuttaa.” Asiakirjassa painotetaan ilmaisukykyä, kirjallisuuden kautta saatuja elämyksiä, kielen havainnointia ja kulttuuri-identiteetin kehittymistä sekä tiedonhankintataitoja. Käsitys oppilaasta itsenäisenä tiedonhankkijana asettaa mielestäni melko suuret vaatimukset oppilaan lukutaidon tasolle.

Ympäristö- ja luonnontiedon opetus ala-asteella saa vuoden 1994 OPS-perusteissa osakseen kolme sivua (78–80). Tämän oppiaineen tehtäväksi määritellään tutustuttaa oppilas luontaisen kiinnostuksensa pohjalta yksinkertaisiin luonnontieteellisiin tutkimusmenetelmiin. Oppimisprosessille peruskoulussa tulisi OPS-perusteiden mukaan olla ominaista eteneminen ilmiöiden havaitsemisesta peruskäsitteiden jäsentämiseen ja opitun tiedon käyttämiseen arkielämässä. Tavoitteena on myös, että oppilaan luonnontieteellisen ajattelun ja ekologisesti kestävän ympäristösuhteen tulisi kehittyä.

Ala-asteen oppisisältöjä määritellään sivuilla 79–80 seuraavasti (olen alleviivannut oman tutkimuksen kohdetekstin kannalta olennaiset osa-alueet eli kohdat, joihin yhteyttämisen käsite liittyy):

Ympäristö- ja luonnontiedon eri osa-alueet:

Aine ja energia:

- aineiden, niiden erilaisuuden ja ominaisuuksien tutkiminen,
- aineiden kiertokulku luonnossa,
- energia elämän ja luonnon ylläpitäjänä,
- jokapäiväisten sähköön, lämpöön, valoon ja ääneen liittyvien ilmiöiden tutkiminen ja
- maankamaraan, ilmakehän ja vesikehän ilmiöiden tutkiminen.

Eliöt ja elinympäristöt:

- elämän edellytykset,
- eliöiden rakenne, elintoiminnot ja sopeutuminen elinympäristöön, ravintoketju,

- eliökunnan monimuotoisuus, eliölajien tunnistaminen ja tunteminen, eliökunnan järjestelmän pääpiirteet,
- luonto ja vuodenaajat, syntyminen, kasvaminen ja kuoleminen ja
- elinympäristöjen monimuotoisuus

Maapallo ja sen alueet:

- pyörivä maapallo, aika, vuorokauden- ja vuodenaajat,
- maisema ja kartta,
- lähiympäristö ja kotiseutu,
- alueiden ominaisuudet ja niiden riippuvuus maantieteellisestä sijainnista ja
- elinympäristöjen monimuotoisuus ja ihminen eri maanosissa

Ihminen ja ympäristö:

- oppilaan elämismaailma ja ihmisten väliset suhteet,
- ihmisen rakenne, elintoiminnot ja ihmisten erilaisuus, ihmisen elämäntapa,
- terveelliset elämäntavat ja
- ihmisen suhde luontoon ja rakennettuun ympäristöön, ympäristön suojeleminen.

Tämän tarkempaa oppisisältöjen määrittelyä eivät opetussuunnitelman perusteet vuonna 1994 antaneet. Oppikirjojen laatijat eivät tämän ohjeistuksen perusteella voineet siis suunnitella kirjojen täsmällistä sisältöä luokka-asteittain. Oman tutkimuksensa arvoinen olisikin kysymys siitä, millä perusteella valittiin tietty tietoinen tietyn luokka-asteen oppikirjaan. Opetussuunnitelman perusteet 1994 mainitsee ohjeena vain (s. 80), että ”ympäristöä ja luonnonilmiöitä tutkitaan ikäkaudelle soveltuvien työtapojen avulla ja käyttäen yksinkertaisia tutkimuskeinoja ja -välineitä”. Ohje on siis hyvin väljä.

Missään kohdin Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994 -asiakirja ei siis mainitse, että esimerkiksi yhteyttämisen ilmiö tulee opettaa tietyllä, esimerkiksi kolmannella luokalla. Tässä tapauksessa oppikirjanlaatija on määritellyt yllä alleviivaamani oppisisällöt siten, että yhteyttämisen käsitellään ensimmäisen kerran Verne-oppikirjasarjan kolmannen luokan kirjassa. Karvonen (1995: 208) toteaa, että ”keskeisyys” tai ”perusluonteisuus” (Vuoden 1994 opetussuunnitelman perusteissa ”peruskäsitteet”) eivät ole objektiivisesti määriteltävissä olevia ulkomaailman ominaisuuksia, vaan kyse on yhteisön arvostuksista riippuvista tarkastelutavoista.

Syksyllä 2004 otettiin käyttöön uusimmat perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Nämä OPS-perusteet ovat hyvinkin täsmällisiä selostaen eri luokka-asteiden oppisisällöt ja määritellen arvioinnin perusteita, eli edellisten OPS-perusteiden ideologiasta siirryttiin lähemmäs vuoden 1985 asiakirjaa. Ulkoisesti tämä näkyy asiakirjojen laajuudessa: vuoden 1985 asiakirja on laajuudeltaan (liitteineen) 332 sivua, vuoden 1994 asiakirja 111 sivua ja viimeisin, vuoden 2004 asiakirja on 318-sivuinen. Tämä vertailu ei tietenkään ole kuin karkea, ulkoiseen seikkaan perustuva, mutta jotakin se kertoo myös asiakirjan lähtökohdista ja ideologiasta. Mielenkiintoista on se, että kun vuoden 1994 asiakirjassa on mukana ensimmäisenä lukuna perusteleva johdanto, ei vas-

taavaa viimeisimmissä perusteissa ole. Vuonna 1994 asiakirjaan haluttiin siis sisällyttää uudistusta motivoiva aloitus, uusimmat OPS-perusteet eivät sisällä ainakaan eksplisiittisesti tällaista motivointia.

Oman aineistoni kannalta kiinnostavaa on se, että uusimmissa OPS-perusteissa on selkeästi mukana myös yhteyttämisen käsite. Se on näkyvissä asiakirjan sivulla 176, jolla kuvataan ”oppilaan hyvää osaamista 6. luokan päättyessä”. Osa tätä hyvää osaamista on se, että ”oppilas tietää, että vihreät kasvit valmistavat itse oman ravintonsa yhteyttämisen avulla”. Samoin oppilas ”ymmärtää ja osaa antaa esimerkkejä siitä, miksi ihminen on riippuvainen luonnosta ja osaa selvittää peruselintarvikkeiden alkuperän”. Se, että yhteyttämisen käsite mainitaan vasta kuudennen luokan ”hyvässä osaamisessa” ei kuitenkaan tarkoittane sitä, että kyseiseen käsitteeseen tutustutaan vasta tällä luokalla. Lapsen käsitteellisen ajattelun kehittymisestä tämän työn yhteydessä hankkimani ymmärryksen mukaan on olennaista, että käsitteitä rakennetaan kouluopetuksessa vähitellen eikä esitetä yhtäkkisenä, ulkoaopittavana faktana.

Tämän työn ulkopuolelle jää sen tarkastelu, mille luokka-asteelle nykyisin käytettävät oppikirjat sijoittavat yhteyttämisen ilmiöön tutustumisen. Kuitenkin se, että kyseisen ilmiön hallinta on määritelty oppisisällöksi vasta kuudennelle luokalle, on mielestäni varsin realistinen tavoite oman aineistoni perusteella.

Oman tutkimusaineistoni keruun aikana olivat siis voimassa vuonna 1994 annetut opetussuunnitelman perusteet, jotka eivät määrittele tarkasti eri aineiden oppisisältöjä opetettavaksi tietyllä luokka-asteella. Tässä yhteydessä voisi olla paikallaan tarkastella myös Jyväskylän kaupungin perusopetuksen yhteistä ja koulukohtaista opetussuunnitelmaa siitä näkökulmasta, miten niissä määritellään peruskoulun kolmannen luokan ympäristötiedon oppisisällöt ja tavoitteet. Olen kuitenkin rajannut tämän näkökulman tutkimukseni ulkopuolelle.

3 LUKUTEHTÄVÄN JA LUKIJOIDEN ESITTELY

3. 1 Lukemistilanteen järjestelyt

Jyväskylän yliopiston Soveltavan kielentutkimuksen keskuksen (Solki) Tilanteinen kielellinen tietoisuus -tutkimusprojekti seurasi yhtä jyvaskyläläistä koululuokkaa vuosiluokilla 1.–6. alkaen syksystä 1998. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten lasten kielellinen tietoisuus kehittyy heidän sosiaalistuessaan kouludiskurssiin ja koulukäytänteisiin erityisesti vieraan kielen oppimisen ja opettamisen näkökulmasta (Mäntylä 2004: 44; Sajavaara ym. 1999, tutkimuksen teoreettista taustaa esim. Alanen 2000.) Keräsin omaa tutkimustani varten lukutehtäväaineiston 12.2.2001 yllä mainitussa tutkimusprojektissa mukana olevassa koulussa. Apunani tehtävän käytännön järjestelyissä oli tutkija Riikka Alanen Solkista. Mukana lukutehtävässä oli kahdeksan lasta, ja toimin itse tehtävän vetäjänä. Lapset osallistuivat järjestämäni lukutehtävään pareittain. Yksi pari oli tyttöpari, loput tyttö-poikapareja. Parit muodostettiin kahdesta suunnilleen samantasoisesti Ala-asteen Lukutestissä suoriutuneesta lapsesta, Solkin tutkija Riikka Alanen valitsi lapset ja muodosti parit. Tätä tehtävää varten ei tarvinnut lasten huoltajilta anoa erikseen osallistumissuostumusta, koska suostumus oli saatu koko Solkin projektia varten.

Pyysin lapsia ensin lukemaan antamani oppikirjatekstiaukeaman hiljaisesti, ei kuitenkaan värillisellä taustalla olevaa tekstiä yhteyttämisestä (ks. tekstiaukeaman tarkka kuvaus luvussa 4 sekä liite 4). Yhteyttämistekstin päätin jättää pois tästä vaiheesta, koska oletin tekstin olevan osalle oppilaista liian pitkä luettavaksi yhteen menoon. Hiljaisen lukemisen jälkeen lapset lukivat vuorotellen yhden tai kaksi virkettä, ja jokaisessa välissä pyrin saamaan aikaan pohdintaa siitä, mitä lasten mielestä teksti kertoo. Tämän jälkeen luettiin vielä Yhteyttäminen-otsikolla varustettu pikkukappale – se siis luettiin vain yhteen kertaan. Myös sen merkityksistä keskusteltiin. Lopuksi tarkastelimme aukeaman kuvatehtävää, johon tekstiaukeaman tietoa on tarkoitus soveltaa. Se, että lapset lukivat tekstin kahteen kertaan, näkyy aineistossa joissakin kohdin siten, että he viittaavat tulkinnassaan tekstissä myöhemmin esiintyvään tietoainekseen.

Tilanne äänitettiin ja videoitiin. Aineistoa kertyi noin kaksi ja puoli tuntia. Litterointia vaikeutti se, että äänitys ei onnistunut parhaalla mahdollisella tavalla. C-kasetin voimakas taustakohina peittää alleen joitakin hiljaisemmalla äänellä sanottuja kohtia. Videonauhalla sain tarkistettua joitakin kohtia, jotka kasetilla eivät kuulu. Paikoin lapset puhuivat kuitenkin niin hiljaa, että litterointiin jäi valitettavasti aukkoja.

Aineisto on litteroitu puolikarkeasti, eli keskustelunanalyytikkojen tarkkuutta esimerkiksi taukojen, äänenpainojen tai puheen sävelkulun merkitsemisessä en ole tavoitellut. Lukutuotoksia ei myöskään ole käsitelty hienopiirteisen dekoddaamisen analyysin tavoittein. Videolta on litteraatioon merkitty suurpiirteisesti tilanteen nonverbaalikkaa, lähinnä niiltä osin kuin olen katsonut sillä olevan merkitystä oman merkitys- ja tilanneanalyysini tekemiselle. En ole esimerkiksi merkannut kaikkia sormella osoittamia tai pään liikkeitä. Litterointimerkkien selitykset ovat liitteessä 1. Aineistosta on tämän työn lopussa näyte (liite 3).

Lapset suhtautuivat positiivisesti osallistumiseensa. He olivat selvästi tottuneita olemaan mukana tämänkaltaisissa tilanteissa; he eivät ujostelleet, vaikka aiempi kontaktini heihin oli lukemistehtävää edeltävällä viikolla tekemäni lyhyehkö vierailu heidän luokkaansa. Tällöin keskustelin enemmänkin heidän opettajansa kanssa, enkä vielä tiennyt, ketkä lapsista osallistuvat lukutehtävääni. Oma roolini tehtävän teettäjänä ja johtajana on herättänyt analyysivaiheessa monenlaisia ajatuksia, jotka on kirjoitettu aineiston analyysin yhteenvetoon.

Etukäteen olin testannut lukutehtävän toimivuutta oman tuolloin kolmannella luokalla olleen tyttäreni ja hänen vuotta vanhemman ystävänsä kanssa saman tekstin kanssa. Kyseinen oppikirja oli tuolloin käytössä myös heidän koulussaan.

3.2 Taustatietoa lukijoista ja yleisluonnehdinnat lukijapareista

Seuraavissa alaluvuissa esittelen lukijoitten lukutaitoa ja kerron yleisluontoisesti, minäkalaisia erityispiirteitä ja ongelmia tehtävän lukemisessa esiintyy. Yksityiskohtaista virheanalyysia lukutuotoksista en kuitenkaan tee. Lukemisen strategioiden ja ongelmien luokittelussa käytän Mailis Salon pro gradussaan esittelemiä koodaamisen strategioita (Salo 2001; ks. myös Kaukonen & Lanu 2005). Näitä strategioita ovat mm. sanan alun toistelu, tavuttain lukeminen, äänteiden venyttely, ennakointi, arvaaminen, huolellinen lukeminen ja sanan päätteiden ennakointi.

Lukemiseen käytetty aika on otettu videolta havainnoiden eikä mittaukseen käytetty muita apuvälineitä; ajan ottamisesta en myöskään kertonut lapsille erikseen. Tutkimusotteeni kannalta sekunnintarkka ajanotto ei ole relevanttia. Lisäksi ajattelin, että jos lukemisnopeuden mittaamisesta mainitaan lapsille, he kiinnittävät liikaa huomiota suorituksen nopeuteen.

Esittelen myös lasten Ala-asteen Lukutestissä (jatkossa Allu-testi) saamat osatulokset. Allu-testi on Suomeen standardoitu lukutaidon testi, jolla selvitetään 7–13-vuotiaiden suomenkielisten lasten lukutaitoa. Tämä vuonna 1995 normitettu testi sisältää osatestejä, joilla voidaan mitata kielellisen tietoisuuden, teknisen lukutaidon ja luetun ymmärtämisen osaitaitoja. Allu-testi on tarkoitettu käytettäväksi sekä lukutaidon kehittymisen seurantaan että lukemisvaikeuksien diagnosointiin opettajille, erityisopettajille, psykologeille ja lukutaidon tutkijoille. (Lindeman 2000a, Lindeman 2000b.) Oman kuvailevan tutkimusotteeni näkökulmasta testitulokset eivät ole erityisen suurimerkityksisiä, enkä tehtävään osallistuneiden pienen määrän vuoksi voi käyttää testituloksia myöskään johtopäätösten tekemisen apuvälineenä. On kuitenkin mielenkiintoista verrata lukijan toimintaa tässä tehtävässä siihen, minkälaisen lukutaitotason Allu-testi kullekin lukijalle määrittää.

TAULUKKO 1. Lukutehtävään osallistuneiden lasten ALLU-testin tulokset 2. luokan lopulla.

Oppilaan nimi	LY2 Tietotekstien pisteet	Tasoryhmä	LY2 Kertomustekstien pisteet	Tasoryhmä	LY2 ALLU kokonaispistemäärä	Tasoryhmä/koko testi
Päivi	23	8	23	8	46	8
Taru	23	8	20	7	43	8
Tuomas	19	6	21	7	40	7
Liisa	16	6	21	7	37	6
Antti	16	6	16	5	32	5
Elina	18	6	13	4	31	5
Pekka	13	4	17	5	30	4
Milla	11	3	13	4	24	3

Yllä olevassa taulukossa on esitetty osallistujien Allu-testin LY2-osatesteistä peruskoulun toisella luokalla saamat pistemäärät, jotka koostuvat kahden tietotekstin ja kahden kertomustekstin lukemisesta (ks. Lindeman 2000a). Pistemäärä määräytyy luetun ymmärtämisestä testaavien monivalintakysymysten vastausten perusteella. Kokonaispistemäärän mukaan lukijoiden lukutaito Allu-testissä määritellään tasoryhmiin 1–9, jossa tasoryhmä 9 edustaa edistyneintä. Testitulokset ovat keväältä 2000, joten testin tekemisen ja tämän lukutehtävän välillä on aikaa yli puoli vuotta. Joidenkin lasten lukutaito voi merkittävästikin kehittyä vain puolen vuoden aikana, joten testitulokset eivät ehkä kaikkien kohdalla ole verrannollisia lukutaitotilanteeseen helmikuussa 2001. Luet-

tu tekstiaines on litteraatiossa kirjoitettu lihavoidusti erotuksena tekstistä käytävästä keskustelusta. Litterointimerkit on selvitetty liitteessä 1.

Tämän työn toisena liitteenä on taulukko, josta on nähtävissä Allu-testiin sisältyvien toisen luokan tietotekstin ja kertomustekstin pistemäärät ja pistemäärästä määräytyvä taitotaso. Samassa liitteessä on myös Allu-testin määrittelyt sille, miten koko testistä saatu pistemäärä kuvastaa lukutaitotasoa peruskoulun toisella luokalla. Tasoryhmä 9 edustaa edistyneintä lukutaitoa.

3.2.1 Pari I, Taru & Päivi

Taru ja Päivi ovat tehtävän sujuvimmat lukijat. Aikaa tekstin lukemiseen heiltä kului yksi minuutti kummaltakin. Taru on tytöistä hiljaisempi, eikä hän osallistu varsinaiseen merkityskeskusteluun sanallisesti kuin niillä kohdin, kun osoitan puheenvuoroni erityisesti hänelle, muutoin hän ”keskustelee” ainoastaan nyökkäilemällä tai pään puistelulla. Vasta tehtävän loppuosassa, jossa katselemme akvaariokuvia, hänkin osallistuu pohdintaan. Tarun ääneenlukeminen on kuitenkin vielä sujuvampaa kuin Päivin; hänen intoaationsa on lukemisessa vaihteleva ja elävä. Koska teksti on suhteellisen lyhyt jaettuna kahdelle lukijalle, ei tämän parin tehtävässä esiinny kuin kaksi virheeksi luettavaa kohtaa:

- | | | |
|-----|--------|---|
| (1) | Päivi: | kallioperästä ja maaja- lajeista liukenee veteen kivennäisaineita jotka ovat kasvien ravinteita. |
| (2) | Päivi: | kasvamista on silmujen avautuminen varren piteneminen ja he(d)elmien kehitty- <u>hedelmien</u> kehittyminen. |

Esimerkissä 1 on kyse sanan alkutavujen äänteiden sekaannuksesta, jonka Päivi välittömästi korjaa. Hän on huolellinen lukija, joten hän haluaa korjata esimerkissä 2 tapahtuneen d-äänteen huolimattoman ääntämisen.

Tarun ja Päivin lukemisen sujuvuus ja koodaamisen automaattistuminen ilmenee paitsi tuotoksen virheettömyytenä, myös siten, että he molemmat rytmittävät lukemaansa luontevasti lauserakenteen ja välimerkkien ohjaamina.

Tyypillinen piirre tämän parin tehtävälle on se, että vilkasta keskustelua tekstistä ja sen sisällöistä ei synny. Osittain tämä johtui siitä, että he olivat ensimmäisenä teke-

mässä kanssani tehtävää, enkä ehkä parhaalla mahdollisella tavalla osannut aktivoida keskustelua.

Allu-testissä Taru ja Päivi ovat kumpikin saaneet 46 pistettä 48:sta mahdollisesta. Testin mukaan he edustavat taitotasoa kahdeksan, kun ylin taitotaso on yhdeksän.

3.2.2 Pari II, Antti ja Elina

Antti on hieman hitaampi lukija kuin Elina, jolla kuluu tekstin lukemiseen aikaa yksi minuutti ja 20 sekuntia. Antti käyttää lukemiseen kaksi minuuttia. Elina lukee yhteyttämistä käsittelevän laatikkotekstin sillä aikaa kun Antti lukee vielä varsinaista tekstikappaleita. Videolta on nähtävissä, että hiljaisen lukemisen aikana Elina vilkuilee aika ajoin Anttia, ehkä seuratakseen, milloin tämä saa lukemisen suoritettua. Itsekseen lukemisesakin koululainen saattaa siis kiinnittää huomiota myös toisten tekemisiin eikä keskity vain omaan henkilökohtaiseen prosessiinsa. Tavoitteena saattaa myös olla suoriutua tehtävästä nopeammin kuin muut.

Antin lukusuorituksen hitaus näkyy myös ääneenlukemisen vaikeuksina. Pitkät ja oudot sanat tuottavat ongelmia. Niistä selvitäkseen hän useissa kohdin toistelee sanan alkua tai lukee tavuttaen, mikä antaa hänelle lisää aikaa sanan tuottamiseen:

- | | | |
|-----|--------|--|
| (3) | Antti: | kallioperästä ja maalajeista liukenee veteen kiven- näi- kiven- näis-aineita jotka ovat kasvin ra- ravinteita. |
| (4) | Antti: | kaikki maapal- lolla el- olevat oleva happi on kasvien tuottamaa joten eläi- met ja ihmiset ovat myös siksi riippuvaisia kasveista. |
| (5) | Antti: | kasvin tuote on so- sok- sokeria (hämmästyneenä) josta se valmistaa kai- kaikki muut kas- kasvuun tarvitse- ma- nsa aineet. |

Esimerkissä 4 on näkyvissä myös luetun ennakointia (**el- olevat**). Antti ehkä ensin tavoittelee *elää*-verbiä, mutta korjaa tuotoksensa; ensin virheelliseen monikkomuotoon, jonka hän korjaa vielä yksikkömuodoksi. Antin hämmästys *sokeri*-sanalla on aito. Sana ei tässä yhteydessä ole hänelle odotuksenmukainen, mikä osaltaan voi vaikuttaa siihen, että hänen täytyy lukea sanan alku useamman kerran.

Elina on sujuvampi lukemisessaan, mutta merkillepantava piirre hänen ääneenkemisessaan on useamman kerran esiintyvä yskäisy, ”virkayskä”. Tämä lukemistilanne on kuitenkin hieman jännittävä, kuten yleensäkin ääneenkemistilanteet – nyt on vielä läsnä hänelle uusi aikuinen. Elina myös puhuu huomattavasti hiljaisemmalla äänellä kuin Antti, hieman varovaisesti.

Antti tuntuu olevan eläväinen koululainen, joka mieluummin tekisi ja puuhaisi jotakin muuta kuin istuisi lukemassa ja keskustelemassa yhteyttämisestä. Tämän päätelmän teen sen perusteella, että video näyttää hänen tarvitsevan jotakin tekemistä käsilleen niiksi hetkiksi, kun hän ei itse lue. Hän ei myöskään koko ajan seuraa tekstiä ja keskustelua, kuten seuraavat esimerkit osoittavat:

- (6)
- | | |
|--------|---|
| EH: | hengittääks kasvit? |
| Antti: | kyllä. (<i>hieroo kasvojaan ja silmiään</i>) |
| EH: | no luetaas sitte vielä se vihreä laatikko sieltä jos vaan suinkin jaksatte. |
| Elina: | yhteyttäminen. vihreä kasvi on kuin tehdas joka valmistaa vihreän väriaineen lehtivihreän avulla raaka-aineista tuotteita. |
| Antti: | ai nyt mä? |
| EH: | mitäs tää tarkoittaa? mietitääs ensin. |
- (7)
- | | |
|--------|---|
| EH: | nii mitäs osia kasvissa sitte on? |
| Elina: | se varsi on. |
| | (<i>Antti haukottelee</i>) |
| EH: | no luetsä vielä sen viimeisen. |
| Antti: | mä? tätä tapahtuu maa tapah- tu- maa tapahtuunaa jossa kasvi valmistaa sokeria ja tuottaa happea sanotaan yh- yh- teyttä- miseksi. |

Myös minä panen merkille esimerkissä 6 Antin keskittymisen herpaantumisen, kun pyydän vielä hetkiseksi keskittymistä asiaan. Mutta kuten muidenkin lasten kohdalla, akvaariokuvien katsominen herätti uudestaan myös Antin mielenkiinnon, ja kuvien katseluun ja niistä keskusteluun hän taas osallistui hyvin keskittyneesti. Antin mielenkiinnon herpaantuminen ja väsymys voi yksinkertaisesti johtua vuorokaudenajastakin; on koulupäivän ensimmäinen tunti, joka on alkanut kello kahdeksalta aamulla.

Antti ja Elina edustavat Allu-testissä taitotasoa viisi, ja tietotekstien ymmärtämisestä he kumpikin ovat saaneet hieman paremmat pisteet kuin kertomustekstien ymmärtämisestä.

3.2.3 Pari III, Pekka ja Milla

Pekka käyttää lukemiseen yhden minuutin ja 30 sekuntia, Milla on hieman joutuisampi ja käyttää aikaa minuutin ja 20 sekuntia. Hiljaisen lukemisen aikana Pekka liikuttaa huuliaan, eli hän lukee puhetta muodostaen. Holopainen (1996: 12) toteaa sujuvan lukijan löytävän merkitykset ilman puhekielen apua. Pekan lukeminen ei siis vielä ole niin sujuvaa, että hän pystyisi lukemaan vain ajatuksissaan, ilman sanojen artikulatorista identiteettiä (sanan erilaisista identiteeteistä ks. Ahvenainen–Holopainen 1999: 51–52). Lisäksi Pekka sivelee tukkaansa koko hiljaisen lukemisen ajan; hän hakee tukea keskittymiseensä.

Tämän parin kanssa on useamman sekunnin mittaisia taukoja keskustelussa pitkin koko tehtävää, mikä johtui hieman eri syistä kuin I parin kohdalla. Siinä missä Taru ja Päivi ilmaisivat, että kirjan tekstiä ei voi toisin ilmaista, Pekka ja Milla ovat miettiväisiä ja pohtivat esittämiäni kysymyksiä mutta eivät joko rohkene tai osaa ilmaista ajatuksiaan. Pekan ulkoisessa olemuksessa aistin monin kohdin ”ankaraa ajatteluponnistusta” (ks. tämän työn sivu 7: Vygotskin kuvausta käsitteiden ymmärtämisen vaatimasta paneutumisesta).

Vaikka parin muunkin lapsen kohdalla oman lukuvuoron ottaminen oikeasta tekstinkohdasta oli oma pieni ponnistuksensa, Pekalle se on sitä erityisesti. Hänelle on siis työlästä se, että ensin kuuntelee toisen lukemista, sitten osallistuu merkityskeskusteluun, joka saattaa viedä ajatukset ehkä hyvinkin pitkälle tekstistä; lopulta pitäisi olla selvillä siitä, mistä kohdasta tekstiä oma lukuvuoro alkaa ja mihin se päättyy:

- | | | |
|-----|--------|---|
| (8) | EH: | ---. no lue sä sitte nyt me oltiin tuola. |
| | Pekka: | missä? |
| | EH: | syksyisin syksyllä |
| | Pekka: | ai tost syksyllä? |
| | EH: | joo. |
| | Pekka: | ja seuraavaan pisteeseen? |
| | EH: | joo. |

- | | | |
|-----|--------|--|
| (9) | EH: | ---. no sitten lue sä seuraava. |
| | Pekka: | mistä? ai jaa tosta. kallioperästä ja maala- maalajeista liukenee --- |

Pekan ääneenlukemistuotoksessa esiintyy joitakin taukoja, jotka eivät johdu tekstin lauserakenteesta. Ensimmäisen tällaisen tauon tausta ei tämän tutkimuksen keinoin ole selvitettävissä:

- (10) Pekka: **jäätynyt maa(a)/ sulaa keväällä auringon lämmössä. puiden ja pensaiden silmut alkavat avautua.**

Seuraavat tauot taas johtunevat tekstin jakaantumisesta eri riveille:

- (11) Pekka: **syksyllä/ maahan varisseet siemenet itävät.**
- (12) Pekka: **ilmasta sekä vedestä ja sen ravinteista kasvi saa rakennusaineita/ kasvamiseen.**

Tekstin jakaantuminen riveille ja muut ortografiaan sekä kokonaisuuden ulkoasuun liittyvät tekijät vaikuttavat siis selkeästi lukutuotokseen. Pekan lukemiselle tyyppillistä on myös ajoittainen toistelu. Esimerkissä 39 toistelu liittyyneen sanan semanttisen merkityksen hakemiseen, seuraavissa esimerkeissä taas ei ole tätä ilmiötä:

- (13) Pekka: **--- kasvaminen on rakentamis- kasvaminen on (nopeasti) rakentamista samalla tavalla kuin talon raken- taminenkin.**
- (14) Pekka: **kaikki maapallolla oleva happi on kasvien tuottamaa joten eläimet ja/ eläimet ja/ eläimet ja ihmiset ovat myö- myös siksi riippuvaisia kasveista.**

Esimerkeissä 13 ja 14 Pekka toistelee lukemaansa ilman että kyseessä on lukemisvirheen korjaaminen. Toistelu antaa kuitenkin lukijalle aikaa prosessoida lukemaansa. Äänteiden venyttely antaa samaten lisää aikaa:

- (15) Pekka: **sitä tapahtuum- tapahtumaa jossa kasvi valmistaa sokeria ja tuottaa happea sanotaan yh- yhteyttämiseksi.**

Tässä kohdassa lukemiseen vaikuttanee jälleen tekstin jakautuminen riveille (**tapahtumaa**). Tavuviiva antaa lukijalle signaalin siitä, että sana jatkuu seuraavalla rivillä, minä vuoksi Pekka pitää *u*-äännettä yllä. Toisto on merkki siitä, että hän hahmottaa lopulta kuitenkin sanan täsmällisen muodon ja haluaa korjata ensimmäisen virheellisen, venytetyn tuotoksensa.

Millan lukemisessa ei tässä tehtävässä ole erityisiä ongelmia, vaan hän lukee ääneen sujuvasti, yhtä kömmähdykseksi luettavaa virhettä ja yhtä tavuttain lukemista lukuun ottamatta.

Pekan lukutaito määrittyy Allu-testissä taitotasolle neljä, Millan puolestaan taitotasolle kolme. Kumpikin heistä on saanut testissä enemmän pisteitä kertomustekstin ymmärtämisestä kuin tietotekstistä. Millan kohdalla voisi todeta, että melko hyvä ja virheetön mekaaninen lukutaito ääneen lukiessa ei siis kyseisessä testissä näy tekstin ymmärtämisen tasolla.

3.2.4 Pari IV, Tuomas ja Liisa

Liisa käyttää lukemiseen aikaa kaksi minuuttia ja 10 sekuntia, Tuomas puolestaan yhden minuutin ja 30 sekuntia. Tämän parin tehtävään tuo jyväskyläistä paikallisväriä Tuomaksen keskisuomalainen puheenparsi. Hän hieman venyttää niin ääneen lukiessaan kuin muutoinkin puhuessaan sanan jälkimmäistä vokaalia (ravi(i)nteita, ene(e)rgia). Puheessa kuuluu myös geminoitumisilmiö (ellää, ylleensäkki).

Liisan mekaaninen lukutaito on selkeästi heikompi kuin Tuomaksen. Muutamin kohdin Liisan tuotokset ovat niin virheellisiä, että se ei voine olla vaikuttamatta tekstin ymmärtämiseen:

(16) Liisa: **syksyllä maahan varisee siemenen/ varisee siemenet itävät.**

(17) Liisa: **ilmasta sekä vedestä ja sen ravinte- a kasvi saa raken- nusaineita kasvamiseen.**

Liisan lukutaito on siis vielä kehittyvällä tasolla. Tosin virheellisestäkin lukutuotoksesta voi olla mahdollista luoda asiayhteyksiä päättelemällä koherentti merkitys. Liisan luku- tuotoksissa on näkyvissä myös tavuttain lukemista sekä toistelua. Puutteet lukutaidossa voivat olla myös yksi syy siihen, että hän sekä lukee että muutoinkin puhuu melko hiljaisella äänellä. Hän kuitenkin osallistuu keskusteluun aloitteellisesti. Liisan luku- tuotoksissa on useissa kohdin sekä toistoa että tavuttain lukemista:

(18) Liisa: **kasvit saa- kasvit saavat kasvamiseen tarvitsemansa ener- gian au- ringosta valosta val- au- auringonvalosta jonka avulla ne valmistavat ravintoa ilmas- ta vedestä ja sen ravinteista.**

(19) Liisa: **sitä tapahtumaa jossa kasvi valmistaa sokeria ja tuottaa happea sanotaan yhte- y- yhteyttämä- yhteyttämiseksi.**

Tuomas on myös aktiivinen keskustelija, eikä tämän parin kanssa ole hiljaisia hetkiä ollenkaan. Tuomas lukee pääosin ongelmitta, mutta hänkin turvautuu tavuttain ja toistaen lukemiseen vaikean sanan kohdalla:

(20) Tuomas: **vihreä kasvi/ tai no yhteyttäminen. vihreä kasvi on kuin tehdas joka valmistaa vihreän väriaineen lehtivihreän lehtivihreän a- (???) avulla tuotteita.**

Huolellinen lukija ei jätä väliotsikkoa lukematta, joten Tuomas keskeyttää jo aloittamansa virkkeen lukemisen ja palaa vielä lukemaan otsikon. Oudompi, pitkä sana *lehtivihreä* vaatii tavuttamista ja varmuuden vuoksi vielä toiston.

Allu-testissä Tuomas on saavuttanut taitotason seitsemän ja Liisa taitotason kuusi. Mielenkiintoista on se, että Liisan mekaaninen lukutaito tässä tehtävässä on selkeästi heikomman oloinen kuin esimerkiksi Millalla (pari III), mutta Allu-testissä Liisa on saanut korkeammat pisteet kuin Milla.

4 LUKUTEHTÄVÄN TEKSTIN ESITTELY JA ANALYYSI

4.1 Aukeaman yleiskuvaus

Kohdetekstiksi valitsin kyseisten oppilaiden käytössä olevasta ympäristötiedon kirjasta, WSOY:n Verne-sarjan kolmannen luokan oppikirjasta, aukeaman sivuilta 156–157. Kopio aukeamasta on tämän työn liitteessä 4. Tekstiaukeama käsittelee kasvien kykyä tuottaa oma ravintonsa ja tuottaa happea. Otsikkona aukeamalla on *Miksi eläinten elämä riippuu kasveista*. Perusteksti on jaoteltu kahteen osaan seuraavanlaisin väliotsikoin: *Kasvi tuottaa ravinnon* ja *Kasvi tuottaa hapen*. Oppikirjaan liittyvä opettajan kirja määrittelee perustekstiä seuraavasti:

- perusteksti on tarkoitettu kaikille
- perustekstin kielellinen ja tiedollinen taso on ikäryhmälle sopiva.

Aukeama koostuu tekstin lisäksi kuvista ja niihin liittyvistä kuvateksteistä. Kuvat kattavat aukeaman pinta-alasta silmämääräisesti arvioiden noin puolet. Suurin yksittäinen kuva aukeaman vasemmalla puolella esittää vihanneksia, juureksia ja marjoja eli ihmisten ravintonaan käyttämiä kasvikunnan tuotteita. Vasemmanpuoleisella sivulla on kuva timoteista ja hiirenvirnasta. Vasemman sivun kumpaankin kuvaan liittyy lyhyt kuvateksti. Tällä sivulla on marginaalissa myös lyhyt tietoisku-tyyppinen teksti haihtumisesta. Opettajan kirja (s. 16) määrittelee marginaalitekstien sisältävän ”*kiinnostavia yksityiskohtia*”, eli se täydentää päätekstiä mutta sen lukeminen ei ole välttämätöntä perustekstin ymmärtämisen kannalta.

Aukeaman oikeanpuoleisella sivulla on pohdintatehtävä, johon liittyy kolme akvaariokuvaa. Akvaariossa E ei ole kaloja lainkaan, ainoastaan kasvillisuutta ja koristeellisia kiviä ja hiekkaa. Akvaariossa L taas on kiviä ja hiekkaa sekä kaloja ja muita vesieliöitä, mutta siinä ei ole ollenkaan kasvillisuutta. Akvaario O taas vilisee elämää, sillä siinä on sekä kaloja, vesieliöitä että kasvillisuutta hiekan ja kivien lisäksi. Pohdintatehtävä ohjeistaa oppilasta miettimään, mitä *tulevina päivinä* tapahtuu kussakin akvaariossa. Tarkoitus on, että oppilaat soveltavat tekstikappaleen sisältämää tietoa tähän tehtävään. Heidän tulisi huomata, että akvaariossa, jossa ei ole kasvillisuutta, eivät kalat selviä hengissä. Siellä kun ei ole kasveja tuottamassa yhteyttämällä happea kaloille.

Akvaariokuvien vieressä on niin sanottu laatikkoteksti tummemmalla pohjalla, sen otsikko on *Yhteyttäminen*. Opettajan kirja (s. 16) ohjeistaa Verne-kirjasarjan käyttäjää siten, että se määrittelee aukeaman eri tekstityypit opetuksen eriyttämisen ja ehey-

tämisen näkökulmasta. Värilliselle pohjalle painetut tekstit ovat *lisätekstejä*, joilla voidaan laajentaa opittavaa asiaa ja eriyttää opetusta. Eli laatikkoteksti on lisätietoa, jota ei välttämättä kaikkien tarvitse lukea ja opiskella. Toisaalta taas opettajan kirja sisältää kalvopohjan, jossa on kuva palkokasvista; tähän kuvaan tulisi yhdistää otsikko *Yhteyttäminen*. Kalvopohjaan neuvotaan lisäämään seuraavat käsitteet:

- valoenergia
- vesi ja ravinteet
- ilma, hiilidioksidi
- haihtuminen
- happi
- varastoravintoa.

Tämän ohjeistuksen perusteella taas syntyy käsitys, että yhteyttämisen käsite kuuluu aukeaman myötä opittavaan ainekseen.

Aukeaman oikeanpuoleisella sivulla on vielä ohjeistava kuva kokeellisesta tehtävästä, jonka tarkoituksena on havainnollistaa, miten akvaariokasvi veden alla tuottaa hapetta. Oppilaan kirja ei yksityiskohtaisesti ohjaa kokeen järjestämiseen, ja omasta mielestäni myöskään opettajan kirja ei selvästi selosta kokeen tekemistä, todetaan vain, että tehtävää varten tarvitaan akvaariokasvi, läpinäkyvä vesiastia ja suppilo. Opettajan kirjassa ohjeistetaan vain seuraavasti: *Käynnistetään tietokirjan esittämä tehtävä hapen tuottamisesta.*

Seuraavissa alaluvuissa esitän kohdetekstin analyysin. Tarkastelen tekstin leksikaalisia, syntaktisia, retorisia ja temaattisia ominaisuuksia. Pyrkimyksenäni on tutkia, onko tekstissä sen ymmärtämistä vaikeuttavia tai mahdollisesti helpottavia ominaisuuksia ja miten tekstin rakentumisessa on otettu huomioon lukijoitten ikäkausi. Pyrin selvittämään myös, onko tekstin laadinnassa otettu huomioon sitä tietoutta, mitä on olemassa alakouluikäisen oppilaan tavoista rakentaa käsitejärjestelmiä.

4.1.1 Aukeaman teksti

Seuraavalla sivulla on luettavissa aukeaman teksti. Olen numeroinut tekstin virkkeet, jotta niiden käsittely tekstianalyysissä ja myöhemmin lukutehtävän aineiston analyysissä olisi helpompaa. Alleviivaukset liittyvät tekstin teema–reema-analyysiin, jota esitän sivuilla 43–44.

1. **Miksi eläinten elämä riippuu kasveista?**
2. **Kasvi tuottaa ravinnon**
3. Jäänyt maa sulaa keväällä auringon lämmössä.
4. Puiden ja pensaiden silmut alkavat avautua.
5. Monivuotisten ruohokasvien, kuten valkovuokon tai rentukan, maanalaisista osista kasvavat varret lehtineen maan pinnalle.
6. Syksyllä maahan varisseet siemenet itävät.
7. Kasvit alkavat kasvaa, kun ne saavat kasvamiseen tarvitsemaansa vettä.
8. Kallioperästä ja maalajeista liukenee veteen kivennäisaineita, jotka ovat kasvien ravinteita.
9. Kasvit ottavat vettä ja siinä olevia ravinteita juurillaan maasta.
10. Ilmasta sekä vedestä ja sen ravinteista kasvi saa rakennusaineita kasvamiseen.
11. Kasvamista on silmujen avautuminen, varren piteneminen ja hedelmien kehittyminen.
12. Kasvaminen on rakentamista samalla tavalla kuin talon rakentaminenkin.
13. Kaikkeen rakentamiseen tarvitaan energiaa.
14. Kasvit saavat tarvitsemansa energian auringon valosta, jonka avulla ne valmistavat ravintoa ilmasta, vedestä ja sen ravinteista.
15. Samalla ne tuottavat ravintoa, jota eläimet ja ihmiset käyttävät hyväkseen.
16. **Kasvi tuottaa hapen**
17. Kasvaessaan kasvit tuottavat myös happea.
18. Eläimet ja ihmiset tarvitsevat happea hengittämiseen.
19. Kaikki maapallolla oleva happi on kasvien tuottamaa, joten eläimet ja ihmiset ovat myös siksi riippuvaisia kasveista.
20. **Yhteyttäminen**
21. Vihreä kasvi on kuin tehdas, joka valmistaa vihreän väriaineen, lehtivihreän, avulla raaka-aineista tuotteita.
22. Kasvin tuote on sokeri, josta se valmistaa kaikki muut kasvuun tarvitsemansa aineet.
23. Sokerista kasvi tekee myös ne aineet, jotka varastoituvat sen eri osiin.
24. Sitä tapahtumaa, jossa kasvi valmistaa sokeria ja tuottaa happea, sanotaan yhteyttämiseksi.

Opettajalle tarkoitettu kirja (s. 166) määrittelee aukeaman oppisisällön ja oppimistavoitteet seuraavasti:

Mitä opitaan?

- Mistä syystä eläimet tarvitsevat kasveja?
- Mitä kasvi tarvitsee kasvaakseen?

Käsitteet

- ravinne
- kasvaminen.

Opettajan kirjan määrittely siitä, mitä opitaan, on sikäli mielestäni erikoinen, että se vastaa tähän kysymykseen kahdella kysymyksellä. Toki tämä kysymysmuotoisuus pitää sisällään sen ajatuksen, että opettaja osaa tekstistä hahmottaa vastaukset näihin kysymyksiin. Opittavan asian tiivistämisen sijasta siis määritellään tekstin ydinsisältö kysymyksin.

4.1.2 Tekstin sisältämät käsitteet ja niiden määrittely

Seuraavaan listaan olen kerännyt tekstin sisältämät luonnontieteelliset käsitteet. Löysin tekstistä seuraavat käsitteet:

- energia
- happi
- ilma
- itäminen
- kallioperä
- kasvaminen
- kivennäisaineet
- lehtivihreä
- liukeneminen
- maalaji
- monivuotiset ruohokasvit
- ravinne
- ravinto
- riippuvainen
- sokeri
- tuottaminen
- vihreä kasvi
- yhteyttäminen.

Termit voidaan vielä jakaa eri luokkiin sen mukaan, minkäasteista käsitteellistämistä ne edustavat. **Ensimmäiseen joukkoon** luokittelen ne käsitteet, joita käytetään yleiskielisessä arkikeskustelussakin, mutta joiden merkitys luonnontieteellisessä tekstissä on tarkemmin rajattu:

- ravinto
- ilma
- sokeri
- itäminen
- tuottaminen
- kasvaminen
- liukeneminen
- riippuvainen.

Arkikeskustelussa näiden sanojen merkitys on yleensä väljempi tai toisaalta konkreettisempi kuin mikä niiden merkitys on luonnontieteellisessä tekstissä. Kun arkikeskustelussa puhumme *sokerista*, emme yleensä tarkoita kasvien vararavinnokseen valmistamaa ainetta tai tiettyä kemiallista yhdistettä, vaan ruuanlaitossa käytettävää pussista kaadettavaa jauhetta – tai hampaat pilaavaa houkuttelevaa herkkua. Samaten *ilma* on jotakin, jonka tulee olla raikasta, tai sanalla viitataan säätilaan, kun taas luonnontieteellisessä tekstissä sillä tarkoitetaan kaasua.

Toiseen joukkoon luokittelen ne käsitteet, joiden käyttö rajautuu luonnontieteelliseen kontekstiin:

- ravinne
- monivuotiset ruohokasvit
- kallioperä
- maalaji
- kivennäisaineet
- energia
- happi
- yhteyttäminen
- vihreä kasvi
- lehtivihreä.

Täysin yksiselitteinen tämä termityyppien raja ei ole, ensimmäiseen joukkoon voitaisiin sisällyttää toisesta joukosta esimerkiksi termit *ravinne* ja *energia*. Vastaavasti termi *liukeneminen* voitaisiin määritellä myös jälkimmäiseen termityyppien ryhmään sillä perusteella, että arkikielessä usein käytetään sekaisin sanoja *sulaminen* ja *liukeneminen*, vaikka ne kemiallisina reaktioina ovat erilaisia. Termit *yhteyttäminen* ja *lehtivihreä* ovat merkitykseltään tiukimmin tiettyyn luonnontieteelliseen määritelmään sidottuja termejä. Varsinaiset ”oppisanat” ovat usein yhdyssanoja tai sanaliittoja (Karvonen 1995: 162), näin on myös tämän tekstin kohdalla.

Termien listaan en toisaalta ole ottanut esimerkiksi sanoja *maapallo*, *silmu* tai *vesi* sillä perusteella, että ne eivät tässä tekstissä ole keskeisessä asemassa ja niiden semanttinen merkitys arkikielessä on sama kuin luonnontieteen kontekstissa. Olen laatinut listan myös pyrkien ottamaan huomioon peruskoulun kolmasluokkalaisten näkökulman: mitä sanoja 9-vuotias ymmärtää arkikokemuksensa ja toisaalta kouluoppimisen kautta.

En ole tutkinut, onko yllä lueteltuja käsitteitä käytetty ja selostettu kirjan aiemmissa kappaleissa. Opettajan kirja määrittelee tässä yhteydessä opittaviksi käsitteiksi ainoastaan käsitteet *ravinne* ja *kasvaminen*, joten muiden käsitteiden tulisi olla ennestään tuttuja lukijoille. Koko teksti koostuu kaikkiaan 202 sanaesiintymästä, ja näistä 40 on yllä lueteltuja termejä.

Osa termeistä avataan tekstissä analogian avulla. Virkkeessä 12 ja virkkeessä 21 käytetään analogiaa; ensin mainitussa verrataan kasvamista rakentamiseen ja jälkimmäisessä verrataan vihreää kasvia tehtaaseen. Konkreettista ja tuttua vertauskohdetta käytetään useinkin oppikirjateksteissä tällä tavoin (Konopak 1991: 135). *Monivuotiset ruohokasvit* määritellään tekstissä esimerkkien avulla viidennessä virkkeessä. Varsinainen termitihentymä on virkkeessä numero 8:

Kallioperästä ja maalajeista liukenee veteen kivennäisaineita, jotka ovat kasvien ravinteita.

Ongelmalliseksi asian tekee se, että ymmärtääkseen, mitä ravinteet ovat, tulisi ymmärtää kolme muuta termiä: *kallioperä*, *maalajit* ja *kivennäisaineet*. Mitään näistä kolmesta ei tässä kappaleessa ole avattu, mutta oletettavasti niiden ajatellaan jo olevan lukijalle tuttuja. *Ravinne* on, kuten jo mainitsin, opettajan kirjassa mainittu toiseksi aukeaman avulla opittavista käsitteistä. Tästä näkökulmasta on erikoista, että *ravinne* esiintyy tekstissä ensi kertaa sivulauseessa ja lähes kehäpäättelmänä muiden termien kautta. Teksti ei myöskään painota erikseen sitä, että *ravinne* ja *ravinto* ovat eri käsitteitä, ero tulee ainoastaan implisiittisesti esiin virkkeissä 8–10, jotka kertovat ravinteista, ja virkkeessä 10, joka kertoo ravinnosta:

Samalla ne tuottavat ravintoa, jota eläimet ja ihmiset käyttävät hyväkseen.

Nykysuomen sanakirja määrittelee ravinteen olevan *kasvin ravintoaine*, ravinto määritellään *aineiksi, joita elävä olio voi käyttää hyväkseen normaalien elintoimintojensa ylläpitämiseksi; ihmisten ja eläinten osalta tavallisesti ruoka*.

Käsitteistä on tekstissä määritelty *kasvaminen* (virkkeissä 7 ja 11–12) ja *yhteyttäminen* (virke 24). Virkkeessä 24 selkeästi nimetään luonnontieteellinen ilmiö; on siis kyse tieteellisen käsitteen oppimisesta:

Sitä tapahtumaa, jossa kasvi valmistaa sokeria ja tuottaa happea, sanotaan yhteyttämiseksi.

Happi määritellään kertomalla miksi se on tarpeellista. Kaiken kaikkiaan käsitteitä määritellään tässä tekstissä hyvin vähän ja osittain hankalasti siten, että määritteenä käytetään toisia, määrittelemättömiä käsitteitä.

4.1.3 Tekstin retorinen rakentuminen ja koherenssi

Koheesiossa on kyse peräkkäisten lineaaristen jaksojen yhteenkuuluvuudesta. Hyvän, helposti omaksuttavan tekstin tärkeimpiä ominaisuuksia on yhtenäisyys eli koherenssi, joka on kokonaisen tekstin sisäistä yhtenäisyyttä (ks. tekstisemantiikan analyysikeinoja esim. Kieli ja sen kielipit 1996: 72–73; Karvonen 1995: 61–93). Missä koherenssi sitten ilmenee? Tästä on Karvosen (1995, 55) mukaan esitetty erilaisia näkemyksiä: Callow ja Callow (1992) ja

Givón (1994) kuvaavat koherenssin nimenomaan tekstin ominaisuudeksi, jota ilman lukija ei voi tekstistä tehdä johtopäätöksiä.

Koherenssin katsotaan muodostuvan tekstin kieliopillisista, referentiaalisista ja leksi-kaalisista seikoista. Koherenssi voidaan kuvata myös lukijan ja tekstin interaktiiviseksi suhteeksi: tällaisessa tulkinnassa (esim. Fairclough 1992) katsotaan, että koherenssi ei ole valmiina tekstissä, vaan lukija luo sen tekstiä lukiessaan, kukin omalla tavallaan. Tällöin lukija ei luo tulkintaansa pelkästään asiasisällöllä, vaan diskurssisysteemeillä operoiden. Karvonen esittää (1995: 56) vielä kolmannenkin käsityksen koherenssin käsitteestä. Tämä on lähellä edellä esitettyä Faircloughin käsitystä, mutta Karvonen laajentaa sitä edelleen: koherenssi käsitteenä on ideologinen, ja tekstin lukeminen koherentiksi edellyttää lukijalta tietoa maailmasta, teksteistä ja kielellisistä toiminnoista. Lukijalla on siis oltava tietoa siitä, mikä tekstissä on luontevaa ja odotuksenmukaista. Tämä voi johtaa reifikaatio-ilmiöön, jolloin lukija kokee tekstin koherentiksi kuvaksi maailmasta, eli teksti luo maailmaa, ja tekstin kielellinen luonne häviää.

Seuraavaksi tarkastelen nyt luettavana olevan tekstin koherenssia.

Tekstin sidokset, kytkennät ja lauserakenne

Länsimaiselle retoriikalle tyypillisesti tässäkin tekstissä otsikko nimeää tekstin topiikin (Karvonen 1995: 85). Pääotsikko on kysymysmuotoinen:

Miksi eläinten elämä riippuu kasveista

Jostakin syystä otsikossa ei ole kuitenkaan kysymysmerkkiä. Alaotsikot on sommiteltu siten, että ne toimivat vastauksina pääotsikon esittämään kysymykseen. Virkkeet 3–15 kuuluvat alaotsikon *Kasvi tuottaa ravinnon* alle. Jatkossa käytän tästä tekstiosasta nimitystä Ravinto-osio. Huomionarvoista on se, että vasta tämän tekstiosan toiseksi viimeisessä virkkeessä tulee esille ensi kertaa sana *ravinto*. Sana esiintyy myös tekstiosan viimeisessä virkkeessä. Kaikki edeltävä on ollut johdantoa ravinnon tuottamisen ilmiölle, eli teksti lähtee kerimään merkitystä melko kaukaa, maan keväisestä sulamisesta.

Virkkeet 3–7 muodostavat Ravinto-osion ensimmäisen kappaleen. Rivinvaihdolla teksti on erotettu neljään kappaleeseen. Ensimmäisen kappaleen viidestä virkkeestä neljä on yhdestä päälauseesta muodostuvia virkkeitä, kolmannessa virkkeessä tosin on päälauseen katkaiseva, pilkuilla erotettu täsmentävä esimerkki mukana. Virkerakenteen yksitoikkoisuus tekee aloituskappaleesta töksähtävän. Minkäänlaisia kielellisiä kytkentäkeinoja ei ole käytet-

ty ennen kappaleen viimeistä virkettä, jossa *kun*-konjunktio yhdistää sivulauseen päälauseeseen. Tekstin alkuosan koheesio muodostuu näin ollen vain ainoastaan leksikaalisin keinoin: sanasto kuuluu samaan aihepiiriin. Myös sanan toistoa käytetään leksikaalisena koheesiokeinona.

Ravinto-osion lauserakenteet ovat tekstin loppuosassa hieman vaihtelevampia kuin sen alussa. Kaikkiaan päätekstin kuudestatoista virkkeestä yksitoista on vain yhdestä päälauseesta muodostuvia. Virkerakenteensa ja kytKentäsanojen vähäisen käytön vuoksi teksti on enemmänkin toteavaa kuin selittävää. Päätekstin virkkeistä, joissa on myös sivulause, on kolmessa (virkkeet 8, 14 ja 15) kyse relatiivisesta sivulauseesta. Ainoastaan kahdessa virkkeessä (virkkeet 7 ja 19) on konjunktiosivulause, eli vain kahdessa virkkeessä on kielellisesti ilmipantu syy-seuraussuhdetta.

Kasvi tuottaa hapen -alaotsikon alla olevaa tekstiosaa nimitän tässä Happi-osioksi. Se koostuu yhdestä kappaleesta ja kolmesta virkkeestä. Happi-osion sisältö sidotaan edeltävään tekstiin ensimmäisen virkkeen sisältämällä additiivisella *myös*-adverbillä. Samaa sanaa käytetään myös Happi-osion viimeisessä virkkeessä. Tässä osiossa tuodaan enemmän esille aukeaman pääotsikon näkökulmaa: Ravinto-osiossa todetaan, että kasvit *tuottavat ravintoa, jota eläimet ja ihmiset käyttävät hyväkseen* (virke 15). Happi-osiossa kerrotaan eläinten ja ihmisten *tarvitsevan* kasvien tuottamaa happea ja että eläimet ja ihmiset täten ovat *riippuvaisia kasveista* (virke 19). Ilmaisuu kasvien toiminnan välttämättömyydestä eläin- ja ihmiskunnalle tiukkenee. Happi-osion kolmesta virkkeestä vain viimeinen sisältää sivulauseen. Sivulause alkaa selittävällä *joten*-konjunktioilla. Ensimmäisen virkkeen verbin temporaalirakenne *kasvaessaan* tiivistää lauseenvastikkeeseen *samalla kun* -konjunktio, mikä tuo ilmaisuun kaivattua vaihtelevuutta.

Yhteyttäminen-väliotsikon alla värillisessä ”laatikossa” oleva teksti koostuu neljästä virkkeestä. Jokainen virke muodostuu saman kaavan mukaisesti päälauseesta ja relatiivisesta sivulauseesta, mikä taas tekee kaavamaisen vaikutelman samoin kuin päätekstin toisenlainen virkerakenteen yksitoikkoisuus. Onko taustalla ehkä ajatus siitä, että kun kirjoitetaan edistyneemmille oppilaille, virkkeiden tulee olla monipuolisempia eikä pelkkä yksi päälause riitä? Monipuolisuus virkerakenteessa ei kuitenkaan muodostu siitä, että laaditaan saman kaavan mukaisia virkeitä. Yhteyttäminen-osiossa sidosteisuus syntyy toiston avulla, josta lisää seuraavassa luvussa. Relatiivinen sivulause toimii koko tekstissä samoin kuin Karvonen (1995: 135–136) toteaa oman aineistonsa perusteella: relatiivisella sivulauseella näyttää olevan tälle tekstilajille olennaisen tyypillinen tekstuaalinen koheesiokehittäjä, se toimii uuden lauseen subjektina ja on samalla myös lauseen teema. Lauseet ovat jatkavia relatiivilauseita.

Tarkan lukijan silmään sattuvat virkkeet 6 ja 14, joiden rakentuminen voi aiheuttaa sekaannusta virkkeiden merkityksen muodostamisessa. Virke 6 alkaa ajan määritteellä:

Syksyllä maahan varisseet siemenet itävät.

Sekaannusta voi syntyä siitä, lukeeko tuon ajanmääritteen kuuluvan lauseen temaattiseen nominilausekkeeseen, jolloin se määrittää siemenien maahan varisemisen ajankohtaa (mikä on asiasisällön perusteella oikea merkitys), vai lukeeko sen määrittämään lauseen predikaattiverbiä eli itämisen ajankohtaa. Tämä ongelma olisi vältetty käyttämällä monipuolisempaa lauserakennetta. Virke 14 on taas sikäli ongelmallinen, että siinä jää epäselväksi relatiivipro-nominin viittaussuhde:

Kasvit saavat tarvitsemansa energian auringon valosta, jonka avulla ne valmistavat ravintoa ilmasta, vedestä ja sen ravinteista.

Asiasisällön perusteella on pääteltävissä sivulauseen kertovan siitä, mitä kasvi tekee *energian* avulla, mutta kieliopillinen viittaussuhde tarkoittaa kasvin valmistavan ravintoa *valon* avulla. Sanajärjestyksen muuttaminen korjaisi tämän.

Tekstin temaattinen rakentuminen

Teema on lauseen pääasia, reema taas teemaa täydentävä osa. Teema siis sanoo, mikä on käsiteltävä asia, ja se mitä tästä sanotaan, on reema. Lauseessa voi olla pysyvä teema, etenevä teema, jakautuvaan reemaan pohjautuvat teemat, yläteema tai tiivistelmäteema (Daneš: 1974, yhteenvetoa teeman kulusta esim. Shore 2003).

Karvonen (1995: 64–65) toteaa yhdestä oppikirjatutkimuksensa esimerkkitekstistä, että teemalausekkeet ovat syntaktiselta asemaltaan samankaltaisia, tyypillisimmillään aktiivilauseen subjekteja tai passiivilauseen objekteja. Koherenssi syntyy Karvosen mukaan siitä, että kukin teemalauseke jaottelee topiikkia ja kertoo siitä uuden faktan. Daneš (1974) nimittää tällaista teemankulkua hyperteemaiseksi: teemat ovat kyllä yhteydessä yhteiseen topiikkiin, joka kuitenkin ei ole näkyvissä tekstissä. Sama ilmiö on löydettävissä myös omasta kohdetekstistäni. Temaattiseksi asemaksi olen määritellyt Karvosen tapaan (1995: 62) kaiken sen, mikä edeltää virkkeen päälauseen predikaattia. Sivulla 37 on nähtävissä kohdetekstin teemat alleviivauksina.

Lähes jokainen kohdetekstin virke tuo tekstiin uuden teeman. Teemat ovat yhteydessä otsikoinnissa näkyvään topiikkiin, ja kuten Karvonen kertoo (1995: 65) omasta aineistostaan,

myös tätä tekstiä voi luonnehtia seuraavasti: ”tekstilausekkeiden välillä ei ole peräkkäisiä paikallisia suhteita, vaan koherenssisuhde on topiikin ja lauseiden välinen”. Virkkeessä 13 teema *kaikkeen rakentamiseen* tosin liittää *kaikkeen*-adverbillä teemaa edeltävän virkkeen reemaan yleistämällä edellisessä virkkeessä mainittua, samoin virkkeessä 19. Myös virkkeessä 15 adverbi *samalla* viittaa edellisen virkkeen väittämään, jolloin väittäjä nousee myös virkkeen 15 sivuteemaksi (ks. Karvonen 1995: 64). Virkkeen 17 nominilauseketeemaa täydentävä lauseenvastike *kasvaessaan* sitoo myös teeman edellä sanottuun, tosin tässä kohdin väliotsikko katkaisee lineaarista tekstiyhteyttä. Yhteyttäminen-osiossa on virkkeissä 21–13 ketjumainen teema–reema-malli, eli edeltävän virkkeen reema nousee seuraavan virkkeen teemaksi eli koheesiota luodaan toiston avulla. Samaten viimeisen virkkeen teema (*sitä tapahtumaa*) nimeävänä, pronominin kaltaisena, viittaa nimenomaan edellä olevaan – tällainen sanavalinta pyrkii nimenomaan luomaan koheesiota.

Edellä mainittu Karvosen (1995: 64–65) esittelemä esimerkkiteksti (yhdeksän virkettä) on sellainen, että sen teemat koostuvat nominilausekkeista, jotka puolestaan sisältävät vain yhden jäsenen, yhden substantiivin. Omassa kohdetekstissäni on temaattisesti näin paljaita virkeitä kahdeksan kaikkiaan 24:stä (tässä laskelmassa on mukana myös otsikot). Virkkeessä 21 olen tulkinut ilmaisun *vihreä kasvi* sanaliitoksi (yhdeksi sanaksi), koska kyseessä on luonnontieteellinen termi. Sanat *kasvi* ja *kasvaminen* toistuvat näissä yksisanaisissa teemalausekkeissa.

Kohdetekstini on kokonaisuutena luokiteltavissa temaattiselta rakentumiseltaan hyper-teemaiseksi, vaikka siinä paikoin onkin etenevää teemankulkua.

4.2 Tekstianalyysin johtopäätökset ja tekstianalyysin yhteys taustateorioihini

Lukutehtävän kohdetekstinä oleva tekstiaukeama on monin tavoin tyypillinen oman genrensä, luonnontieteellisen oppikirjan, edustaja. Vertailukohtana olen käyttänyt Karvosen (1995) aineistoa ja tuloksia.

Termien opettaminen on oppikirjan yksi tehtävä: Karvonen (1995: 161) ilmaisee, että oppikirjan tehtävänä on opettaa luonnontieteelliseen tarkastelutapaan sopiva tekninen diskurssi. Omassa kohdetekstissäni selitetään ja määritellään eksplisiittisesti vain yksi termi, yhteyttäminen. Muut oletetaan tutuiksi tai niiden selittäminen on implisiittistä. Ilmiöiden selittäminen ei perustu argumentaatioon, vaan se on luettelomaista.

Tekstin koherenssi ilmenee vain leksikaalisin keinoin, ja määritelmät ja jaottelut tulevat tekstiin annettuina – kausaalisia tai kontrastoivia kytköksiä ei esiinny. Kausaalisia suhteita (syy-seuraussuhteita) tosin kyllä on tekstistä implisiittisesti havaittavissa, mutta vain harvakseltaan ne ovat näkyvissä kielellisessä ilmiasussa. Teksti on syntaktisesti erittäin yksinkertaista eikä siinä ole lainkaan metatekstiä. Lukija on aktiivisena osapuolena tekstissä läsnä ainoastaan pohdintatehtävän ohjeistuksessa.

Karvosen tutkimusta lukiessaan (ks. esim. sivut 64, 198) huomaa myös sen, miten teemaattinen rakentuminen luonnontieteen oppikirjatekstissä pyrkii olemaan identtisesti saman mallin mukainen; teksti aloitetaan toteavilla lauseilla:

X on y. X on a.

Lopuksi määritellään ilmiön nimi:

Tätä tapahtumaa sanotaan b:ksi.

Sama malli on näkyvissä myös omassa kohdetekstissäni. Näin teksti sitoutuu toisaalta oman alansa perinteeseen, mutta samalla toistaa niitä puutteita, joita esimerkiksi Mikkilä ja Olkinuora (1995) ovat omissa oppimistutkimuksissaan todenneet tyypillisissä luonnontieteiden oppikirjoissa olevan: teksti ei ole tarpeeksi erittelevää, se ei selvitä peruskäsitteiden suhteita eikä ota huomioon oppilailla olevia ennakkokäsityksiä. Opetussuunnitelman perusteissa (ks. tämän työn luku 2.4.4) opetukselta edellytettävää ikäkauden huomioonottamista ei mielestäni tekstissä näy.

Tässä olen tarkastellut aukeamaa ainoastaan sen sisältämästä tekstistä lähtien. Sitä voisi tarkastella myös siitä näkökulmasta, miten teksti ja kuvitus yhdessä muodostavat kokonaisuuden – teksti ja kuvitus on oppimistilanteessa tarkoitettukin yhdeksi kiinteäksi kokonaisuudeksi. Viestinnän muuttuessa kuvalle on annettu oppimateriaaleissakin yhä suurempi merkitys. Kuvituksen analyysin olen kuitenkin rajannut pois tästä työstä.

Dialogisen kieliteorian ja nykyaikaisen tekstintutkimuksen käsitysten pohjalta mitään tekstiä ei voi ajatella irrallisena oliona, vaan jokainen teksti sitoutuu oman genrensä perinteeseen ja jatkumoon ja myös ympäröivään yhteiskuntaan. Lukijan näkökulmasta vain luettu teksti on olemassa – vasta lukijan ja tekstin välinen vuorovaikutus synnyttää tekstin; vasta dialogi synnyttää tekstin ja merkityksen. Jos teksti ei herätä merkityksiä eloon, on lukemisessa kyse vain sanojen lukemisesta ilman merkitystä.

5 LUKUTEHTÄVÄAINEISTON ANALYYSIN LÄHTÖKOHDAT

5.1 Aineiston analyysin tavoitteet

Aineiston analyysissä pyrin ensinnäkin löytämään ja tulkitsemaan lukutilanteessa esitettyjä tekstin merkityksiä. Tavoitteena on saada selville, miten lapset ymmärtävät ja tulkitsevat oppikirjatekstiä. Analyysissä esittelen myös tilanteen muita merkityksellisiä, aineistosta nousevia ilmiöitä, koska tavoitteena on lukemistilanteen kokonaisvaltainen kuvaus. Kyse on monitasoisen verkoston yhteyksien löytämisestä: on olemassa luonnontieteellinen ilmiö, on olemassa sitä esittelevä oppikirjateksti, lasten dekodausprodukti, heidän jokaisen tekstille sisäisesti antamansa merkitys, tämän merkityksen sanallinen ulosanti ja lopulta oma analyysini lasten tulkinnasta. Tilanteeseen liittyy sanallisen viestinnän lisäksi myös nonverbaaliliikaa. Taustateorioideni, dialogisen kielikäsitteilyn ja ekologisen lukemistutkimuksen, mukaisesti analyysissä kiinnitän erityishuomiota lisäksi siihen, miten vuorovaikutuksellisuus ilmenee osallistujien toiminnassa tässä tilanteessa ja lasten tekstille antamissa merkityksissä. Pyrin myös analysoimaan omaa toimintaani: miten aikuisena tehtävän teettäjänä vaikutan tekstin purkamiseen ja tulkintaan tilanteessa.

Tulkinnassa tavoitteenani on eläytyä ilmaisun tekijöiden, tässä tapauksessa kahdeksan peruskoulun kolmasluokkalaisten intention rekonstruoimiseen (ks. Syrjälä & muut 1994: 124), mikä luonnollisesti tapahtuu omista lähtökohdistani; tulkinta ei voi siis olla täysin objektiivinen.

Liitteessä kolme on luettavissa yhden parin koko aineisto esimerkkinä lukutehtäväaineistosta. Muutoin aineisto on työssäni esillä esimerkein. Litterointimerkit on selostettu liitteessä yksi. Huomautettakoon vielä, että työni eteni aikajärjestyksessä siten, että tekstianalyysin tein vasta aineiston keruun jälkeen. Lukutehtäväaineiston keruuvaiheessa en siis ollut tarkastellut tekstin ominaisuuksia yksityiskohtaisesti.

5.2 Tehtävän vetäjän kysymys- ja puheenvuorotyypit

Saadakseni lapset puhumaan tekstistä ja sen herättämistä ajatuksista käytin erityyppisiä kysymyksiä ja kannustuksia. Holopaisen (1996: 56–57) mukaan Broudy (1977) jakaa tekstistä oppimisen arvioinnissa käytettävät kysymykset kolmeen luokkaan:

1. Tiedon toistamista vaativat kysymykset
 - vastaus löytyy suoraan tekstistä
2. Tiedon soveltamista vaativat kysymykset

- vastaus löytyy tekstikontekstin perusteella
- 3. Tiedon tulkintaa vaativat kysymykset
 - vastaus löytyy vain päättelemällä.

Yllä mainittuja kysymystyyppejä voidaan käyttää siis tilanteissa, joissa tutkitaan, miten hyvin oppijat ovat ymmärtäneet lukemansa tai kuulemansa. Holopainen kuitenkin toteaa (1996: 56), että kysymystekniikan ongelma on se, että kysymykset ohjaavat vastaajan kognitiivista toimintaa ja voivat johtaa senkaltaiseen strategiseen toimintaan, joka ei välttämättä liity oppimisprosessiin. On tosin huomautettava, että Holopainen (1996) kirjoittaa nimenomaan oppimisen *arvioinnista*. Hänen lähtöoletuksensa on, että teksti sinänsä sisältää tietyt opittavat asiat, eli että tekstistä oppimisessa on kyse ennen kaikkea oppijan omista strategioista eikä esimerkiksi tekstin ominaisuuksista.

Ne puheenvuorot, joilla lukemistilanteessa pyrin saamaan lapsia kertomaan tekstistä, voi jakaa kolmeen eri tyyppiin. Ensinnäkin kehotan lapsia *kertomaan omin sanoin* tai kysyn, mitä teksti heidän mielestään tarkoittaa. Toiseksi esitin suoria kysymyksiä tekstistä seuraavien esimerkkien tavoin:

EH: nii mitäs se itäminen oikeestaan on?

EH:-- elikkä mistä ne ottaa energiaa?

EH: -- mikäs on kallioperä?

Kysymystyyppi *mikä on x?* tai *onko x y?* eivät välttämättä parhaiten toimi tehtävänasettelussani, koska tuontyyppiset kysymykset asettuvat useissa kohdin liian vahvasti kouludiskurssiin eivätkä korosta sitä, että olen kiinnostunut lasten tulkinnoista enkä lasten tiedoista ja muistamisesta (ks. luku 6.2). Tosin tämän tutkimuksen työkaluilla on hankalaa vetää rajaa tietämisen, käsitysten, tulkinnan ja muistamisen välille.

Kolmas puheenvuorotyyppini on sellainen, että kysyn jotakin tekstiin liittyen eli pyrin kannustamaan lukijaa tekemään johtopäätöksiä tekstin ja toisaalta oman kokemusmaailmansa yhdistäen. Tähän kategoriaan voidaan lukea myös ne kysymykset, joiden avulla pyrin pääsemään selville siitä, ymmärtävätkö lapset niitä käsitteitä, joiden tuntemukselle teksti perustuu. Tässä esimerkkejä näistä kysymyksistä:

EH: -- no miksei talvella oo vettä?

EH: -- ja mistäs se kasvi ottaa sen energian siis?

EH: -- onks happi ja ilma sama?

Luvussa 2.3 sivuilla 11–12 mainitsin Bartonin (1994: 182–183) esittelemistä kielenkäytön käytänteistä, joissa sitoutuvat yhteen kirjoitettu ja puhuttu kieli. Omat kysymykseni ovat puheenvuoroja, joilla pyrin *nimeämiseen* ja *merkityksen määrittämiseen*.

En ollut etukäteen tehnyt yksityiskohtaista suunnitelmaa siitä, mitä yksittäisiä asioita kysyn tai millaisia puheenvuoroja esitän ja missä määrin esimerkiksi oion väärinymmärryksiä. Tavoitteeni oli pyrkiä mahdollisimman vapaaseen keskusteluun, joka kannustaisi lapsia ilmaisemaan paitsi tietoperäistä ajatteluaan, myös tekstin luomia assosiaatioita.

6 LUKUTEHTÄVÄAINEISTON ANALYYSI TEEMOITTAIN

6.1 Tulkintaa omin sanoin

Oppikirjatekstille tyypillisesti esitetään lukutehtävän kohdetekstissä yhdessä virkkeessä yksi uusi fakta. Tällöin tulkinnan varaa, ”omin sanoin” sanottavaa ei kaikilta osin synny. Sanasto on se osa-alue, joka saa lapsissa enemmän aikaan pohdintaa. Toki myös kappaleessa esiteltujen ilmiöiden syy- ja seuraussuhteet mietityttävät lukijoita. Voi myös todeta, että kaikilla oppilailla syy- ja seuraussuhteet eivät herätä pohdintaa, vaikka niin voisi olettaa. Tässä luvussa esittelemäni esimerkit ovat toimintoina joko *nimeämistä* tai *merkityksen määrittämistä* tai pyrkimystä näihin (Barton 1994: 182–183, ks. tämän työn sivu 12).

Lähtöoletukseni oli, että oppilas, jolla on sujuva lukutaito, esittäisi enemmän ja monipuolisempaa tulkintaa tekstistä. Näin ei kuitenkaan omassa aineistossani käynyt. Tyttöpari, joka edusti Allu-testillä mitattuna edistyneintä lukutaitotasoa, oli omassa lukutehtävässäni kuitenkin kaikista niukkasanaisin tulkinnoissaan. Tähän olivat vaikuttamassa tosin koejärjestelytkin sikäli, että kyseinen pari oli ensimmäinen tehtävää suorittava pari, joten kokeen toimeenpanijana myös itse olin niukkasanaisempi kuin myöhempien parien kanssa.

On myös mahdollista, että sujuvan lukutaidon omaavalle oppilaalle oppikirjateksti edustaa omaksumisen kohdetta, jota ei ole tarkoitustaan tulkita. Tällöin oppilaasta voi tuntua turhalta kysymykset siitä, mitä teksti hänen mielestään tarkoittaa. Oppikirjateksti on tarkoitettu omaksuttavaksi, ei tulkittavaksi. Karvonen (1995) toteaa tyypillisen oppikirjatekstin rakentuvan juuri siten, että teksti oletetaan omaksuttavan kiistattomina merkityksinä – samaan tulokseen tulin myös oman kohdetekstini tekstianalyysissä (ks. luku 4.2). Päivi ja Taru toteavat useammassakin kohdassa, että asia on tekstissä niin yksiselitteisesti ilmaistu, ettei sitä toisin voi sanoa:

- | | | |
|------|------------------------|---|
| (21) | Päivi:
EH:
Taru: | syksyllä maahan varisseet siemenet itävät.
no onko siinä mitään selittämistä?
eeipä kai. |
| (22) | Taru:
Päivi: | kasvit ottavat vettä ja siinä olevia ravinteita juurillaan maasta.
en mä oikein tostakaan mitään selittämistä keksi. |
| (23) | EH:
Päivi: | no mites tätä sanoisitte? mites tätä sanoisitte omin sanoin?
no tossa se on niin hyvin selitetty että on vähä hankala keksiä siitä jotain muuta. |

Samat tekstikohdat Liisan ja Tuomaksen kanssa kuuluvat seuraavasti:

- (24) Liisa: **syksyllä maahan varisee siemene- siemenet itävät.**
 EH: mitäs se itäminen on?
 Liisa: non kun ne niinku ensiks se menee maahan ja sit rupee kasvaa siitä.
- (25) Tuomas: **kasvit ottavat vettä ja siinä olevia ravi- ja siinä olevia ravinteita juurillaan maasta.**
 EH: ja onkos siinä jotaki selostamista?
 Tuomas: no ottaa maasta juurilla niitä ravinteita.

Yllä kuvatut yksittäiset virkkeet kieltämättä ovatkin vaikeita kertoa toisin, ”omin sanoin”, kuten kouludiskurssissa tavataan sanoa. Seuraava esimerkki osoittaa, että joissakin kohdissa ensimmäisen parin jälkeen jo oletin, että omin sanoin ei kaikkea voi ilmaista:

- (26) Milla: **eläimet ja ihmiset tarvitsevat happea hengittämiseen.**
 EH: no se on kai aika selvä asia.
 Milla: joo.

Neljännessä esimerkissä en siis edes anna tilaisuutta yrittää sanoa kirjan virkkeen sisältöä lasten omalla tavalla. Tosin hengittämisestä on tämän parin kanssa jo edellä keskusteltu. Varsin tavallisia ”tulkintoja” ovat myös seuraavan kaltaiset, jotka ovat lähes samanmuotoisia kuin juuri luettu kirjan virke:

- (27) Elina: **Samalla ne tuottavat ravintoa (yskähdys) josta eläimet ja ihmiset käyttävät hyväkseen.**
 EH: nii.
 Antti: siinä eläimet ja ihmiset käyttää sitä ravintoa hyväkseen.
- (28) Antti: **kasvin tuote on so- sok- sokeria (hämmästyneenä) josta se valmistaa kaikki muut kas- kasvuun tarvitse- ma- nsa aineet.**
 EH: ahaa. voiko sitä sanoa omin sanoin.
 Elina: hmmm.
 Antti: että se kasvin tuote on sokeria (naurahtaen)

Tämäntyyppiset ”omin sanoin” -tulkinnat juuri kirjan sanoin ovat tyypillisiä juuri Anttille (II pari). Sinänsä tällainen tulkinta ei poikkea I parin strategiasta, jossa todettiin, ettei kirjan virkettä voi sanoa mitenkään toisin; Antti on omalla tavallaan tunnollinen koululainen halutessaan jotakin kuitenkin sanoa. Perinteisessä kouluoppimisessa voidaan väittää olevan kyse vain tämänkaltaisesta sanojen toistamisesta, verbalismista, jossa toistetaan sanoja ilman että käsitteitä omaksutaan. Tässä nimenomaisessa tehtävässä toisaalta ei olekaan tarkoitukse-
 na se, että osallistujien oletettaisiin pyrkivän mahdollisimman syvälliseen oppimiseen ja kä-

sitteidensä kehittämiseen – tavoitteenani on tehdä näkyväksi, mitä oppilaat saavat irti tämän tekstin lukemisesta.

Kärjistäen voisi sanoa, että kun oppilaalla ei ole *omia sanoja* tekstin merkityksen tulkitsemiseen, tekstillä ei ehkä ole merkitystä oppilaalle ollenkaan (vrt. Lähteenmäki 2002: 198). Toisaalta tekstin annettuna pitäminen liittyy siihen, että merkitys ja koherenssi syntyvät interaktiossa tekstin ja lukijan välillä, jolloin lukija ”suostuu” tekstiin sillä perusteella, mitä tekstilajia lukija tunnistaa sen edustavan (ks. luku 4.1.3). Oppimisen lähikehityksen vyöhykkeen idea ei tällaisessa suhteessa onnistune.

6.2 Kysymysmuotoiset vastaukset

Joissakin kohdin lapset eivät suoraan antaneet omia tulkintoja, vaan esittivät käsityksiään kysyvässä muodossa. Kysymyslause mahdollistaa vielä vetäytymisen tulkinnasta ja antaa näin ollen esittäjälleen mahdollisuuden suojata kasvojaan keskustelussa. Kysyminen on myös luonteva tapa olla vuorovaikutuksessa ja rakentaa yhteistä tulkintaa tilanteesta:

- (29) EH: mm.mm. mitäs on monivuotiset ruohokasvit onks teillä siitä tietoo?
 Päivi: niinku ne elää monta vuotta <eikse nii oo>> että kukkii uuestaan seuraavana
 kesänä?
 EH: <<mm mm> joo joo-o.

Tosin tällaisessa kokeellisessa tutkimustilanteessa ei vuorovaikutus ole täysin aitoa, koska tilannekaan ei ole luonnollinen, aito. Varmistusta hakee myös Tuomas seuraavassa:

- (30) EH: elikkä tässä nyt on että mistä kasvi saa energiaa.
 Tuomas: nii se saa auringosta sitä ene(e)rgiaa ja sitte niinku pystyy sen avulla ottamaan
 vedestä ja ilmasta energiaa (*naurahtaa*). vai?
 EH: hmm joo. mut hetkinen kun tässä on nytte/ niin mitäs <sulla?>> (*liisalle*) mutta
 niin että mitä se tekee sillä energialla ku tässä sanotaan että kasvit saavat ener-
 gian auringonvalosta ja sitte sen energian avulla/
 Liisa: <<(???)>
 Tuomas: ne valmistaa sen auringonvalon avulla tota ravintoa siitä siitä ilmasta.

Tässä tilanteessa kysymysmuoto liittyy enemmänkin luokkahuonediskurssiin, jossa oletustilan-
 ne on se, että oppilas ei tiedä, mutta opettaja (aikuinen) tietää. Tällöin on luonnollista, että
 lapsi varmistaa aikuiselta olevansa oikeilla jäljillä, kuten esimerkki 30 osoittaa.

6.2 ”En mä muista” – luokkahuonediskurssi

Luokkahuonediskurssi on monella tavalla läsnä lukemistilanteessa, vaikka tarkoitus oli tässä lukutehtävässä toimia lasten ehdoilla ja lasten käsityksiä kuunnellen – omasta mielestäni perinteinen kouludiskurssi ei aina aseta lasta toiminnan lähtökohdaksi, vaan lapsi on enemmänkin opettamisen kohde. Mutta koska olemme koulun tiloissa ja tilanteessa on kyselevä aikuinen ja kyselyihin vastaavat koululaiset, keskustelumme noudattelee paikoin perinteistä opettaja–oppilas-tilannetta. Tarkoitin tällä kuulustelukeskustelua, jossa opettaja, joka tietää, kyselee asioita oppilaalta – joka ei tiedä (ks. myös tämän työn luku 2.3, s.11). Vaihtoehtopedagogiikoissa pyrkimys on nimenomaan pois tällaisesta kyselemisestä (ks. esim. Halmenien vapaa kyläkoulu 2006). Kuulustelukeskustelun piirteitä on välillä omassa tavassani kysellä, mutta myös lasten kommentit ovat paikoin suoraan kuin luokkahuonediskurssia. Selkein esimerkki tästä on tilanteet, jossa lapsi vastaa, ettei tiedä tai muista kysymääni asiaa. Seuraavanlaisissa tilanteissa sain tällaisen vastauksen:

- (31) EH: joo-o.elikkä mistä se kasvi saa niitä ra- sitä <ravintoa>>
 Pekka: <<ilmasta> saa ravintoa.
 EH: mitenköhän se ilmasta ottaa?
 Milla: (???) en mä muista (*naurahtaa*)
- (32) EH: no niin. elikkä mitäs se tarkoittaa jos joku on riippuvainen?
 Milla: en nyt heti muista.

Muistaa-verbi kuuluu kiinteästi perinteiseen kouludiskurssiin, kärjistäen sanottuna se on behavioristisen oppimiskäsityksen avainverbi; modernimmissa oppimiskäsityksissä painotetaan enemmänkin verbiä *ymmärtää*. Kun Milla esimerkissä 31 naurahtaa, ettei muista, hän vetäytyy asian pohtimisesta koululaisrooliinsa ”muistamattomana” oppilaana, vaikka kysymystäni en tarkoittanutkaan tenttaavaksi, vaan pohdiskelevaksi. Erilaiset oppijat myös luonnollisesti reagoivat eri tavoin tämänkaltaisiin tilanteisiin kouluympäristössä. Oppilas voi ehkä haluta ristiriitatilanteessa siirtää konstruointivastuun opettajalle, tai oppilas tarttuu haasteeseen ja pyrkii itse kantamaan vastuun. Esimerkki 32 myös osoittaa, että käsite *riippuvainen* ei ole kolmasluokkalaiselle selkeä: Milla tunnistaa kuulleensa sanan, mutta ei pysty sitä selittämään. Voi myös olla niin, että kauttaaltaankin sanojen merkityksen selittämisessä lapset kohtaavat sen hankaluuden, että heillä ei ole käytettävissään sanoja, joilla selittäisivät toisen sanan merkityksen, vaikka asia tai käsite olisikin ymmärretty.

Seuraavassa esimerkissä Pekka taas muistelee keskusteltavan asian olleen jo kokeessakin, joten hän itsekkin ajattelee, että hänen pitäisi asia hallita:

- (33) EH: <mm > no niin. oliko tässä jotain. erikoista. mikäs on kallioperä?
 Pekka: ootappas... oli se meillä kokeessaki (*naurahtaa*) <oli>

Konkreettisimmillaan opettaja–oppilas-asetelma näyttäytyy videolla, kun Antti viittaa kädellään ilmaistakseen haluavansa puheenvuoron:

- (34) Elina: **kasvit alkavat kasvaa kun ne saavat kasvamiseen tarvitsemaansa vettä.**
 EH: nii no mites sen sanoo omin sanoin?
 Antti: (*viittaa*) että ne ne kasvit saa <tota vettä>.

Kolmasluokkalaiselle puheenvuoron pyytäminen viittaamalla on automaattistunut niin, että kun olemme koulun tiloissa ja puhumme koulukirjan asioista, on luonnollista viitata. Oma ilmeeni viittaamisen johdosta on hämmästynyt, en kuitenkaan huomautta viittaamisen tarpeettomuudesta, koska siihen puuttuminen olisi vienyt huomiota toisaalle.

Aineistoni kertoo lukemastamme oppikirjatekstistä mielestäni sen, että siihen on sisään kirjoitettu perinteinen luokkahuonediskurssi. Koska teksti ei herättele pohtimaan käsittelemään ilmiöitä (muuta kuin varsinaisesti tehtäväksi kirjatun akvaariotehtävän osalta), on luokkahuonediskurssi vahvasti tekstissä ja lukemistilanteessakin läsnä. Bahtinin teoriaan viitaten voisi sanoa oppikirjatekstin puhuvan vain yhdellä äänellä, joka ei kykene luomaan tarvittavia linkkejä lasten kehittyvän ajattelun ja tekstin tarjoaman oppisisällön välille.

6.3 Yksittäisten käsitteiden tulkinta ja ymmärtäminen

Tekstin sisältämistä termeistä syntyy keskusteluissamme pohdintaa. Luonnontieteellisinä termeinä pidettävät sanat olen listannut luvussa 4.1.2. Seuraavassa käyn läpi, miten lapset ymmärtävät ja selittävät näitä termejä.

Monivuotiset ruohokasvit

Monivuotiset ruohokasvit on käsitteenä tuttu, eli kaikki parit selostavat sen ”aikuismaisesti”. Esimerkkinä tästä on ensin Tuomaksen ja sen jälkeen Pekan ja Millan selostukset:

- (35) EH: keksittekö mitä - ja että mitä yleensä on monivuotiset ruohokasvit?
 Tuomas: (???) jotka niinku ellää monta vuo(o)tta että niinku ne ellää sen talvenki yli. että niistä jää jottain maan alle.

- (36) EH: mitä on monivuotiset ruohokasvit?
 Pekka: ne on monta vuotta siellä
 Milla: maan alla.
 EH: mm.
 Pekka: ne on monta vuotta elää.
 EH: nii. minkäslaisia muullaisia kasveja on?
 //
 Pekka: no ne muut kasvit kuolee <sitte>> ku talvi tulee.
 EH: <<nii>

Kallioperä, maalajit, kivennäisaineet

Kallioperä, maalajit, kivennäisaineet ja *ravinteet* on kaikki mainittu yhdessä virkkeessä (ks. tekstianalyysia sivulla 40). Kallioperä on näistä luonnehdittavissa yleistajuisimmaksi. Seuraavassa tulkintoja tästä virkkeestä:

- (37) Päivi: **kallioperästä ja maa-aineista liukenee veteen kivennäisaineita jotka ovat kasvien ravinteita.**
 EH: no mitäs on kallioperä ja maalajit?
 Päivi: no maalaji on kaikkea savea ja semmosta erilaisia ja kallio on kalliota.
 EH: no entäs kivennäisaineet?
 Päivi: (???)
 EH: mitä?
 Päivi: hankala tota taas selittää.
 EH: mmm. mutta niinkun. onks teillä ollu kivennäisaineista jotain?
 Päivi: no eei.
 EH: nii. että minkälaisia aineita ne nyt oikeestaan on? tiättekö? (*Taru ja Päivi puistavat päätään*) eei. ---

Maalajit ja kallio ovat siis tälle lukijalle tuttuja, mutta kivennäisaineet eivät. Päivin repliikki ”*hankala tota taas selittää*” voi tarkoittaa, että tätäkin (vrt. esimerkit 21–22) on hänen mielestään vaikea sanoa omin sanoin. Tässä tapauksessa kuitenkin lienee niin, että termi kivennäisaineet on yksinkertaisesti outo. Tuomas selittää termejä seuraavasti:

- (38) Tuomas: **kallioperästä ja maa-aineista liukenee veteen kivennäisaineita jotka ovat kasvin ravinteita.**
 EH: no niin mitäs on kallioperä ja maalajit?
 Tuomas: no no esim hiekka sora(a) ja sitte kaikki tämmöset multa ni on tota maalajeja.
 EH: mmm.
 Tuomas: kallioperä on semmosta niinku kalliota jota on yleensä <maan alla ja>>
 EH: <<nii nii>. oottekste kuullu kivennäisaineista ennen?
 Tuomas: mä oon ainaki (*naurahtaa*) kuullu että on on kivennäisvettä.

Tuomas yhdistää näin arkielämässä kuulemansa kivennäisvesi-sanon keskusteluumme (ks. myös luku 6.7). Samulille ja Emilialle kallioperä, maalajit ja kivennäisaineet ovat täysin vieraan tuntuksia sanoja:

- (39) Pekka: mistä? ai jaa tosta. **kallioperästä ja maala- maalajeista liukenee veteen ki-
ven- kivennäis- aineita. KIVENNÄIS/** mikä tuo on?!
- Milla: **kivennäis<aineita>>**
- Pekka: **<<kivennäisaineita> jotka ovat kasvien <ravinteita>>.**
- EH: <<mm > no niin. oliko tässä jotain. erikoista. mikäs on kallioperä?
- Pekka: ootappas.. oli se meillä kokeessaki (*naurahtaa*) <oli>
- Milla: <mm> tollasia niinku on.
- EH: no mitä sulle tulee mieleen siitä. mitä se voisi olla?
- //
- EH: no tuleeks sulle (*Millalle*) jotain kallioperästä mieleen?
- Milla: hmm. ei.
- EH: ei. no mitäs ne maalajit sitte on?
- Milla: onks ne maakasveja?
- EH: maakasveja? <ahaa>>
- Milla: <<ehkä>
- EH: **liukenee veteen kivennäisaineita.** mitäs ne kivennäisaineet oottekste sem-
mosista ennen kuullu?
- Milla: ei
- Pekka: en oo.

Pekalle tuottaa vaikeuksia pitkien ja tuntemattomien yhdyssanojen lukeminen, jopa siinä määrin, että hän pyytää apua – ja saakin sitä hyvin luontevasti. Palaan tähän ilmiöön vielä luvussa 6.5. Hankalan *kivennäisaine*-sanon lukemisessa Pekka paitsi pyytää neuvoa muilta läsnäolijoilta, myös hyödyntää sekä tavuttain lukemisen strategiaa, sanan alun toistelun strategiaa että huolellisen lukemisen strategiaa. Huolelliseksi lukemiseksi tämä täsmentyy Pekan lukiessa yhdyssanan alkuosan huomattavan painokkaalla ja voimakkaalla äänellä.

Varsinainen sekaannus on maalajien määrittely *maakasveiksi*. Käsite *maakasvit* on Emilian oma termi, jonka hän muodostaa kappaleen aiemman aihepiirin perusteella: edellä hän on kerrottu muun muassa *monivuotisista ruohokasveista*, siementen itämisestä ja kasvien kasvamisesta. Emilia on tosin epävarma tämän oman terminsä oikeellisuudesta, koska hän ehdottaa sitä kysymyksen muodossa ja korostaa epävarmuuttaan käyttämällä adverbii ”*ehkä*”.

Ravinne

Seuraava esimerkki osoittaa, että tekstistä esittämäni kysymykseen voi myös vastata suoraan kirjan tiedolla:

- (40) EH: nii mitäs ne kivennäisaineet on?
- Elina: semmosia kasvien ravinteita.

Tällainen vastaus ei kerro paljonkaan siitä, onko lukija ymmärtänyt tekstin sisältöä tai poh-tiiko lukija aidosti termin merkitystä. *Ravinne*-sanon lapset yhdistävät ravintoon ja ruokaan seuraavaan tapaan:

- (41) EH: nii jotka ovat **kasvien ravinteita**. no mitä on ra- ravinteet?
 Pekka: niitten kasvien ruokaa.
 Milla: (???)
 EH: ruokaa nii. no lueppa sä seuraava.
- (42) Päivi: sieltä niinku vaan tulee sitä <ravintoa> silleen että se voi kasvaa.
- (43) EH: niin (*naurahtaa*) **kivennäisaineita jotka ovat kasvin ravinteita** (*toistaa kirjan tekstiä*) mitäs se ravinne sitte on?
 Tuomas: no niinku ruokaa tai semmosta. jota tarvitaan kasvamiseen.

Aukeaman oppitavoitteena on, että oppilas ymmärtää kasvin kasvamisen erityisyyden muun luomakunnan kannalta; sen, että kasvi tuottaa itse ravintonsa ja varastoi sitä vielä eläinten ja ihmistenkin käytettäväksi. Tähän pitäisi oppilaan vielä yhdistää kasvin hapentuottamiskyky. Kuten luvussa 2.4.3 selostan, toteavat Mikkilä ja Olkinuora (1995) kokeeseensa osallistuneiden oppilaiden ennakkokäsityksen olleen, että kasvit saavat tarvitsemansa ravinnon juurillaan maasta. Oppimistehtävän myötä ennakkokäsityksen rinnalle – ei siis sen tilalle – osalle oppilaista muodostui ”enemmän tai vähemmän tieteellinen käsitys yhteyttämisestä” (Mikkilä & Olkinuora 1995: 55).

Kun yllämainituissa esimerkeissä (41–43) lapset yhdistävät *ravinteen* tarkoittamaan *ravintoa* tai *ruokaa*, voidaan ajatella, että teksti ei ole onnistunut tehtävässään. Vaikeutena on se, että sanat *ravinne* ja *ravinto* ovat äänteellisesti niin samanlaisia, että kolmasluokkalaisten on vaikea niitä erottaa ja ymmärtää, että niiden merkitysero luonnontieteellisessä käsitteistössä on niin suuri kuin on. Lapsen on ilmeisen hankala erottaa semanttisesti samaan kenttään kuuluvia sanoja (ks. semanttisen kentän muodostumisesta Kieli ja sen kielipit 1996: 62). *Ruoka*-sana taas on helppo sijoittaa naiiviin selitykseen kasvin elintoimintojen laadusta – kolmasluokkalainen mielellään vertaa kasvia ihmiseen tai eläimeen. Arkikielessä aikuinenkin saattaa ilmaista, että huonekasvit tarvitsevat *juomista*, kun on puhe niiden kastelusta. Ihminen asettaa mielellään itsensä maailmankuvansa mittapuuksi ja inhimillistää luontoa.

Oppikirjatekstissä ei määritellä käsitettä *ravinne*, mikä on erikoista sikäli, että se opettajan kirjassa luetellaan yhdeksi tämän aukeaman opittavista pääasioista. Kun *ravinne*-sana esiintyy tekstissä ennen sitä kohtaa, jossa selostetaan, miten kasvi muun muassa ravinteista tuottaa ravintoa sekä omaan kasvuunsa että eläinten ja ihmisten ravinnoksi, jäävät käsitteet tältä osin epäselviksi. Teksti ei siis edesauta käsitteellisen muutoksen tapahtumista.

Seuraava esimerkki osoittaa, että kokeen ohjaajakaan ei ole tarkka *ravinto-* ja *ravinne-* termien käyttämisessä:

- (44) Elina: **kasvit ottavat vettä ja siinä olevia ravinteita juurillaan maasta. ilmasta sekä vedestä ja sen ravinteista kasvi saa rakennusaineita kasvamiseen.**
 EH: no mitäs näistä sanoisitte.
 Elina: no ne kasvit niinku ottaa sitä vettä ja sitte sitä ravintoa.
 EH: nii ja mitäs niille sitte tapahtuu niille kasveille?
 Antti: no ne saattaa saada (???) no ne kasvaa.
 EH: no nii. no mistäs se ottaa sitä ravintoa itellensä?
 Elina: mmm sieltä juures- ravintoa sieltä juures- tota sieltä maasta.

Elina toteaa kasvien ottavan maasta juurillaan *ravintoa*, ja käytän virheellisesti itsekin samaa sanaa, vaikka kyse on nimenomaan *ravinteista*. Elina täsmentää vielä sen, että kasvi ottaa *maasta* ravintoa (oikeammin siis *ravinteita*), ei *juuresta* niin kuin hän ensin sanoo.

Semanttisen kentän hahmottamisesta on kyse myös siinä, miten koululaiset käyttävät sanaa *kukka*. Se on kasveihin liittyvä yleiskäsite siinä mielessä, että *kukka*-sanalla voidaan tarkoittaa paitsi kukintoa, myös kasvia yleensä. *Kukka* lienee ensimmäisiä kasveihin ja luontoon liittyviä sanoja, joita kielenomaksumisensa alkuvaiheessa oleva lapsi oppii. Seuraavissa esimerkeissä käsitellään tekstistä virkettä, jossa kerrotaan, että **puiden ja pensaiden silmut alkavat avautua**. Neljästä parista kolmella tulee silmujen avautumisen yhteydessä mieleen nimenomaan kukat – kukka ilmentää ikään kuin kasvia prototyypisimmillään:

- (45) EH: --- mitäs ne silmut onkaan?
 Pekka: niistä kehittyy kukat.
 EH: kukat. mmm joo. joo-o. ---
- (46) EH: --- hmm no mitäs ne puiden ja pensaiden silmut oikeen onkaan?
 Päivi: noo ne on niitä niinku mistä kukat tulee. ja lehdet.
- (47) EH: mitäs on silmut?
 Liisa: no ne on niinku semmosia sitte ku ne saa varpaasa aurinkoon niin niistä tulee kukka.

Liisa intoutuu käyttämään hauskaa vertauskuvaa inhimillistämällä kasvia. Esimerkissä 46 Päivi lisää ja täsmentää silmuista kehittyvän kukkien lisäksi lehdetkin. *Kukka*-sanana sanakirjamerkitys on moninainen. Kukaksi sanotaan kasvin kukinto-osaa, jossa ovat siitoslehdet, yleiskielessä *kukka* voi olla myös kukinto varsineen. *Kukka*-nimitystä käytetään myös yleensä ruohokasvista, viherkasvistakin (Suomen kielen perussanakirja 1990: 564). Kun kastellaan kukkia, ei toki kastella kukinto-osaa, vaan kasvi saa juurilleen vettä.

Antilta ja Elinalta kysyn heidän luettuaan aukeaman hiljaisesti, mikä on kyseisen tekstin pääasia heidän mielestään. *Kukka* tulee tässäkin vastauksessa esiin:

- (48) EH: no mikäs teidän mielestä tässön niinku pääasia?
 Elina: happi.
 EH: happi aha.
 Antti: ja sitte ne kukat.

Antti käyttää vastauksessaan *kukat*-sanaa synonyyminä sanalle *kasvit*. *Kukka*-sana edustaa-kin tässä aineistossa esimerkkiä siitä, miten käsitteet lapsilla kehittyvät sanojen merkityksen prosessointina yleistyksistä kohti yksityiskohtaisempaa ilmiöiden nimeämistä. Kun Vygotski hahmotteli sitä, miten lapsen ajattelu kehittyi, tärkeänä merkinä hän piti juuri siirtymistä yleiskäsitteistä käsitejärjestelmän yksityiskohtaisempaan systematisoimiseen (ks. sanamerkityksien kehittymisestä Vygotski 1982: 154, 169–170.) Näille kolmasluokkalaisille on vielä luontevaa käyttää yleiskäsitettä yksityiskohtaisempien käsitteiden sijasta.

Verbi *liueta* olisi ansainnut huomiotani ja oman merkityskeskustelunsa, koska se ilmentää tiettyä luonnontieteellistä ja kemiallista tapahtumaa. Se jää kuitenkin huomiotta.

Energia

Kirjan teksti vertaa kasvin kasvamista talon rakentamiseen. *Energia*-käsite on nykyään paljon esillä tiedotusvälineissä ja myös arkipuheessa niin voimantuotannon näkökulmasta kuin ihmisyyksilön elintoimintojen näkökulmasta. Se, että ihminen saa tarvitsemansa energian ravinnosta, syömällä ja juomalla, on lapsille tuttua. Energian käsitteen liittyminen kasvin kasvamiseen tuntuu kuitenkin jäävän epäselväksi.

- (50) Päivi: **kasvaminen on rakentamista samalla tavalla kuin talon rakentaminenkin. kaikkeen rakentamiseen tarvitaan energiaa.**
 EH: no mites tätä sanoisitte? mites tätä sanoisitte omin sanoin?
 Päivi: no tossa se on niin hyvin selitetty että on vähä hankala keksiä siitä jotain muuta.
 EH: nii nii. no ymmärrätekste tän niinku <tän> että mitä se tarkoittaa?
 Päivi: <<joo>
 Päivi: <joo. joo.>
 EH: nii. no mitäs se energia on?
 Päivi: no auringon valoa ja vettä.

Päivi määrittelee energian niillä sanoilla, jotka esiintyvät aukeamatekstin seuraavassa virkkeessä. Hän siis liittää kysymykseni koskemaan ainoastaan tekstin esittelemää aihepiiriä, toisin kuin Antti tekee esimerkissä 52. Tilanne jatkuu edellisestä esimerkistä seuraavasti:

- (51) EH: no mites ihminen saa energiaa?
 Päivi: syö.
 EH: nii. tässä kuvatekstissä onki siitä. että ihmiset käyttää ravintona niitä kasveja.
 no. lueksa sitte tämän kohdan täältä. Päivi.
 Päivi: **kasvit saavat kasvamiseen tarvitsemansa energian auringonvalosta jonka avulla ne valmistavat ravintoa ilmasta vedestä ja sen ravinteista. samalla ne tuottavat ravintoa jota eläimet ja ihmiset käyttävät hyväkseen.**
 EH: mmm. elikkä mistä/ ku ihmiset saa r- energiaa siitä kasvien syömisestä ni mistä kasvit saa energiaa?
 Päivi: auringon valosta
 EH: joo-o. pelkästäänkö?
 Taru: no myös vedestä ja noista kaikista. ilmasta ja niistä. ja siitä maasta joka (???)
 EH: nii. just. joo. joo. ---

Esimerkissä olen itse harhateillä asiatiedon suhteen, kun en tyydy tulkintaan, jonka mukaan kasvi saisi kaiken tarvitsemansa energian auringonvalosta – eli ilmaisen ikään kuin olevani samaa mieltä Päivin kanssa, joka kertoo esimerkissä 50 energian olevan *auringon valoa ja vettä*, mikä ei ole kovinkaan relevantti määritelmä. Kun käsitteet *auringonvalo*, *vesi* ja *ravinteet* esiintyvät samassa virkkeessä, niiden väliset asiayhteydet eivät ilmeisesti täsmenny tässä tilanteessa. Myös se, että sanat esiintyvät tekstivirkkeessä samansijaisina, elatiivimuotoisina, voi aiheuttaa niiden merkityksen rinnastumisen.

Seuraavassa esimerkissä Antti esittää osuvan vertauskuvan, tosin jatkamalla kirjan tekstissä esiintyvää vertauskuvaa talon rakentamisesta:

- (52) Elina: **kasvaminen on rakentamista samalla tavalla kuin talon rakentaminenkin. kaikkeen rakentami- rakentamiseen tarvitaan energiaa.**
 EH: mm no mites sitä vois sanoa omin sanoin?
 Antti: että raken- rak- rakentamiseen tarvii energiaa.
 EH: no niin ihan totta. no mites se rakentaminen liittyy kasveihin?
 Antti: no kun se on melkeen samallaista kun jotain taloa rakennetaan kun kasvit rakentaa itseensä.

Antti käyttää tätä vertauskuvaa tietoisesti todetessaan talon rakentamisen ja kasvin kasvamisen olevan *melkein samanlaista*. Hän on ymmärtänyt täsmällisesti kasvien eroavuuden ihmisistä ja eläimistä, koska toteaa kasvien rakentavan itse itseään. Oppikirja-aukeaman virke numero 14 käsitellään Antin ja Elinan kanssa seuraavasti:

- (53) Antti: **kasvit saavat kasvamisee- kasvamiseen tarvitsema- mansa energiaa auringonvalosta jonka avulla ne valmi- valmistavat ravintoa ilmasta vedestä ja sen ravinteista.**
 EH: no joo mitäs tämä tarkoittaa?
 Elina: meneeks se sit se on niinku sitä <energiaa> auringonvalosta.
 EH: <<nii>. elikkä mitä kaikkea kasvi tarvii että se voi kasvaa?
 Antti: no valoa ja <vettä>.
 Elina: <<energiaa>.
 EH: valoa ja vettä ja
 Antti: energiaa.

EH: joo mitäs se energia oikeen on?
 Antti: niinku ihminen jos on virkeä niin sillon on paljon energiaa.

Elina aloittaa kommenttinsa Antin lukemasta tekstistä kysymyssanalla, hän hakee vahvistusta omalle tulkinnalleen. *Energia*-käsitteen Antti kytkee arkikieleen käyttäen esimerkkiä virkeästä ihmisestä – epäselväksi jää, onko pari sisäistänyt energian merkityksen luonnontieteellisenä ilmiönä.

6.4 Korjaus ja sekaannuksia

Seuraava näyte on esimerkki siitä, miten oppilas korjaa tulkintaansa. Kyse on kivennäisainesten liukenemisesta veteen (virke n:o 8).

(49) Antti: **kallioperästä ja maalajeista liukenee veteen kiven- näi- kiven- näis- aineita jotka ovat kasvin ra- ravinteita.**
 EH: no mitäs siinä sanottais.
 Elina: hmmm.
 Antti: kallio- vedestä liukenee <maalajeihin> sitä vettä.
 Elina: <liukenee vettä>.
 EH: ahaa vettä.
 Elina: tosson niinku sanottu. eikun siitä niinku niinku veteen liukenee sitä kivennäisainetta.

Antti tulkitsee ensin virheellisesti veden liukenevan maalajeihin, ja Elina vahvistaa Antin tulkintaa toistamalla sen ääneen. Minä kokeen teettäjänä esitän hieman hämmästyneen repliikin ”*ahaa vettä*”, mikä ehkä herättää Elinan pohtimaan tarkemmin asiaa. Elina vetoaa ensin tekstissä sanottuun perustellakseen käsitystään, mutta sitten korjaa Antin ja itsensä yhteisen tulkinnan. Oletan hänen huomaavan, että vesi on nestettä, ja aineet liukenevat siihen eikä päinvastoin. Kuten edellä jo totesin, liukenemisen käsite jää muuten täysin keskustelematta.

Muutamin kohdin aineistossani ilmenee seikka, jota voisi kutsua ”lähisekaannuksen vyöhykkeeksi” – tarkoitan tällä niitä kohtia, joissa ilmenee eri käsitteiden sekaantuminen. Esimerkissä 54 Pekka sekoittaa hapen tuotannon ja ravinnon tuotannon:

(54) EH: ja ravinteita nii. noh lue sä se viimeinen.
 Pekka: **samalla ne tuottavat ravintoa jota eläimet ja ihmiset käyttävät hyväkseen.**
 EH: no mitäs tämä tarkoittaa?
 //
 Pekka: hengittämistä.
 EH: hengittämistä? ahaa. mutta onks- hmm. jaa. mitäs yleensä ravinnolla tarkotetaan jos puhutaan ihmisistä?

Pekka: ruokaa.
 EH: nii ruokaa. elikkä ihmiset syö niitä kasveja <sitte>.
 Milla: <<nii>.

Kun Pekka määrittelee kirjan kyseisen virkkeen (virke n:o 15) liittyvän hengittämiseen, se saattaa johtua siitä, että sitä seuraavat virkkeet kertovat kasvien tuottavan happea eläinten ja ihmisten tarpeisiin. Mahdollista on myös yksinkertaisesti käsitteiden sekaantuminen – tähän viittaisi se, että Pekka vastaa vasta tovin verran mietittyään. Hänellä ei siis ole asiasta niin selkeää käsitystä, että voisi vastata välittömästi. Yllä oleva keskustelu on mielestäni myös esimerkki siitä, miten aikuiskielellä selkeän oloinen virke ei avaudukaan kolmasluokkalaistelle. Virke koostuu kuitenkin hyvin abstrakteista sanoista, kuten tekstianalyysissä jo totesin.

Saman lukijaparin kanssa pohdimme seuraavan esimerkin myötä hapen ja ilman olemusta:

(55) Pekka: **kasvi tuottaa hapen. kasvaessaan kasvit tuottavat myös happea.**
 EH: mitäs on happi?
 Milla: se mitä ihmiset hengittää
 EH: nii. onks happi ja ilma sama?
 Pekka: ei.
 Milla: o.
 EH: onko? no se on tai ei minä en osaa sanoa (*nauraen*). ---

Oma tietämättömyyteni luonnontieteen perusasioista pääsee tässä esille. Kuten monissa kohdin aineistossani, naurahtaminen tässäkin tilanteessa on selvästi tarkoitettu keventämään tilannetta, jossa puhuja on epävarma esittämästään tiedosta. Happi ja ilma **eivät** ole sama asia; ilma koostuu muun muassa hapesta. Arkikielessä sanoja *happi* ja *ilma* käytetään huolettomasti toistensa synonyymeinä (vrt. sanapari kukka–kasvi), koska arkipuheessa ei yleensä ole tarvetta niin tarkkoihin merkitysmäärittelyksiin kuin tieteellisessä tekstissä, jota jo kolmasluokalaisenkin ympäristötiedon oppikirja edustaa. Sanoilla *happi* ja *ilma* on kollokatiivinen suhde (Kieli ja sen kieliopit 1994; 62–63). Kuten esimerkistä 55 ilmenee, emme lukemistilanteessa osaa tehdä määrittelyä siitä, mikä ero hapella ja ilmalla on ja onko niiden välillä yleensäkin eroa. Hapesta kertoo tekstin virke 18:

Eläimet ja ihmiset tarvitsevat happea hengittämiseen.

Tässä virkkeessä todetaan, mihin happea tarvitaan, mutta ei kuitenkaan tarkemmin määritellä, mitä se on. Voidaan tietysti ajatella, että täsmällisempi luonnontieteellinen määrittely toisi kolmasluokkalaistelle tarpeettomasti lisäkuormaa tämän aukeaman kautta omaksettavan tiedon määrään, mutta toisaalta voi olla vaikea ymmärtää kokonaisuutta, jos sen osaset eivät ole ymmärrettävästi ja täsmällisesti selvitetty. Ylimalkaiset määrittelyt johtavat

helposti kehäpäätelmiin ja mahdollistavat vain ulkokohtaisen oppimisen käsitteellisen muutoksen sijasta.

Sekaannuksia käsitteissä ja ilmiöiden selittämisessä ilmenee jokaisen parin kohdalla siinä vaiheessa, kun keskustelemme aukeaman kuvatehtävästä, jonka tavoitteena on soveltaa aukeaman tietoja kasvien merkityksestä. Palaan tarkemmin luvussa 6.10 siihen, miten oppilaat akvaariotehtävässä soveltavat lukemaansa tietoa kasvien kyvystä tuottaa happea. Seuraavat kaksi esimerkkiä liittyvät happeen ja hengittämiseen:

- (54)
- | | |
|---------|--|
| EH: | nii. hengittääks kalat? |
| Liisa: | ei. ei ainakaan ilmaa. eiku- siis eiku siis (???) ne tarvii vettä |
| EH: | <nii nii>. |
| Tuomas: | <<ne muuten kuolee>. |
| EH: | nii. kyl ne joo kyl ne kuolee jos ne on ihan pelkässä ilmassa mutta/ onks tuolla vedessä sitte happea? |
| Tuomas: | niil on semmoset/ |
| EH: | milläs kalat hengittää? |
| Liisa: | ikenillä. eiku siis/ |
| Tuomas: | (<i>nauraa</i>) |
| Liisa: | (???) |
| EH: | no ne on yhtä punaset ku ihmisen ikenet ne millä ne hengittää. ne on ne kidukset. |
| Liisa: | just. |

Kolmasluokkalaiselle ei siis ole itsestään selvää, hengittääkö kala. Kala ei ole samalla tavalla prototyyppinen eläin kuin kissa, koira tai hevonen, joten kolmasluokkalaiselle kala ei ole välttämättä paras ja selkein esimerkki hengittävästä, happea tarvitsevasta eläimestä. Edellisessä esimerkissä keskustelumme jää sikäli kesken, että esiintuomani kysymys siitä, hengittääkö kala jää ilman eksplisiittistä vastausta. Implisiittisessä muodossa vastaus kyllä tulee esille, kun puhumme siitä, mikä on kalan hengityselinten nimitys. Se, että Liisa sekoittaa kidukset ja ikenet, on hyvä esimerkki siitä, että kolmasluokkalainen on muodostamassa tiettyjen yhteisten piirteiden avulla itselleen entistä tarkempaa käsitystä luonnontieteellisistä ilmiöistä. Kidukset ja ikenet ovat molemmat suussa; molemmat punaisia ja kiiltäviä.

Millan ja Pekan kanssa keskustellaan seuraavassa kalojen hengittämisestä:

- (55)
- | | |
|--------|--|
| EH: | --- oottekste ajatellu sitä että kalanki pitää hengittää? |
| Milla: | eei. <ku - >> |
| EH: | <<mistäs se/> |
| Milla: | ku se on nisäkäs ni pitää hengittää. |
| EH: | a- mitä? |
| Milla: | ku se on nisäkäs. |
| EH: | onkse kala nisäkäs? |
| Milla: | pualiks. |
| EH: | ahaa. jaa. no tota mites se kala hengittää? minkälaiset/ muistattekste/ oottekste ollu ongella ja/ |

Pekka: no oon mä ollu melkeen joka päivä <kesällä>
Milla: <<se näin tekee> kuplia suusta.
EH: nii. nii. mutta mites tuolla vedessä voi hengittää?
Milla: en minä tiä.
EH: mmm kyl siellä vedessäki on happea mutta/ ihminen ei kyllä ku ihmi- ihmisel-
lä on keuhkot semmoset <ettei>> pysty elää. kalan -
Milla: <<mmm> eikä oo suomuja (*naurahtaa*).

Menen sen verran hämilleni Millan toteamuksesta kalan nisäkkyydestä, että en osaa esittää täsmentäviä kysymyksiä siitä, mitä hänen mielestään tarkoitetaan nisäkkäällä. Sikäli Millan tulkinta on oikea, että hän taas lukee kalan prototyypistien eläinten – joita itse katsoisin nimenomaan nisäkkäiden edustavan – joukkoon sen perusteella, että kalankin pitää hengittää. Aito ihmetys luonnonilmiöistä ilmenee Millan puuskahtuksena siitä, että hän ei tosiaankaan tiedä, miten vedessä voi hengittää. Lapsen ajattelun assosiatiivisuus ja toisaalta pyrkimys yhdistelevien ja erottelevien piirteiden hakemiseen ilmenee siinä, kuinka Milla kommentoi ihmisen vesielämän olevan mahdotonta paitsi keuhkojen toiminnan osalta, myös siksi, ettei ihmisellä ole suomuja, kuten prototyyppisellä kalalla.

Tarulla (I pari) on täsmällisempi käsitys siitä, mitä happi ja ilma ovat:

(56) EH: no nii. mitäs se happi onkaan?
Taru: no se on sitä. niinku/ ilmas on sitä (???)
EH: elikkä mitäs tässä nyt sitte sanotaan? mikä on kasvien tehtävä ihmisen kannalta?
Taru: no se että tulee ilmaa ja vihreätä. ja sitten tota ruokaa saadaan.

Taru siis tietää, että ilmassa on happea, mutta yllä olevassa viimeisessä lauseessa hän kuitenkin käyttää *ilma*-sanaa *happi*-sanana synonyyminä.

Teksti kertoo kasvien tuottavan ihmisille ja eläimille ravintoa sekä happea. Verbi *tuottaa* ei ole seuraavan esimerkin mukaan kovin tuttu Antille ja Elinalle – tai sitten kyse on siitä, että heidän on vaikea mieltää kasvien todella tuottavan happea meidän hengitettäväksemme:

(57) EH: nii. mitäs se tarkoittaa että kasvit tuottaa happea?
Antti: nii tota. tota. en mä osaa sanoa. (*naurahtaa*)
(*Elina puistelee päätään*)
EH: onkse niin että ne niinku tekee sitä happea? onkse silleen? tarkoittaakse teidän mielestä sitä?
Antti: tavallaan.
EH: vähän niinku joo.

Pyrin saamaan omaa tulkintaani lasten hyväksyttäväksi; Antti ja Elina eivät kuitenkaan vaikuta kovin vakuuttuneilta sen paikkansapitävyydestä. Tämä kertautuu keskustelun jatkossa,

jossa pohditaan hengittämistä:

- (58) Antti: **kaikki maapal- lolla el- olevat oleva happi on kasvien tuottamaa joten eläimet ja ihmiset ovat myös siksi riippuvaisia kasveista.**
 EH: joo no mitäs tämä tarkoittaa?
 (Antti sivelee korviaan ja tukkaansa)
 Elina: no kun ne kasvit niinku kasvaa niin ne samalla saa sitä happea.
 EH: nii joo mites se liittyy eläimiin ja ihmisiin?
 Elina: no niinku niinku ne <hengittää>
 Antti: <<hengittää> samaa happea kun ne muutki eläimet.
 EH: hengittääks kasvit?
 Antti: kyllä. (hieroo kasvojaan ja silmiään)

Teksti ei siis saa Anttia ja Elinaa vakuuttuneiksi siitä, että kasvit tuottavat happea ja ihmiset ja eläimet taas kuluttavat sitä. Jos käsite *tuottaa* ei ole lukijalle selvillä, on melko suuri mahdollisuus, että tekstin pääajatuksukset eivät aukene ollenkaan.

Käsitteiden sekaantuminen ilmenee myös esimerkissä 39, jossa pohditaan Pekan ja Millan kanssa maalajien olemusta.

6.5 Yhteistyö lukemisessa

Aineistossa on muutamia esimerkkejä siitä, miten ääneenlukemistilanteessa lukija voi joko pyytäen tai pyytämättä saada apua dekodaaamisessa, jos se tuottaa vaikeuksia. Pekka pyytää seuraavassa apua pitkän ja oudon sanan lukemisessa (sama aineistokatkelma oli jo esimerkissä 39 esillä siitä näkökulmasta, miten lapset tulkitsevat käsitteitä):

- (59) Pekka: mistä? ai jaa tosta. **kallioperästä ja maala- maalajeista liukenee veteen kiven- kivennäis- aineita. kivennäis- (kovalla äänellä) mikä** tuo on?
 EH: **kivennäis<aineita>>**
 Pekka: **<<kivennäisaineita> jotka ovat kasvien <ravinteita>>.**
 EH: <<mm > ---

Pekka ilmaisee äänenpainoillaan voimakkaasti hämmästyksensä kohdatessaan *kivennäisaineita*-sanana. Hän joutuu toistelevaan ensin sanan alkua, saa sen luettua, ja saa luettua sanan loppuosankin, mutta ei kykene yhdistämään niitä yhdyssanaksi eikä varsinkaan löydä semanttista merkitystä lukemalleen. Tässä tapauksessa on ilmeisesti kyse enemmänkin merkityksen hankaluudesta kuin dekodaaamisen hankaluudesta. Ongelmallista tekstin oppimistavoitteen kannalta on jälleen se, että kokonaismerkitys ei voi aueta oppilaalle, jos yksittäiset sanat ovat hyvin abstrakteja. Se, että mainitaan *kivennäisaineiden* olevan kasvien *ravinteita*,

ei kerro kovinkaan paljon kivennäisaineista eikä myöskään ravinteista. Tämänkaltaisen määritelmä vain saattaa johtaa kehäpäätelmään: kivennäisaineet ovat ravinteita – ravinteet ovat kivennäisaineita.

Seuraava esimerkki näyttää, kuinka Tuomas osallistuu spontaanisti lukemiseen, kun Liisalla on hankaluuksia *maapallolla*-sanon dekoodaamisessa:

- (60)
- | | |
|---------|--|
| EH: | --- no sä voit lukee sen <viimesen>> |
| Liisa: | <<kaikki> maapalo- <palloilla>> olevat happi on kasvien tuottamaa joten eläimet ja ihmiset ovat myös siksi riippuvaisia kasveista. |
| Tuomas: | <<pallo> |

Tuomas seuraa tekstiä omasta kirjastaan ja on valmis paikkaamaan Liisan lukutuotosta havaitessaan tällä olevan hankaluuksia *maapallo*-sanon dekoodaamisessa. Tuomas tosin korjaa Liisan tuotosta vain siltä osin, että lukee *maapallo*-yhdyssanan perusosan *pallo*, koska Liisan ensimmäinen tuotos on **palo*. Hän siis osallistuu oikean tarkoitteen löytämisessä, minkä Liisa ottaakin huomioon. Tuomas ”antaa” sanasta vain nominatiivimuodon, ja Liisa lukee ilmeisesti arvaamalla sanan olevan monikkomuodossa, adessiivimuoto osuu oikeaan. Liisan tuottama monikkomuoto aiheuttaa loogisen virheen partisiippiverbiin eli sekin saa monikkomuodon: *olevat*. Tällainen kertautuva dekoodaamisen virhe voi oppilaan yksin lukiessa aiheuttaa virkkeen merkityksen hämärtymisen, kun väärin ennakoituista tai väärin dekoodatuista muodoista tai sanoista ei voikaan koostaa mielekästä merkitystä lukemalleen.

Tässä tilanteessa lukemisen virheet eivät kuitenkaan aiheuta ongelmia virkkeen merkityksen sisäistämisessä, mistä on osoituksena edellisen tekstin pohjalta käyty keskustelu:

- (61)
- | | |
|---------|--|
| Tuomas: | nii että ihmisten ei kannattais tuhota kaikkia kasveja. tota <niinku>> |
| EH: | <<nii> |
| Tuomas: | kaikkia sellasia/ |
| EH: | mitäs se tarkoittaa että ihmiset on riippuvaisia? |
| Tuomas: | no että ne ei niinku pärjäis ilman kasveja. |
| EH: | niin nii koska mikäs on se kasvien tärkein tehtävä? |
| Tuomas: | no koska ne tuottaa happea |
| EH: | nii <joo>> |
| Tuomas: | <<että ihmiset> ja eläimet voi hengittää. |
| EH: | nii. |
| Liisa: | voikukkaki tuottaa happea vaikka se on rikkaruoho. |

Vaikka Tuomas on tässä enemmän äänessä, myös Liisa osoittaa voikukkaesimerkillään, että on ymmärtänyt tekstin sisällön ja osaa soveltaa tietoa omaan esimerkkiin.

Esimerkit 59–61 osoittavat konkreettisesti, että sosiaalinen, yhteistyön aspekti voi olla läsnä myös lukutuotoksen muodostamisessa eli dekoodaamisessa.

6.6 Tupu, Hupu ja Lupu

Tiedon rakentaminen yhdessä konkretisoituu lukutehtävän niissä hetkissä, kun luetun merkitystä muodostetaan kahdenvälisen soljuvan dialogin keinoin. Osallistujien ajatuksenjuoksu ja puhe muodostuvat näissä kohdin ikään kuin yhdeksi yhteiseksi puheeksi:

- (62) EH: oo no onko tässä jotakin selittämistä miten tätä vois sanoa toisin sanoin?
 Elina: no ne niinku avautuu ja sitte ne/
 Antti: silmut rupee tuleen siitä sit.
 EH: joo. ---

Antti jatkaa täysin saumattomasti siitä, mihin Elina pääsi, puhumatta kuitenkaan Elinan päälle. Samanlainen tilanne toistuu tämän parin kohdalla myös tehtävän loppuosassa, jossa katselemme akvaariokuvia:

- (63) EH: --- no mites mitäs eroja näissä on.
 Antti: tossa eessä/ ei oo yhtään kalaa
 Elina: ja sitte siinä toisessa
 Antti: ällässä
 Elina: ällässä sitte ei oo sitte
 Antti: yhtään kasvia.
 Elina: nii siin+ei oo sitte yhtään kasveja siinä on niinku niitä kiviä ja etanoita.

Esimerkeissä 62 ja 63 dialogi syntyy siitä, että puhujat kuvailevat konkreettista tapahtumaa. Edellisessä puhutaan kasvutapahtuman etenemisestä, joka on lapsille tuttu arkielämästäkin. Jälkimmäisessä taas puetaan sanoiksi edessä olevaa kuvaa; tulkitaan sanallisesti visuaalista viestiä. Kummankin mielenkiinto ja keskittyminen suuntautuvat saman kuvan tulkintaan. Seuraava esimerkki taas kuvaa sitä, miten lapset yhdessä pyrkivät tulkitsemaan tekstiä ja avaamaan sen merkitystä dialogin avulla (tekstin virkkeet 20 ja 21):

- (64) Tuomas: **vihreä kasvi** tai no **yhteyttäminen. vihreä kasvi on kuin tehdas joka valmistaa vihreän väriaineen lehtivih- reän lehtivihreän a- (tai) avulla tuotteita**
 EH: no siin on taas vertauskuva.
 Liisa: nii
 EH: elikkä mihkäs siihen/ mi- mikäs siin on vertaus?
 Tuomas: no että vihreä kasvi on kuin <tehdas>>
 Liisa: <<tehdas>
 Tuomas: joka tuottaa kaikkia tava(a)roita
 EH: no ja mitäs se kasvi tuottaa?
 Tuomas: no raaka-aineita vai mitäs se nyt oikein tuottaa
 Liisa: energiaa eiku siis
 Tuomas: lehtivihreää

EH: niin ja hei kun me luetaan eteenpäin nii sitte tulee näistä tuotteista lisää.

Kuten joissakin muissa kohdin keskustelujamme, tässäkin nousee keskustelun ongelmaksi se, että yksittäisen virkkeen käsitteleminen ja sen merkityksen pohtiminen on hankalaa, koska virkkeen sisältämät tiedot täsmentyvät seuraavissa virkkeissä – tätä korostaa vääränlainen kysymykseni *mitäs se kasvi tuottaa*. Se johdattaa lapset ajattelemaan, että kysymykseeni olisi tästä virkkeestä löydettävissä vastaus, mikä ei ole asianlaista. *Raaka-aineet* ja *lehtivihreä* ovat käsitteitä, jotka kumpikin esiintyvät tässä virkkeessä, ja niitä ehdotetaan vähän ehkä arvaamallakin vastauksiksi kysymykseeni. *Energia* esiintyi jo tätä virkettä edeltävässä tekstinosassa. Edeltävässä tekstissä (virkkeet 15 ja 17) myös todetaan kasvien tuottavan ravintoa ihmisille ja eläimille sekä happea, mutta kolmasluokkalaiset eivät tässä tilanteessa osaa yhdistää edeltävän tekstin sisältöä tähän yhteyteen, vaikka vain vähän ennen tätä kohtaa kävimme seuraavaa keskustelua:

(65)	EH:	mitäs se tarkoittaa että ihmiset on riippuvaisia?
	Tuomas:	no että ne ei niinku pärjäis ilman kasveja
	EH:	niin nii koska mikäs se kasvien tärkein tehtävä?
	Tuomas:	tuottaa happea
	EH:	nii <joo>
	Tuomas:	<että ihmiset> ja eläimet voi hengittää

Yhteyttäminen-otsikon alla oleva teksti tosin määrittelee kasvitehtaan tuotteeksi sokerin, joka siis kirjan mukaan olisi ”oikea” vastaus esimerkissä 64 esittämäni kysymykseen. Tarkkaa lukijaa alkaakin hämmentää tekstissä se, että kun toisaalla teksti mainitsee kasvin tuottavan ravintoa eläimille ja ihmisille sekä happea, toisaalla kasvin tuotteeksi mainitaan sokeri. Verbi *tuottaa* ja substantiivi *tuote* eivät siis tunnu esiintyvän samassa tapahtumaketjussa. Laatikkoteksti jää irralleen kappaleen alkuosasta.

Edellisessä luvussa esittelin aineistossani esiintyviä käsitteiden ja ilmiöiden sekaannuksia. Esimerkissä 55, jossa Antti ja Elina sekoittavat hapen tuottamisen ja kuluttamisen käsitteitä, on nähtävissä parin kiinteää yhteistoimintaa tällaisen tulkinnan tuottamisessa. Jatkumoa kertomisessa on myös esimerkissä 70, jossa Tuomas ja Liisa alkavat sepittää mielikuvitusjuttujaan aukeaman akvaariokuvista.

6.7 Assosiaatiot arkielämään

Oppikirjan tekstiaukeama ei erityisesti pyri tuomaan esitettyjä asioita lähelle kolmasluokkaisen omaa arkielämää. Teksti kertoo kasvien erityisominaisuuksista. Akvaariotehtävässä on sitten tavoitteena soveltaa opetettua tietosisältöä. Tekstistä puhuessaan koululaiset kuitenkin paikoin sitovat tekstin ilmiöitä omaan ympäristöönsä; oppilas yhdistää assosiatiivisesti jonkin tekstissä esiintyvän sanan tai ilmiön omaan kokemusmaailmaansa tai selittää termiä käytännön kokemuksensa kautta.

Energia-käsitteen yhteydessä tulee useammankin oppilaan kohdalla esille kytkennät omaan arkielämään:

- (66)
- | | |
|---------|--|
| EH: | no mitäs se energia oikeen on? |
| Tuomas: | no niinku ihminenki jos se rakentaa (<i>naurahdus</i>) taloa ni se tarvii ene(e)rgiaa et se ei voi väsyneenä rakentaa sitä. |
| EH: | no mistäs ihminen saa energiaa? |
| Liisa: | joo ainaki mun pikkuveli ainaski se sanoi että ku se joi semmosta niinku mainostetaan että jos juo vaikka semmosta niinku tai se maisto sitä niinku että saa energiaa se sanoi äitille että nyt mä oon kauheen energinen |

Merkillepantavaa yllä olevassa Liisan viimeisessä repliikissä on hänen viittauksensa mainosten maailmaan. Media on vahvasti läsnä ja vaikuttaa kolmasluokkalaistenkin arkipäivässä. Esimerkissä 53 Antti tuo myös esiin mielikuvan energisestä, virkeästä ihmisestä. Energian olemus luonnontieteellisenä, fysikaalisena ilmiönä ei kuitenkaan näistä arkielämän assosiaatioista täsmenny. Assosiaatiot ovat kuitenkin hyvä silta edettäessä mieltämään energian käsitettä. Tuomas taas sitoo *kivennäisaineet*-termin esimerkissä 38 siihen, että on kuullut puhutavan *kivennäisvedestä*.

Teksti vertaa kasvin kasvamista talon rakentamiseen (tekstin virke 13). Liisa kertoo innostuneena oman perheensä talonrakennusprojektista:

- (67)
- | | |
|--------|---|
| Liisa: | kasvaminen on rakentamista samalla tavalla kuin talon rakentamine-
meillä muuten rakennetaan taloa. |
| EH: | ahaa no nii se niinku kasvaa se <tal> se tulee isommaksi ja valmiiksi |
| Liisa: | <<joo> |
| Liisa: | se yläkerta on vähä pienempi. |
| EH: | aha saaksä oman huoneen? |
| Liisa: | saan tosin se on mun mun pikkuveljen kanssa. |

Liisa tuskin malttaa lukea virkettä loppuun, hänellä on kiire kertoa oma uutisensa, joka on hänelle tärkeä ja innostava. Alaluokkien opetuksessa onkin tärkeää, että jokainen lapsi saa kertoa luokalle ja opettajalle kuulumisiaan ja perheensä tapahtumia. Parasta tietysti on, jos

opettaja lasten omista kokemuksista löytää siltoja opittaviin aihekokonaisuuksiin. Liisan yllä oleva kertominen ei liity tekstin aiheeseen, vaan se siirtää ajatukset kasvien kasvamisesta muualle. Hänen puheenvuoronsa on Bartonin (1994: 182–183) esittämän puhekäytännejaottelun mukaan määriteltävissä **kertomiseksi**, ja vielä täsmentäen **selonteoksi** (*account*).

Assosiaatioita arkielämään ei aineistostani löytynyt yllä olevaa enempää. Mielestäni tämän luvun lyhyys kertoo siitä, että teksti operoi irrallaan lasten eli lukijoiden tavallisesta elämästä. Vaikka en voikaan aineiston suppeuden vuoksi yleistäviä johtopäätöksiä vetää, väitän silti, että lasten omia kokemuksia kielentävä teksti herättäisi enemmän yhteyksiä lasten ajattelun ja kokemusten sekä tekstin oppisisällön välille.

6.8 Tarinointi

Luvussa 6.7 esitin esimerkkejä siitä, miten lapset kytkevät tekstin tietoinesta arkielämän kokemuksiinsa. Viimeisessä esimerkissä ollaan jo menossa tekstikontekstin ulkopuolelle, mutta ollaan vielä lapsen omassa konkreettisessa kokemusmaailmassa. Kun siitä otetaan vielä askel eteenpäin, ollaan jo tarinoinnin maailmassa. Bartonin jaottelussa (1994: 182–183) on nimetty käytänne *story-telling*, jonka voi suomentaa **kertomiseksi**. Fiktiivistä kertomista voi suomeksi nimittää **tarinoinniksi**. Hyvin assosiatiivinen ajattelu saattaa viedä mennessään, ja keskittyminen lähtökohtana olleeseen tietotekstiin jää sivuun. Niin on käymässä seuraavassa keskustelussa:

- (68)
- | | |
|---------|---|
| EH: | mmm no mitäs se happi on? |
| Tuomas: | no ihmiset hengittää <happea. hengittää happea>> |
| Liisa: | <<nii ilmaa.> ne tarvii niinku happea koska ne ei pärjää pelkällä ilmalla. ne tarvii happea koska ne tuntee niinku et ne <aivot ne>> aivot kuolee niinku ja <niinku tota>>> räjähtää vähän se tuntuu siltä. |
| Tuomas: | <<(naurahtelua)> |
| Tuomas: | <<<(nauraa)> |
| EH: | aha (nauraa) |
| Liisa: | katoin tossa yhtä elokuvaa (naurahtaa) <tossa noin>> niin tuli vaan mieleen. |

Liisa esittää jälleen mediamielikuvan (ks. myös esimerkki 66) ja esiintyy ehkä hieman myöspellen roolissa, mikä saa muut nauramaan – ja ajatukset lentämään kauas ehkä hankalaksi ja pitkästyttäväksi osoittautuneesta tekstitehtävästä. Tämä on yksi strategia säilyttää kasvonsa tilanteessa, joka on oppilaan suorituskyvylle liian haastava. Ehkä hieman samaa on myös esimerkissä 67, jossa Liisa hyppää tekstisisällöstä oman arkensa tapahtumiin.

Toisentyyppisestä tarinoinnista on kyse seuraavassa tapauksessa, jossa katsomme kol-

mea akvaariokuvaa. E-akvaariossa on runsaasti kasvillisuutta, mutta ei lainkaan kaloja. L-akvaariossa puolestaan ei ole lainkaan kasveja, vain kiviä, hiekkaa ja kaloja. Kolmannessa, O-akvaariossa on sekä kasveja että kaloja. Tuomas esittelee akvaariokuvaa siitä näkökulmasta, minkälainen akvaario on ollut ennen; miten siitä on tullut juuri sellainen kuin se on nyt:

- (69) Tuomas: no ensiksi täss+on täss+on niinkun tätä vihreetä. sitte tossa toisessa kuvassa on kaloja (*naurahtaa*) sielt on niinku hävinny kaikki vihree.
 Liisa: tosson niinku pelkkii <kasveja>
 EH: <<mmm>
 Liisa: ja sitte tässä toisessa ei oo kasveja on vaan kaloja sitte tässä <oossa>
 Tuomas: kasveja ja kaloja.

Tuomas käyttää perfektii kertoessaan, mitä L-kuvassa on tapahtunut (ks. liite 3: koko IV parin aineisto), eli hän kuvittelee mielessään, mitä on ollut. Tämä liittyy siihen, että kuvien tehtävänanto kehottaa lukijaa pohtimaan, mitä tulee tapahtumaan tulevina päivinä. Tuomas pohtii siis pitempää aikajanaa; myös sitä, mitä on ollut ennen.

Tarinointi pääsee vauhtiin tämän parin kanssa vielä enemmän esitettyäni kirjan pohdintakysymyksen:

- (70) EH: no sitte täällä tosiaan sanotaan että et- **mitä tapahtuu tulevina päivinä?** <mitäs>> täällä vois tapahtua?
 Tuomas: <<no no> ensin niinku ostaa (*naurahtaa*) aa kaloja tuohon. jossa on kasveja ja sitte (???) ka- kaloja nii ne syö nää kasvit (*naurahtaa*)
 Liisa: ja sitten tota tota ne ostaa semmosii toisia <kasveja>> (???) <niin>>> ne ei syökkään niitä (*nauraen*).
 Tuomas: <<(???)>
 EH & Tuomas: (*nauravat*)
 Tuomas: ne maistuu paha(a)lle.
 Liisa: ne ei ne ei piäkkään niistä et ne ei oo samanlaisia kun ne entiset siks ne ei ha-luukkaan syödä niitä kun ne on tommosia.

Tuomas ja Liisa intoutuvat edelleen kehittelemään mielikuvitusjuttujaan (ks. liite 3). Vasta kun erityisesti kehotan heitä yhdistämään juuri lukemaamme tekstiä tähän pohdintatehtävään, herää ajatus siitä, mikä merkitys kasveilla on akvaariokaloille. Tekstin tavoittelevien asioiden yhdistäminen onnistuu (ks. esimerkki 78), mutta taas lopuksi mielikuvitus saa val-

- (71) Liisa: ehkä ne/ ehkä niillä kasveilla ei oo sitte mitään kivaa ku ne on jos ne lähtee sieltä juurineen niin niille kävi vähän köp- vähän köpsästi jos vaikka/ noh leikitään vaikka että jos ne haluis vaikka musiikkia ne kalat ei voikkaan laittaa sinne musiikkia sit niil ei oo hauskaa.

Kuvien katsominen herättää tarinoijan myös Antissa (II pari):

- (72) EH: no mitäs te tän mitä me nyt ollaan luettu nii mitäs te tän perusteella ajattelisitte että mitä täällä tulee tapa- tapahtumaan? mites eessä missä ei o kaloja?
 Antti: nii sinne ei oo tullu kaloja vielä.
 Elina: (???)
 EH: nii
 Antti: se vähän vaanii vaanii tuolla kasveissa (*naurahtaa*).
 EH: se kala? (*naurahtaa*) nii ehkä siellä+on kiven takana joku. no entäs ällässä?
 Antti: no sie- siellä on kaikki kalat syöny ne kasvit.

Anttikin mieltää kuvat ikään kuin tarinan vaiheiksi eikä yhdistä juuri lukemaamme asiatietoa kuvaukseensa ja päättelyynsä. Tulevia tapahtumia hänkään ei tässä ajattele, vaan mennyttä. Kuten Tuomas esimerkissä 69, Anttikin käyttää perfektimuotoa. Perfekti ja imperfekti ovat luontevasti esimerkiksi sadun kertomisen aikamuotoja. Se, että Tuomas ajattelee kuvaan jotakin muuta (vaaniva kala kasvien lomassa tai kiven takana) kuin mitä se faktisesti näyttää, on kuvien opetustarkoituksen kannalta epäodotuksenmukaista, mutta lapsen ajatusmaailman ja mielikuvituksen näkökulmasta täysin luonnollista.

Vaikka Tuomas hieman johdateltuna tekeekin johtopäätöksen kasvien tuottavan happea akvaariokaloille (ks. esimerkki 78), hän ei keskustelua jatkaessamme tyydy fokuosoimaan ajatuksiaan vain lukemamme tekstin näkökulmaan (kasvit hapen tuottajina), mikä saa myös Liisa-parin mielikuvituksen taas laukkaamaan:

- (73) EH: nii no tuleeks täällä mitään tapahtumaan jotain. missä ei oo kaloja? (*osoittaa sormella E-akvaariota*)
 Tuomas: sieltä ne kalat kuolee. siellä ei oo nimittäin yhtään kaloja (*naurahtaa*)
 EH: nii mut kato jos ei sinne oo laitettukaan.
 Liisa: tai sit <pikkuset>> kalat ne on niinku saanu noilta isommilta kaloilt- ka- kaloilta niinku kidukset ja sit ne sit se sit niitä rupes <harmittaa kun niil ei ollu enää isoja kaloja niin ne halus lähtee pois sieltä>>>.
 Tuomas: <<noo nii>
 Tuomas: <<<hihitystä>
 EH: aha (*nauraen*) vai kalat lähti kävelemään sieltä. (*nauraen*)

Itse yritän tuoda esille otaksumaani tehtävänlaatijan näkökulmaa: ajatellaan kuvan esittävän reaalityodellisuutta sellaisenaan, ilman menneisyyttä, ja pohditaan ainoastaan luetun tekstin pohjalta akvaarion tulevaisuuden tapahtumia. Se ei kuitenkaan onnistu, vaan Liisa innostuu keksimään vielä villimmän tarinan kyseisen akvaarion tapahtumista. Lopulta lähdän itsekin mukaan tarinointiin.

Mielikuvitus on voimavara, ja sadut ja tarinat ovat tärkeitä kaikenikäisille ihmisille. Steiner-pedagogiikassa tätä painotetaan erityisesti, koska opetuksessa käytetään runsaasti satuja, myyttejä ja tarinoita, koska katsotaan niiden avulla voitavan edistää lapsen henkistä

kehittymistä, jota pidetään tämän pedagogiikan parissa ensisijaisena tiedollisen, akateemisen tietämisen ollessa vasta toissijaista (ks. esim. Ehnqvist 1993; Ehnqvist 2006). Holopainen (1996: 52–53) mainitsee Morrow`n (1989) ja Fitzgeraldin (1989) tutkimuksista kouluikäisten lasten parissa. Nämä tutkimukset osoittavat Holopaisen mukaan narratiivisen kertomusrakenteen hallinnan parantavan olennaisten asioiden löytämistä, kykyä painaa asioita mieleen ja kykyä palauttaa asioita pitkäkestoisesta muistista. Kronologinen kerronta voidaan käsittää yleiseksi narratiiviseksi rakenteeksi, ei ainoastaan juonelliseksi tarinaksi henkilöineen (ks. esim. Karvonen 1995: 92–93); samassa yhteydessä Karvonen toteaa oppikirjateksteistä puuttuvan lähes täysin tämäntyyppisen kerronnan, vaikka se on ihmisen ajattelulle hyvin luonteenomaista. Omassa aineistossani lapsille tuntuu olevan hyvin luontaista ohjata pohdinta tarinoinniksi, kuvata tapahtumia kronologisena kerrontana.

Vapaa assosiointi on yksi tapa luoda merkityksille runsaastikin yhteyksiä ja suhteita, mutta on haasteellista siirtyä mielikuvituksen maailmasta tarkastelemaan abstrakteja käsitteitä varsinkin ilmiöiden konkreettisesta asiayhteydestä irrallaan. Luonnontieteellisen ilmiön tarkastelu tekstin avulla juuri on tällaista vaativaa abstraktia ajattelua (ks. esim. Vygotski 1982: 106–107).

6.9 Oletus tekstin koherenssista

Kuten jo aiemmin olen esittänyt, tekstin merkitysten pohtiminen virketasolla ei anna välttämättä oikeaa kuvaa siitä, miten tekstin kokonaismerkitys välittyy yhdeksänvuotiaalle koululaiselle. Koska tutkimukseni ei kuitenkaan ole varsinainen oppimistutkimus, tämä lukutehtävän suorittamisen tapaan perustuva piirre ei mielestäni ole ratkaiseva tutkimuksen tarkoituksen toteutumisen kannalta. Vaikka virkkeittäin (toisin kohdin kaksi virkettä kerrallaan) lukeminen ja luetun pohtiminen toisaalta saattaa hajottaa teksti- ja asiakokonaisuutta, ilmentää nyt toteutetulla tavalla toteutettu lukemistilanne kuitenkin tekstin koherenssin ominaisuuksia omalla tavallaan, jota seuraavassa esittelen.

Kehittyneeseen lukutaitoon kuuluu kyky pyrkiä hahmottamaan teksti koherentiksi. Tähän perustuneekin ilmiö, että taitava lukija pystyy hahmottamaan hyvinkin virheellisesti kirjoitetusta tekstistä mielekkään merkityksen – lukija osaa paikata esimerkiksi sanoista puuttuvat kirjaimet mielessään. Tässä lukutehtävässä Päivi (I pari) ilmaisee olettavansa, että luettava teksti on koherentti kokonaisuus:

- (74) Taru: **vihreä kasvi on kuin tehdas joka valmistaa vihreän väriaineen lehtivihreän avulla raaka-aineista tuotteita.**
 Päivi: *kasvin tuote (hiljaa)*
 EH: nii vai katotaanko tää <lause> nyt ensin elikkä mitäs mitäs siinä sanotaan?
 Päivi: <<joo>
 Päivi: hmm. sieltä kasvista tulee niihin lehtiin se väri ja että nää on vihreitä muuten ne ois keltasia ja punasia niinku syksyllä.
(Taru sormeilee kynsiään ja katselee ympärilleen.)
 EH: nii nii nii-i. joo. nii se valmistaa siis lehtivihreän avulla raaka-aineista. mi- mitäs ne raaka-aineet sitte oikein on? ilmeneekö tässä sitä?
 Päivi: ehkä tuol jossain edessä (hiljaa)
 EH: mitä?
 Päivi: ehkä tossa jossain edessä tulee siitä (hiljaa)
 EH: nii

Päivillä on oikeutettu oletus siitä, että oppikirjateksti antaa vastauksen tekstin itsensä herättämään kysymykseen – jos ei tässä samassa virkkeessä, niin sitten tulevassa tekstissä. Tosi asia kuitenkin on, että kyseisiä peräämiämme *raaka-aineita* ei tässä tekstiosiossa mainita. Kyseisiä *raaka-aineita* ovat aiemmassa tekstiosassa mainitut *ravinteet* ja *vesi*. Tekstissä on siis aiemmin mainittu, mitä nämä raaka-aineet ovat, mutta aiemmassa tekstissä kirjoitetaan *kasvamisen rakennusaineista* (tekstin virke numero 49: *Ilmasta sekä vedestä ja sen ravinteista kasvi saa rakennusaineita kasvamiseen.*) Vastaus esimerkissä 74 esittämäni kysymyksen, jolla etsin täydennystä tekstin esittämään tietoon, on aukeamalla ilmaistu siis aiemmin. Vastaus ei ole eksplisiittisenä, vaan eri sanoin implisiittisesti ilmaistuna. Teksti vaatii siis sitä, että lukija ”suostuu” sen lukemaan koherentiksi. Kuten jo tekstianalyysikappaleessa mainitsenkin, metateksti puuttuu kappaleesta kokonaan, mikä aiheuttaa sen, että lukija ikään kuin navigoi ilman reimareita.

Koherenssia tarkasteltaessa on toki muistettava, että tekstin representaatio tässä tapauksessa luonnontieteellisestä ilmiöstä ei voi olla kaikenkattava selitys reaali maailman ilmiöstä.

6.10 Tekstin soveltaminen akvaariotehtävään

Etukäteen olin ajatellut, että aukeamalla oleva pohdintatehtävä akvaariokuvien avulla toimisi hyvänä testinä sille, ovatko oppilaat omaksuneet tekstin tietoaineksen siitä, että kasvit tuottavat happea. Lukutehtävän edistyessä ja ennen kaikkea nyt jälkeensä aineiston analyysin edetessä ymmärsin, että asia ei ole näin yksinkertainen. Jotta tehtävä toimisi lukijoitten kannalta mielekkäänä ymmärtämisen mittaajana, tulisi tehtävän kytkeytyä tiiviimmin luetun

tekstin kokonaisuuteen. Kun tekstiosuus kertoo kasveista ja eläimistä yleisellä tasolla, pohdintatehtävässä ovatkin edessä kalat ja akvaario – ei siis prototyyppisenä pidettävä eläinten ja kasvien ympäristö. Hapen tuottaminen veden alla ja samaten veden alla hengittäminen ovat luetun tekstin kannalta uusia ilmiöitä eivätkä kaikille kolmasluokkalaisille selkeitä. Pohdintatehtävän laatimisen ja esittämisen kannalta akvaario on toki ihanteellinen ratkaisu: akvaario on konkreettisesti rajattu ympäristö, jossa kasvien hapentuotto on ratkaisevaa kalojen selviytymiselle.

Yksikään lukijapareista ei omalla päättelyllään tuottanut odotuksenmukaista oikeaa vastausta pohdintatehtävään. Tämän oletan johtuvan ensinnäkin siitä, että lapsilla on ilmeisesti kappaleen käsittelemistä asioista sellaiset ennakkokäsitykset, jotka eivät tue tieteellisen tiedon omaksumista. Toiseksi tekstin abstraktius ja kolmantena syynä tekstin ja pohdintatehtävän irrallisuus toisistaan aiheuttavat sen, että asiayhteyksiä ei huomata eikä oikeita päätelmiä osata tehdä.

Vain kahden viimeisen parin kanssa täsmentävän keskustelun perusteella saimme aikaan täsmällisen selityksen pohdintatehtävään. Ensimmäinen lukijapari, Taru ja Päivi esittivät seuraavanlaisen vastauksen:

- (75) EH: --- no mitäs tulee tapahtumaan eessä?
 Taru: ei oikeestaan mitään
 EH: ei oikeestaan mitään. no miksei?
 Taru: ku ei siellä (???)
 EH: nii. no entäs sitte ällässä?
 Päivi: kalat kuolee ku niillä ei o ruokaa.
 Taru: nii.
 EH: nii. saattaa olla joo. no entäs oo.
 Päivi: ei mitää erityistä. kalat ui vaan siellä.

En ota kunnolla kantaa Päivin selitykseen, emmekä yhdessä pohdi asiaa eteenpäin. Se, että parhaan lukutaidon ja Allu-testin mukaan parhaat luetunymmärtämistaidot omaava pari tuottaa näin virheellisen vastauksen, on mielenkiintoista. Mahdollisia syitä tähän on useita. Voi olla, että keinotekoinen lukemis- ja keskustelutilanne kameroineen hämäänyttää ajatuksia. Toisekseen tekstin ja tehtävän irrallisuus toisistaan ei anna kovin hyvää pohjaa asioiden yhdistämiselle, taitavallekaan lukijalle. Mahdollista on sekin, että vaikka Taru ja Päivi ovat sujuvia lukijoita, heidän lukemisensa ei sisällä kuitenkaan niin tehokasta asiasisällön prosessointia, että luetun soveltaminen uudessa ympäristössä onnistuisi. Jos vielä ennakkokäsitykset (joita tässä yhteydessä siis ei tiedusteltu) puhuvat sen puolesta, että kasvin tärkein tehtävä on olla eläinten ja ihmisten ruokaa, ei tiedon soveltaminen onnistu. Syöminen, joka on tahdonalaista toimintaa, on ehkä kolmasluokkalaisten näkökulmasta konkreettisempi elintoimin-

to kuin hengittäminen, minkä vuoksi hengittäminen ja hapentuotanto eivät tässä yhteydessä tule ensimmäisenä mieleen.

Luvussa 6.8 esille tuomani tarinoinnin näkökulma tuntuu vaikeuttavan sekä parin II (Antti ja Elina) että parin IV (Tuomas ja Liisa) johtopäätösten tekemistä. Kummankaan parin ensimmäisissä kommenteissa ei ole näkyvissä tekstin esittämien faktojen soveltamista akvaarioiden tilanteisiin. Akvaariokuvia tarkastellaan enemmänkin menneen aikamuodon näkökulmasta:

- (76) EH: no mitäs te tän mitä me nyt ollaan luettu nii mitäs te tän perusteella ajattelisitte että mitä täällä tulee tapa- tapahtumaan? mites eessä missä ei o kaloja?
 Antti: nii sinne ei oo tullu kaloja vielä.
 Elina: (???)
 EH: nii
 Antti: se vähän vaanii vaanii tuolla kasveissa (*naurahtaa*).
 EH: se kala? (*naurahtaa*) nii ehkä siellä+on kiven takana joku. no entäs ällässä?
 Antti: no sie- siellä on kaikki kalat syöny ne kasvit.
 EH: no mitäs merkitystä sillä nyt on ku siellei ookkaan kasveja?
 Elina: sitte ne voi kuolla.
 EH: ku ei oo syömistä niillä kaloilla?
 Antti: paitsi jos on kalanruokaa.
 EH: nii.
 Antti: ja se on rumemman näkönen. (*nousee polvilleen tuolilla*)

Kasvien hapentuottokyky ei siis tule esiin, ja kuten Tarun ja Päivin kohdalla, ilmenee ajatus vain siitä, että kasvit ovat ensisijaisesti ruokaa. Yllä olevan esimerkin osoittamalla tavalla olen itse ehkä johtamassa harhaan päättelyä; kumpikaan lapsista ei esitä, miksi kalat kuolisivat, vaan oletan lasten ajattelevan edellisen parin (Taru ja Päivi) lailla kasveja vain ruokana. Antin ja Elinan kanssa meillä jää johtopäätöksen tekeminen hieman keskeneräiseksi, vaikka Antti lopulta esittääkin pätevän selityksen:

- (77) EH: joo joo. mut entäs sen mites ne kalat hengittää?
 Elina: siellä vedessä?
 EH: nii.
 Antti: vedessäki on sitä happea.
 EH: nii mut entäs kun täällei ookkaan kasveja?
 Antti: nii.
 Elina: yleensähan niillon niinku siellä akvaariossa niinku semmonen aukko että ne voi hengittää.

Elina ajattelee vedessä hengittämistä vain ehkä ihmisen näkökulmasta eikä hapen tuotannon kannalta. Tuomaksen ja Liisan kohdalla tarinointi vie vielä pohdintatehtävän vielä kauemmas tekstin asiasisällöstä kuin Antin ja Elinan esimerkissä 77 (ks. myös esimerkit 70, 71 ja 73). Johdattelen Tuomasta ja Liisaa asiassa eteenpäin, ja toivottu johtopäätös saadaankin aikaan:

- (78) EH: mhm. mut jos te mietitte tätä/ tätä keskimmäistä akvaariota ni viihtyyköhän ne kalat kovin hyvin sielä?
 Tuomas: eei.
 EH: mmm no miksei?
 Tuomas: no ku sielä ei niinku oo mittään levvää tai tällästä niilä.
 Liisa: tai kasveja.
 EH: nii.
 Liisa: se- mhm meil- meillä oli kilppari. meillä oli kalojaki sitte se oli aika paha ku meiän kaikki kalat kuoli ku ne oli menny yhen kiven luo tai niillä oli (???) sitte me annettii kaikki semmoset mitkä oli syntyny vammagina ku ne oli ihan niinku semmosilla mutkilla nii sit me annettiin ne meiän kilpparille ni sit se oli vaan (???) ja ui ja kilppari tuli perässä.
 Tuomas: ku yleensäkki akvaariossa niinku on kasveja.
 EH: nii nii. mmm mmm. mutta onks se- onks sillä jotain niinku/
 Tuomas: siellon (???) ja kiviä.
 EH: nii. mutta tota jos te nyt mietitte tätä kappaletta mitä me ollaan täällä luettu niinku kasveista niin tuota/ onks sillä jotain yhteyttä niinku näihin akvaarioihin?
 Tuomas: nii niin nii ne kasvit tuotti sitä happea ni sitte nuo varmaan sitte kuolis (*naurahdus*) sinne jos siellä ei oo kasveja>>. (???) ne hengittää niinku vettä (???)

Tuomas esittää järkevän huomautuksen siitä, että yleensä akvaarioissa on kasveja – koulukirjaa voi tässä suhteessa kritisoida siis siitäkin, että se manipuloi todellisuutta: kukaan järkevä ihminen ei laittaisi kaloja akvaarioon, jossa ei ole kasvillisuutta. Toisaalta tällainen epätyypillinen tilanne – akvaario ilman kasvillisuutta – voi olla tehokas liikkeellepaneva voima pohdintakysymykseen: mikä on syy siihen, että akvaarioissa aina on kasveja?

Pekan ja Millan kanssa päästään myös johdattelujeni myötä siihen lopputulokseen, että kasvit ovat hapentuottokykynsä vuoksi välttämättömiä kaloille. Ennen tätä loppupäätelmää käydään seuraava keskustelu:

- (79) EH: mitäs eessä (*E-akvaariossa*) tapahtuu?
 Milla: tulee <lisää kaloja>>
 Pekka: << tulee kaloja>
 EH: mitä?
 Pekka: tulee kaloja tai kasvillisuutta.
 EH: nii? kasvit vaan lisääntyy siellä. joo-o. no entäs ällässä?
 Milla: siinä lisääntyy kalat koko ajan (*iloisesti*).
 EH: ahaa?
 Milla: kohta se on ihan täynnä niitä.
 EH: mmm. tota. niinku siel on niinku tilaa enemmän vai?
 Milla: <mmm>>
 Pekka: <<mmm>
 EH: mmm
 Milla: ku siellei <oo>> oo kasveja tiellä.

Tekstin tietoja ei siis sovelleta, vaan päätelmät tehdään muilla perusteilla. Oma tämentävä kysymykseni on taas (vrt. esimerkki 76) liian johdatteleva. Avoimempi kysymys siitä, millä perusteilla Milla arvelee kalojen lisääntyvän kyseisessä akvaariossa, olisi kertonut

enemmän Millan ajattelusta. Yllä olevaa esimerkkitilannetta seuraa keskustelu siitä, pitääkö kalan hengittää, onko kala nisäkäs ja miten vedessä voi hengittää (ks. esimerkki 55). Tämän jälkeen päästään käsiksi kuvatehtävän ytimeen:

- (80)
- | | |
|--------|---|
| EH: | --- ku täällei oo yhtään kasveja ni se liittyy vähä siihen <happeen>>. |
| Milla: | <<aa> |
| EH: | arvaattekos miten? |
| Milla: | ne kasvit <i>tuottaa vede alla sitä happee (epäilevästi naurahtaen, hiljaa)</i> . |
| EH: | mitä? |
| Milla: | kasvit tuottaa vede alla happee. |
| EH: | nii-i. ja täällei oo <yhtään kasveja>>. |
| Milla: | <<ne nii> kualee ku niillei oo happee. |

Omat sanavalintani eivät ole parhaat mahdolliset, koska kasvin erityispiirteissä ei ole kyse siitä, että kasvit liittyvät *vähän* hapentuotantoon ja happeen, vaan hapentuotanto on kasvin olennainen erityispiirre. Myös käyttämäni *arvata*-verbi ei ole kovin rohkaiseva, ikään kuin ajattelisin etteivät lapset pysty päättämään, vaan he arvaavat. Milla lopulta esittää oikean johtopäätöksen, mutta ei ensin ehkä rohkene itsekään uskoa sitä, koska puhuu niin hiljaisella äänellä ja naurahtaa. Pekka ei aktiivisesti osallistu tähän loppuvaiheen keskusteluun, vaikka edellä hän otti osaa, kun käytiin keskustelua *riippuvainen*-adjektiivin merkityksestä:

- (81)
- | | |
|--------|--|
| EH: | no niin. elikkä mitäs se tarkoittaa jos joku on <u>riippuvainen</u> ? |
| Milla: | en nyt heti muista. |
| EH: | no tai mitäs te sanoisitte tän omin sanoin? |
| Pekka: | <i>riippuvainen (toistaa)</i> hmm. |
| EH: | kaikki maapallolla oleva happi on kasvien tuottamaa elikkä mikään muu ei voi tuot- tehdä sitä happea. |
| Milla: | mmm. |
| EH: | onkse/ tarkottaakse sillai? |
| Pekka: | joo. |
| EH: | nii että kasvit tekee kaiken hapen. |
| Milla: | nii mikkään muu ei voi sitä tuottaa. |
| EH: | nii mikään muu ei voi tuottaa. ni mitäs se sitte on miks ihmiset on riippuvaisia kasveista? |
| Pekka: | kun/ |
| EH: | eiks se oo sillai että jos ei olis kasveja nii sit- |
| Pekka: | sit ei olis happee? sit ei olis ihmisiä eikä eläimiä. |
| EH: | nii nii joo. --- |

Pekka ei siis tee tekstistä kovinkaan tehokkaasti johtopäätöksiä (ks. myös esimerkki 84 seuraavalla sivulla). Pekka kuitenkin seuraa aktiivisesti keskustelun etenemistä koko ajan.

6.11 Tekstin pääasian hahmottaminen

Jokaiselta lukijaparilta kysyn, mikä on heidän mielestään tekstin pääasia. Pääasian löytymisen vaatii myös tekstiltä tiettyjä ominaisuuksia, jotka edesauttavat sen hahmottamista. Tekstin pääasiaa koskevan kysymyksen esitän hieman eri vaiheessa tehtävää eri parien kohdalla. Tarulle ja Päiville (I pari) esitän kysymyksen siinä vaiheessa, kun he ovat lukeneet tekstin ensin hiljaisesti, minkä jälkeen teksti on luettu vielä vuorotellen ääneen ja lisäksi tekstistä on jo keskusteltu.

- (82) Taru: **sitä tapahtumaa jossa kasvi valmistaa sokeria ja tuottaa happea sanotaan yhteyttämiseksi.**
 EH: joo.
 Päivi: en mä tosta noin keksi mitään.
 EH: hmm. joo. elikkä tässä on/ onks siinä sanottu oikeestaan sillai yhdessä lauseessa että mikä tässä kappaleessa on pääasia vai? vai mikä teidän mielestä tässä on pääasia?
 Päivi: no se hapen ja *ruuan tuleminen (hiljaa)*
 EH: nii nii-i. se että miten kasvi toimii.

Päivi ilmaisee tekstin pääasian hyvinkin täsmällisesti. Oppikirjan opettajan opas määrittelee opittavaksi asiaksi juuri sen, että oppilas ymmärtää, mistä syystä eläimet tarvitsevat kasveja. Antti ja Elina puolestaan määrittävät tekstin pääasian vain yksittäisinä sanoina:

- (83) EH: no mikäs teidän mielestä tässä niinku pääasia?
 Antti: happi.
 EH: happi aha.
 Elina: ja sitte ne kukat.
 EH: kukat vielä joo.

Heidän vastauksensa on ehkä tyypillinen kolmasluokkalaisten ”koevastaus”; se sisältää vain avainsanat – substantiivit – mutta ei verbiä ollenkaan. Tekstin käsittelemä prosessi ei tässä tule esille. Mutta substantiiveista itsekkin nostaisin *happi*-sanon kappaleen pääasiaksi. Samoin tekee Milla:

- (84) EH: no mikäs teidän mielestä tässä kappaleessa oli niinkun pääasia?
 Pekka: mmm. pääasia?
 EH: nii.
 Milla: <mmm>>
 EH: <<se> tärkein asia.
 Milla: happi.
 EH: happi
 Milla: mmm
 EH: mmm. no entäs pekka?
 Pekka: no en mää tiedä.

Milla: jostain kasveista voi tehdä niitä lääkkeitäki.

Pekan vastaus johtuu joko väsymyksestä, halusta vetäytyä (vrt. esimerkit luvussa 6.2) tai yksinkertaisesti siitä, että hänelle teksti oli liian vaikea. Myös Liisa seuraavassa esimerkissä vastaa samoin kuin Pekka edellä:

- (85) EH: --- no mikäs teidän mielestä on tän kappaleen niinku tärkein asia?
 Tuomas: nooh no että oppii niinku niistä kasveista tietämään ja sitte. mä en ainakaan tienny tuosta yhteyttämisestä (*naurahtaa*) oikeen mittään <vielä ainakaa>> kovin paljoo.
 EH: <<nii joo> joo joo. no mikäs susta (*liisalle*) on tär- niinku tärkein asia tässä?
 Liisa: no en mä tiää. en mä tiää.
 EH: mitäs sä opit tästä?
 Liisa: noo se kasvi tuottaa energiaa ja (???) ihmistenki hyväks.

Liisa vastaa täsmällisemmin tarkemmin fokusoituun kysymykseen (*mitäs sä opit tästä?*), pelkän *pääasian* kysyminen on ehkä liian yleisluontoinen. Tosin kasvi energian tuottajana ei mielestäni ole kappaleen ydinasia, mutta sikäli oikein, että tuottaessaan ravintoa ihmisille kasvi tuottaa energiaa ihmisten hyväksi. Tuomas vastaa kysymykseeni mielenkiintoisesti oppimisen näkökulmasta ja nimenomaan oman oppimisensa kannalta. Hän on lapsista ainoa, joka mainitsee termin *yhteyttäminen* määritellessään tekstin pääasiaa.

Kolmasluokkalaiselle on ilmeisen haastavaa tiivistää tekstin sisältöä käsitteellisesti, useimmat nostavat esille vain avainsanoja (vrt. selostus Mikkilä-Erdmannin & Olkinuoran tutkimuksesta luvussa 2.4.3).

7 ARVIOINTIA JA PÄÄTELMÄT

7.1 Aineiston keräämisen ja analyysin arviointia

Aineistoon perehdyttyäni huomasin, että monessa kohdassa olisin voinut saada hedelmällisemmin tietoa lasten ajattelusta, jos olisin lukutehtävän aikana vielä tarkemmin kysellyt ja johdattanut keskustelua eteenpäin. Etukäteen kuitenkin olin ajatellut, että jos lähden kovin paljon täsmentämään ja kysymään lisää, oma roolini korostuu liikaa eivätkä lapset ilmaise itseään spontaanisti. Jälkikäteen mietityttävät esimerkiksi ne kohdat, joissa lapset antavat kysymykseeni tieteellisen tiedon näkökulmasta virheellisen vastauksen – olisiko minun lukutehtävän teettäjänä pitänyt vielä näissä kohdin täsmentää kysymystäni ja pyytää lisäperusteita lapsen käsitykselle?

Lukutehtävätilanteessa oli välillä vaikea tehdä tulkintoja virkkeistä, koska teksti on kuitenkin yksi kokonaisuus – virkkeittäinen lukeminen tuntui rikkovan jo itsessäänkin hajanaisista tekstistä. Aineiston teemoittelu oli myös sikäli vaikeaa, koska minulla ei ollut johdonmukaisesti tiettyjä kysymyksiä, jotka olisin esittänyt kaikille osallistujille. Luotin enemmänkin tilanteen spontaanisuuteen ja siihen, että teksti herättäisi enemmän keskustelua, joka kertoisi lasten ajattelusta. Etukäteen oman tyttärenti ja tämän ystävän kanssa käymäni keskustelu tästä oppikirjatekstistä (ks. s. 25) tuotti pitemmän ja perusteellisemmän keskustelun; mitä laajempi aineisto, sitä enemmän olisi materiaalia ilmiöiden näkyväksi tekemiseen. Tämän tyyppisessä tutkimuksessa tutkijan ja tutkimukseen osallistuvien välinen luottamus on siis tärkeää, mutta tarkemmin strukturoidut kysymykset olisivat kenties tuottaneet helpommin kategorisoitavia luokkia.

Oma roolini oli lukutehtävässä haasteellinen, enkä kaikilta osin voi antaa itselleni ja toiminnalleni lukutehtävän parissa parasta mahdollista arvosanaa; valmistautuessani en osannut ennakoida tilanteita tarpeeksi hyvin. Se, että lukemisen kohteena olevan oppikirjan kappaleen tiedollinen – luonnontieteellinen – sisältö ei itsellenikään ollut täysin tuttua, herättää pohdintaa. Jos asiasisältö olisi ollut itselläni selkeämmin hallussa, olisin osannut esittää täsmällisempiä jatkokysymyksiä niissä kohdin, joissa lasten tulkinnat ovat virheellisiä. Syrjälä & muut (1994: 123) tähdentävät, että teoreettisesti monipuolinen perehtyminen tutkimuksen kohteena olevaan ilmiöön ja siihen liittyvään tiedonmuodostukseen antaa tutkijalle avoimen ja joustavan kysymysten ja erotteluperusteiden rakennelman, josta voi ammentaa syventäviä haastattelukysymyksiä. Tämä rakennelma on omasta mielestäni tässä tutkimuksessa melko heiveröinen.

Toisaalta se, että osittain olen samassa oppijan asemassa kuin lukutehtävään osallistuvat lapset, korostaa lukutehtävän tarkoitusta eli oppikirjatekstin merkityksen yhteistä pohtimista ja ehkä myös purkaa tällaiseen tilanteeseen väistämättä liittyvää aikuisen valta-asemaa. Tehtävän tarkoituksena ei kuitenkaan ole opettaa ympäristötietoa, vaan tutkia tehtävään osallistuvien kolmasluokkalaisten tulkintaa kyseisestä oppikirjatekstistä.

Syrjälä ym. (1994 s. 125) toteavat että laadulliseen tutkimukseen ei voi ”rynnätä tehoaikataulu kädessään, vaan tutkijan tulee antaa itselleen aikaa mieltää tutkittavat asiat”. Itse olen tarvinnut hyvinkin paljon aikaa sekä teoreettisen taustani että aineistoni analyysin työstämiseen. Parempi paneutuminen ennakoon lukutehtävän teettämiseen olisi ehkä vähentänyt tätä aikaa.

Ongelmallista analyysin kirjoittamisessa oli se, että tietyn ilmiön tarkastelu (esim. ”Tupu, Hupu & Lupu”) tuntui kimpoavan tekstin **merkitysten** pohtimiseen. Kaiken kaikkiaan analyysin tekeminen on kuitenkin ollut erittäin mielenkiintoista ja opettavaista, ja olen pohtinut työn edetessä hyvin monenlaisia opettamisen ja oppimisen kysymyksiä.

7.2 Päätelmiä ja pohdintaa

Tehtävässä luettu oppikirjateksti sisälsi paljon kolmasluokkalaisten outoja sanoja – sanoja joille kolmasluokkalaisten on minkäänlaista selitystä. Aineisto osoittaa myös sen, että pienessäkin lapsijoukossa (kahdeksan kolmasluokkalaista) tiedon omaksumisen, asioiden muistamisen sekä käsitteiden yhdistelemisen taso vaihtelee paljon. Aineistostani ei esimerkiksi noussut esiin joitakin tiettyjä yksittäisiä luetun tekstin kohtia, joita kukaan ei olisi pystynyt selittämään luonnontieteellisesti pätevästi.

Lukutehtäväaineiston perusteella kohdetekstistä puuttuu dialogisuus. Se esittää tietoa aineksen annettuna eikä viritä lukijan ennakkokäsityksiä ja -tietoja. Tekstin lukija, kolmasluokkalainen koululainen, ei ole läsnä tekstissä, vaan lukija joutuu toimimaan tekstin ehdoilla, mikä johtaa paljolti vain toistavaan lukemiseen, ei käsitteelliseen muutokseen. Lukija otetaan huomioon lähinnä vain siten, että teksti koostuu lyhyistä virkkeistä, jotka koostuvat enimmäkseen yhdestä pääauseesta. Ja kuten aineistostani ilmenee, kolmasluokkalaisten mekaaninen lukutaito voi olla vielä kehittyvällä asteella, minkä vuoksi onkin motivoitua pitää oppikirjatekstin virkkeet lyhyehköinä. Olisi kuitenkin tärkeää, että oppikirjateksti olisi temaan rakenteeltaan monipuolisempi. Virkkeiden lyhyys ei edellytä virkerakenteen yksipuolisuutta.

Lasten lukema tekstiaukeama ei viritä pohdintoja eikä herätä kyselemään, se antaa vaikutelman tiedon staattisuudesta ja annettuudesta. Tämä on mielestäni yksi syy, miksi lapset eivät pysty tekstin sisältöä tulkitsemaan eivätkä pohtimaan. Toisaalta on otettava huomioon myös se, että peruskoulun kolmasluokkalainen ei ole tottunut tekstianalyttikko – varsinkaan oppikirjan parissa. Mielenkiintoista aineistossani on se, että kaikista sujuvimman lukutaidon omaavat oppilaat (I pari) esittivät kaikista niukimmin omaa tulkintaa tekstistä. Hyväkään mekaaninen lukutaito ei sinänsä takaa, että opittavaa ainesta pystyisi soveltamaan erilaisessa ympäristössä, kuten nyt luetun aukeaman akvaariotehtävässä. Tämä ilmiö osoittaa, että on tärkeää kiinnittää huomiota myös niin sanottujen hyvien oppilaiden oppimisen laatuun, vaikka laajalti yleistettäviä johtopäätöksiä kuvailevasta pienen otoksen tutkimuksestani ei voidaan tehdä.

Oppikirjatekstin asiasisällön soveltaminen pohdintatehtävään osoittautui yllättävän hankalaksi: päätelmä kasvien merkityksestä kalojen hengissä pysymiselle ei syntynyt yhdelläkään osallistujaparilla spontaanisti. Tämän perusteella voidaan sanoa, että tämä oppikirjateksti ei onnistu antamaan tarpeeksi rakennusaineita yhteyttämisen käsitteen ymmärtämiselle. Aineistoni perusteella esitän myös sen johtopäätöksen, että yhteyttämisen käsite sinänsä on kolmasluokkalaisille liian monimutkainen omaksuttavaksi ainakaan pelkän oppikirjatekstin avulla. Oppikirjatekstin tiedon tarkallakaan toistamisella ei tässä lukutehtävässä kolmasluokkalainen pääse niin pitkälle, että voisi soveltaa tietoa akvaariokuvan tarjoamaan uuteen ympäristöön. Vygotski (1982: 150–151) tuli siihen tulokseen, että rakennetun tietoa-aineen (”tieteellisen käsitteen”) soveltaminen, sen merkityksen siirtäminen uuteen konkreettiseen tilanteeseen abstraktin ajattelun avulla, onnistuu vasta murrosiän lopulla. Vaikeus ymmärtää tai ainakin soveltaa yhteyttämislmiöstä saatuja tietoja tuli esille myös tämän työn luvussa 2.4.3 esittelemässäni tutkimuksessa, jonka osallistujat olivat kuitenkin jo kuudesluokkalaisia eli noin 12-vuotiaita.

Karvonen (1995) keskittyi tutkimuksessaan analysoimaan oppikirjatekstejä. Hänen pääasiallinen tuloksensa on, että kyseiset tekstit rakentuvat pääasiallisesti vain väitteiden listaksi ja että tieto esiintyy niissä annettuna. Juuri samanlaisiin päätelmiin tulin omassa tekstianalyysissäni ja seuraukset tekstin ominaisuuksista näkyvät myös hyvin lukutehtäväaineistosta. Tekstin luettelomaisuus yhdistettynä vaikeisiin käsitteisiin tuotti toisaalta kehäpäätelmiä ja toisaalta sekaannuksia – tai ei tuottanut mitään aktiivista tuotosta.

Tärkeää ei kuitenkaan ole vain se, mitä tapahtui tekstin ja lukijan välillä, paljon muutaakin tapahtui lukutehtävässä. Aineistosta on mielestäni nähtävissä se, miten paljon erilaisia prosesseja lukemiseen kietoutuu: kolmasluokkalaiset eivät todellakaan ole tyhjä taulu, johon

oppikirja-aukeama piirtyy. Se, että lukemistilanteet muodostuivat niin erilaisiksi eri parien kanssa, osoittaa sosiaalisen ulottuvuuden merkityksen, unohtamatta tietysti sitäkin, että jokaisen mukanaolijan persoonallisuus, temperamentti ja senhetkinen vireystila vaikuttivat lopputulokseen. Tekstin ei siis voi ajatella olevan jotakin staattista ja lukemisen pelkkää de-koodausta, koodin purkamista. Teksti toimi eri oppilaspareille erilaisessa funktiossa: kun Taru ja Päivi kokivat tekstin esittävän yksiselitteisen kuvan tietystä ilmiöstä, käyttivät Tuomas ja Liisa taas tekstiä mielikuvittelunsa ja hupailunsa lähtökohtana.

Aineistoni perusteella voin todeta, että lukutehtävässä luettu oppikirja-aukeama ei täytä niitä vaatimuksia, joita Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994 -asiakirja asetti oppimateriaalille: teksti ei aukea kolmasluokkalaiselle ainakaan itsenäisesti opiskellen. Voidaan myös ajatella, että kolmas luokka on vielä opetussuunnitelman perusteissa mainittua koulun ”alkuvaihetta”, jolloin vielä keskitytään perustaitojen, kuten lukemisen hiomiseen, ja itsenäinen tiedonhankinta ei vielä ole ajankohtaista. Tästä näkökulmasta ajatellen ei ole relevanttia sisällyttää yhteyttämisen kaltaista monimutkaista luonnontieteellistä prosessia kolmannen luokan oppisisältöön. Tällöin vika onkin siinä, että kyseisen luokka-asteen oppikirjaan on otettu liian vaikeaa asiaa. Haasteellista tietysti kaikessa opettamisessa, opetuksen suunnittelussa sekä oppilaan kannalta omien voimavarojen löytymisessä on se, että ryhmä aina koostuu kehityksen eri vaiheissa olevista lapsista. Toisaalta tämä on nähtävä ennen kaikkea mahdollisuutena: lapset voivat auttaa toinen toisiaan eteenpäin. Tästä on osoituksia omassa aineistossanikin. Olosuhteita ja työskentelytapoja tulisi kehittää siten, että lasten keskinäiselle yhteistyölle kaikessa oppimisessa olisi olemassa suotuisat olosuhteet.

Opettamisen ja koulutyön näkökulmasta tutkimukseni osoittaa sen, miten tärkeää vuorovaikutus on. Kohdetekstinä ollut kolmasluokkalaisten oppikirjan teksti osoittautui hankalaksi lapsille. Käsitteiden kehittämisessä on suureksi avuksi ja ehkä ratkaisevassa asemassa merkitysneuvottelut niin vertaisryhmän kuin myös opettajan kanssa. Vaikka en kaipailekaan suomalaisen peruskouluun entisten vuosikymmenien itsevaltaista, kaikkitietävää opettajaa, on opettajalle mentorina annettava hänelle kuuluva arvostus. Opettajan rooli on olla se, joka venyttää oppilaan lähikehityksen vyöhykettä, ei pakottamalla tiettyyn vauhtiin ja tiettyyn suuntaan, vaan kuunnellen oppilasta ja ottaen huomioon kulloinkin vallitsevat olosuhteet. Myös lastenvälinen vuorovaikutus osoittautui tärkeäksi tekijäksi niin mekaanisen lukusuorituksen kuin tekstin tulkinnan ja ymmärtämisen näkökulmista.

Suomalaiset koululaiset ovat menestyneet erittäin hyvin kansainvälisissä PISA-oppimistutkimuksissa. Olen tietoisesti jättänyt tämän tutkimuksen ulkopuolelle PISA-tyyppisten oppimistutkimusten tulosten tarkastelun. Kokonaisvaltaista, ekologista oppimis-

näkemyistä edustavat tutkijat ovat esittäneet hyvinkin kriittisiä mielipiteitä kyseisenlaisia oppimistutkimuksia kohtaan. Voisi kuitenkin olla mielenkiintoista perehtyä PISA-tuloksiin tutkien siinä käytettyjä tekstejä, tutkimuksiin osallistuneiden luetunymmärtämisstrategioita ja myös sitä, kertooko PISA-problematiikka ”koko totuutta” suomalaisten koululaisten osaamisesta. Itse olin hämmästynyt siitä, miten runsaasti löysin tutkimuksia luonnontieteellisen tiedon huonosta hallitsemisesta (ks. luku 2.4.3) ja tiedon puutteellisesta presentaatiosta oppikirjoissa. Kiinnostavaa myös olisi tutkia esimerkiksi yliopisto- tai ammattikorkeakouluopiskelijoiden tietämystä yhteyttämisestä tai heidän kykyään soveltaa peruskoulun oppikirjatietoa. Tutkimukseni herätti myös pohtimaan sitä, miten olennaista on, että koululaiset oppivat ymmärtämään yhteyttämisprosessia. Ympäristöongelmien rasittamassa maailmassa on toki tärkeää, että tiedämme olevamme riippuvaisia luonnon mekanismeista.

Oma kiinnostava ongelmakenttä muodostuu myös tieteen ja koulutuksen filosofiaan liittyvästä ilmiöstä: miten paljon suomalaisen koululaisen on hallittava erilaisia käsitteitä? Rasitammeko lapsia ja nuoria liian massiivisella faktatietomäärällä? Nykyisissä opetussuunnitelman perusteissa (ks. luku 2.4.4) on melko tarkasti määritelty opetettava aines. Mutta millä perustein määritellään se, mikä on opittava? Kun tieteellinen tietomäärä koko ajan lisääntyy, käykö niin, että koululaisen on vuosi vuodelta opiskeltava enemmän faktatietoja? Toki monessa kohdin on käynyt niin, että kun uutta opetettavaa tulee oppiaineen sisältöihin, jätetään jotakin vanhaa pois – näin on käynyt peruskoulun äidinkielen opetuksessa. Koska äidinkielen oppiaineeseen peruskoulussa sisältyy nykyään esimerkiksi mediakasvatusta ja ilmaisutaitoa, kielentuntemuksen ja kirjoittamisen opiskeluun käytettävissä oleva aika on vähentynyt.

Huomasin syksyllä 2006 ruokaostoksia tehdessäni, että sokeripussin kyljessä oli kaaviokuva teksteineen siitä, miten sokeri syntyy kasvilla ja miten samalla ilmaan vapautuu kasvusta happea. Teksti ja kaaviokuva ovat nasevia ja helposti luettavissa, tosin peruskäsitteet on sokeripussin kyljestä opiskelevalla oltava hallussaan. Opastavan tekstin kuvineen on tarkoituksena painottaa sokerin luonnollisuutta ja tätä kautta kääntää informaatio markkinoinniksi. Sokeripussi on oiva esimerkki siitä, että ympäristömme on täynnä tekstejä, kuvia ja informaatiota – ekologinen lukemistutkimushan painottaa sitä, että lukemista on tutkittava siellä missä sitä luonnollisesti on eikä rajoittua vain koulumaisiin tilanteisiin. Kenties Suomen Sokeri Oy (nykymallin mukaan ei enää itsenäinen suomalainen osakeyhtiö, vaan osa pohjoismaista Dansukker-konsernia) olisi kiinnostunut, mikä merkitys tällä pussinkylki-informaatiolla on yrityksen mainonnassa. Oppimisen tutkija tai luonnontieteilijä taas voisi

kiinnostua siitä, kumpi paremmin ja syvällisemmin saa aikaan lukijassaan käsitteiden kehittymistä, oppikirja vai sokeripussi.

Aikuisia usein huvittavat ne selitykset, joita lapset antavat erilaisille ilmiöille. Tähän huvittavuuteen perustuu esimerkiksi koululaislehti Kevätpörriäisen suuri suosio – tai muistellaamme pari vuotta sitten ilmestynyttä menestyskirjaa ”Vanhat tädit eivät muni”. Teos perustui siihen, että tekijät (Mark Levensgood ja Unni Lindell) olivat päiväkodeissa haastatelleet lapsia erilaisista aihepiireistä. He saivat kokoelman aikuisnäkökulmasta riemastuttavia selityksiä erilaisille elämän ilmiöille. Omassa aineistossanikin on kohtia, jotka ovat samasta syystä hauskoja. Yleensä lienee kuitenkin niin, että mitään syytä erityiseen huvittuneisuuteen ei pitäisi olla: lapsen mielessään rakentama päätelmä on omalla tavallaan aivan pätevä ja looginen, sisältäen usein hyvinkin tarkkanäköistä ja luovaa analyysia ympäristöstä. Näille omasta vinkkelistämme hupaisille selityksille voimme kyllä hyväntahtoisesti nauraa, mutta pitäen mielessä sen, että naurulla ei saa mitätöidä lapsen ankaraa ponnistelua kohti koherentimpia maailmanselityksiä ja tieteellisesti pätevämpiä käsitteitä.

Tutkimukseni ei edusta perinteistä fennistiikkaa. Soveltavalla kielentutkimuksella on kuitenkin paljon annettavaa käytännön aloille, ja tuloksiani voidaan hyödyntää esimerkiksi oppikirjatekstejä laadittaessa ja opetusta suunniteltaessa. Oma tavoitteeni tutkimuksen suhteen täyttyi: löysin vastauksia johdannossa esittämiini tutkimuskysymyksiin ja pystyin aineistoni avulla tekemään näkyväksi lasten omaa ajattelua ja monia lukemiseen liittyviä ilmiöitä.

AINESLÄHTEET

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1985. Kouluhallitus. Helsinki: Valtion painatuskeskus.

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994. Opetushallitus. Helsinki: Painatuskeskus.

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 2004. Opetushallitus.

Verne: ympäristö- ja luonnontieto 3. 1994. Tekijät: Aho, Leena – Enqvist, Sirkku – Kytömäki, Pekka – Nurmi, Jarkko – Saarivuori, Matti. Helsinki: WSOY

Verne 3. Opettajan kirja. 1995. Tekijät: Aho, Leena – Enqvist, Sirkku – Kytömäki, Pekka – Nurmi, Jarkko – Saarivuori, Matti. Helsinki: WSOY

Verne 3. Tutkimusvihko – vastaukset. 1996. Tekijät: Aho, Leena – Enqvist, Sirkku – Kytömäki, Pekka – Nurmi, Jarkko – Saarivuori, Matti. Helsinki: WSOY

LÄHTEET

- AHVENAINEN, OSSI – HOLOPAINEN, ESKO 1999: Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet: teoreettista taustaa ja opetuksen periaatteita. Jyväskylä: Special Data OY.
- ALANEN, RIIKKA 2002: Lev Vygotski: kieli ja ajattelu ihmisen kehityksessä. – Dufva, H. ja Lähdenmäki, M. (toim.): Kielentutkimuksen klassikoita. 201–234. Jyväskylä : Jyväskylän yliopisto, Soveltavan kielentutkimuksen keskus.
- ALANEN, RIIKKA 2000: Vygotsky, van Lier ja kielenopiminen: sosiokulttuurinen viitekehys kielellisen tietoisuuden ja vieraan kielen oppimisen tutkimuksessa. – Kalaja, P. & Nieminen, L. (toim.) Kielikoulussa – kieli koulussa. AFinLAn vuosikirja 2000 s. 95–120. Suomen soveltavan kielitieteen yhdistyksen julkaisuja no. 58. Jyväskylä : Suomen soveltavan kielitieteen yhdistys (AFinLA).
- ALANEN, RIIKKA – DUFVA, HANNELE 2000: Kielitietoisuus – avain oppimiseen? Luentomoniste Solkin kurssilta kevätlukukaudella 2000.
- BARTON, DAVID 1994: Literacy. An introduction to the ecology of written language. Oxford: Blackwell Publishers Ltd.
- DANEŠ, FRANTIŠEK 1974: Functional sentence perspective and the organization of the text. – Daneš F. (toim.) Papers on Functional Sentence Perspective. The Hague
- DUFVA, HANNELE – LÄHTEENMÄKI, MIKA – ISOHERRANEN, SARI 1996: Elämää kielen kanssa. Arkikäsitteitä kielestä, sen oppimisesta ja opettamisesta. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, Soveltavan kielentutkimuksen keskus.
- EHNQVIST, TARJA 2006: Miten antroposofia ilmenee steinerpedagogiikassa? Rudolf Steinerein ja Helsingin Rudolf Steiner -koulun vuosien 1988 ja 2000 opetussuunnitelmien tietoteorian, ihmiskäsityksen ja taidekäsitteiden analysointia ja vertailua. Helsingin yliopiston kasvatustieteen laitoksen tutkimuksia 204. Helsinki: Yliopistopaino.
- 1993: Peruskoulun ja steinerkoulun näkemyksellisistä taustoista. – Stähle, Pirjo (toim.) Pedagogisia vaihtoehtoja. 49–60. Helsingin yliopiston Vantaan täydennyskoulutuslaitos. Helsinki: Painatuskeskus.
- HAKULINEN, HARRI 2000: Kinematiikan käsitteiden opettamisesta tietokoneavusteisella mittauslaitteistolla. Lisensiaatintutkielma. Joensuun yliopiston fysiikan laitos. Internet-osoitteessa <<http://jnor.joensuu.fi/hankkeet/luma/Listyo.pdf>> [luettu 3.1.2006].
- HALMENIEMEN VAPAA KYLÄKOULU 2006: Halmeniemen vapaan kyläkoulun pedagogiikka - 'juurikkala-pedagogiikka'. Internet-osoitteessa <http://www.halmeniemenvapaakylakoulu.info/juurikkala_pedagogiikan_kuvaus_0805.html> [luettu 17.11.2006]
- HEINONEN, JUHA-PEKKA 2005: Opetussuunnitelmat vai oppimateriaalit. Peruskoulun opettajien käsityksiä opetussuunnitelmien ja oppimateriaalien merkityksestä opetuksessa. Väitöskirja, Helsingin yliopiston soveltavan kasvatustieteen laitos. Tutkimuksia 257. Internet-osoitteessa <<http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/kay/sovel/vk/heinonen/opetussu.pdf>> [luettu 2.1.2006].

- HOLOPAINEN, ESKO 1996: Peruskoulun kolmasluokkalaisten kuullun ja luetun tekstin ymmärtämisstrategiat ja ymmärtämisvaikeudet. Research Reports 59. Jyväskylä: Jyväskylän yliopiston erityispedagogiikan laitos.
- HOWE, ANN C. 1996: Development of Science Concepts within Vygotskian Framework. 35–51. Science Education 80 (1).
- JUUSENAHO, RIITTA 1998: Koulukohtaiset opetussuunnitelmat – avain koulun kehittymiseen? Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopiston opettajankoulutuslaitos. Internet-osoitteessa <<http://selene.lib.jyu.fi:8080/gradu/h/828.pdf>> [luettu 2.4.2006].
- KARVONEN, PIRJO 1995: Oppikirjateksti toimintana. Väitöskirja, Helsingin yliopiston suomen kielen laitos. Suomalaisen kirjallisuuden seuran toimituksia 632. Helsinki: Suomalaisen kirjallisuuden seura.
- KAUKONEN, SANNA – LANU, ANNA-LIISA 2005: Lukemisen osatekijöitä ja ongelmia. Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopiston kielten laitos, suomen kieli. Internet-osoitteessa: <http://thesis.jyu.fi/05/URN_NBN_fi_jyu-2005325.pdf> [luettu 20.8.2006].
- KIELI JA SEN KIELIOPIT 1997. Opetuksen suuntaviivoja. Helsinki: Opetusministeriö.
- KONOPAK, BONNIE C. 1991: Teaching Vocabulary to Improve Science Learning. 134–146 – Santa, M. C. & Alvermann, D.E. (toim.) Science Learning. Processes and Applications. Newark (Delaware): International Reading Association.
- LAPPALAINEN, ANTTI 1992: Oppikirjan historia. Porvoo: WSOY.
- LEIWO, MATTI – PÖYHÖNEN, MINNA-RIITTA 1987: Opetustekstit ja opetuskeskustelu s. 189–200. AFinLA:n vuosikirja 1987. Suomen soveltavan kielitieteen yhdistyksen julkaisuja n:o 44.
- VAN LIER, LEO 2000: Luento Jyväskylässä 27.4.2000, Jyväskylän yliopisto.
- LINDEMAN, JOHANNA 2000a: Ala-asteen Lukutesti: Käyttäjän käsikirja. Turku: Turun yliopiston Oppimistutkimuksen keskus.
- 2000b: Ala-asteen Lukutesti: Tekniset tiedot. Turku: Turun yliopiston Oppimistutkimuksen keskus.
- LINNAKYLÄ, PIRJO – MALIN, ANTERO – BLOMQVIST, IRJA – SULKUNEN SARI 2000: Lukutaito työssä ja arjessa. Aikuisten kansainvälinen lukutaitotutkimus Suomessa. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos.
- LINNAKYLÄ, PIRJO – TAKALA, SAULI 1990: Lukutaidon uudet ulottuvuudet. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarja B. Teoriaa ja käytäntöä 61. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- LÄHTEENMÄKI, MIKA 2002: Dialoginen näkökulma kieleen: Mihail Bahtin ja Valentin Vološinov. – Dufva, H. ja Lähteenmäki, M. (toim.): Kielentutkimuksen klassikoita. Jyväskylä: Soveltavan kielentutkimuksen keskus.
- MIKKILÄ, MIRJAMAIJA 1992: Oppimateriaalin laatu ja osuus opetussuunnitelman toteuttamisessa sekä opetuksen ja oppimisen suuntautumisessa. – Olkinuora, Lappalainen, Mikkilä (toim.): Nuorisoiän yleissivistävän opetuksen nykytilan ja tuloksellisuuden arviointia. Oppimistutkimuksen keskus, julkaisuja 1, 1992, s. 99–127. Turku: Turun yliopisto.
- MIKKILÄ-ERDMANN, MIRJAMAIJA 2002: Textbook text as a tool for promoting conceptual change in science. Julkaisusarja B: 249. Turku: Turun yliopisto
- MIKKILÄ-ERDMANN, MIRJAMAIJA – OLKINUORA, ERKKI 1995: Oppikirjat ja oppiminen. Oppimistutkimuksen keskus, julkaisuja 4. Turku: Turun yliopisto.
- MIKSEI STEINERKOULUSSA KÄYTETÄ OPPIKIRJOJA? 2006: Usein kysyttyjä kysymyksiä. Espoon steinerkoulu verkkosivut. Internet-osoitteessa: <<http://www.espoonsteinerkoulu.fi/ukk.html>> [ei päivytystietoa, luettu 2.4.2004].
- MÄNTYLÄ, KATJA 2001: Ilo on aika yleistä – lapset kielitieteen termejä soveltamassa. – Muikku-Werner, P. & Stotesbury, H. (toim.) Minä ja kielitiede – soveltajan arki. AFinLA:n vuosikirja 2004 s. 43–54. Suomen soveltavan kielitieteen yhdistyksen julkaisuja n:o 62.
- OJALA, JORMA 1997: Kirjoittamaton kirja, kirjoitettu kirja ja luonnonkirja. Planetaariset ilmiöt teksteinä ja kuvina peruskoulun ja lukion oppikirjoissa. Internet-osoitteessa: <<http://www.jyu.fi/library/elkok/isbn9513911659.pdf>> [luettu 10.4.2006].
- OJALA, JORMA 1993: Pallo hukassa? Tulevien luokanopettajien planetaarisia ilmiöitä koskevia käsityksiä. Jyväskylä: Jyväskylän yliopiston opettajankoulutuslaitos.
- PITKÄNEN-HUHTA, ANNE 2000: Lukeminen ja kirjoittaminen tilanteeseen sidottuna toimintana s. 121–137. – Kalaja, P. ja Nieminen, L. (toim.): Kielikoulussa – kieli koulussa. AFinLA:n vuosikirja 2000. Suomen soveltavan kielitieteen yhdistyksen julkaisuja no 59.
- SALO, MAILIS 2001. Kolmasluokkalaisten oppikirjatekstin ääneenlukijoina. Lukustrategioiden ja lukemisen ongelmien tarkastelua. Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopiston suomen kielen laitos. Internet-osoitteessa: <<http://selene.lib.jyu.fi:8080/gradu/h/maillsalo.pdf>> [luettu 20.7.2006].
- SAJAVAARA, KARI – ALANEN, RIIKKA – DUFVA, HANNELE – MÄNTYLÄ, KATJA – PÄÄKKÖNEN, MERJA – SAARELA, SOILE 1999: Children's metalinguistic awareness in L1 and L2: a so-

- ciocognitive perspective s. 218–227. – Pietilä, P., Salo, O-P. (toim.): Multiple Languages - Multiple perspectives. AFinLA Yearbook 1999.
- SAJAVAARA, KARI – PIIRAINEN-MARSH, ARJA (toim.) 2000: Kieli, diskurssi & yhteisö. Soveltavan kielentutkimuksen teoriaa ja käytäntöä 2. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, Soveltavan kielentutkimuksen keskus.
- SHORE, SUSANNA 2003: Teema ja teemakulku. Internet-osoitteessa
<http://www.helsinki.fi/hum/skl/i ihmiset/marilat/Isu130_tiedostot/Teemankulku.pdf> [päivitetty 8.10.2003, luettu 9.4.2006].
- SUOMEN KIELEN PERUSSANAKIRJA. ENSIMMÄINEN OSA 1990. Kotimaisten kielten tutkimuskeskus. Helsinki: Edita
- SYRJÄLÄ, LEENA – AHONEN, SIRKKA – SYRJÄLÄINEN, LEENA – SAARI, SEPPO 1994: Laadullisen tutkimuksen työtapoja. Helsinki: Kirjayhtymä.
- TAKALA, SAULI 1990: Lukeminen prosessinäkökulmasta. – Linnakylä, Pirjo – Takala, Sauli (toim.) Luku- taidon uudet ulottuvuudet. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarja B. Teoriaa ja käytäntöä 61. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- VIIRI, JOUNI 2000: Vuorovesi-ilmiön selityksen opetuksellinen rekonstruktio. Väitöskirja. Joensuun yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja N:o 59. Joensuu: Joensuun yliopisto.
- WSOY-PRO 2006: Yhteystiedot. Internet-osoitteessa:
<<http://www.wsoy.fi/pro/index.jsp?c=../page.jsp&id=4>> [ei päivitystietoa, luettu 12.11.2006].
- VYGOTSKI, LEV SEMJONOVITS (1931) 1982: Ajattelu ja kieli. Espoo: Weilin+Göös.

1. Äänteiden merkintä

Vokaalit

i	y	u
e	ö	o
ä	a	

Konsonanttien merkinnästä huomioitavaa:

äng-äänne = nk, ng

laryngaaliklusiilia ei ole merkitty erikseen

legatoääntämys = +

2. Äänteiden kestoasteet

Pitkä kesto merkitään kahdella kirjaimella, puolipitkä seuraavasti: ene(e)rgiaa, paha(a)lle

Myös heikosti ääntyvät konsonantit merkitään näin.

3. Tauot, jaksotukset

Sanansisäinen tauko merkitään tavuviivalla, esim. ruohoka- kasvien, mi- mikäs. Sanansisäisten taukojen pituutta ei ole eritelty.

Yli 2 sekunnin tauot = //

Puhunnos jää kesken = /

Epäselvä jakso = (???)

Kysymyksen sisältävä jakso päättyy kysymysmerkkiin.

4. Päällekkäispuhunnat

Päällekkäispuhunnoksen alku = <

Päällekkäispuhunnoksen loppu = >>

Nuolten lukumäärä osoittaa, mitkä päällekkäispuhunnosjaksot liittyvät yhteen.

5. Äänenpainotus, nonverbaaliset huomiot

Ympäristöstä selvästi erottuvan painokas ilmaisu ilmaistaan alleviivauksella: En minä tiää.

Huomiot nonverbaaliikasta on kirjoitettu sulkeisiin kursiivilla = (*haukottelee*). Samoin huomiot äänenkäytön erityispiirteistä on sulkeissa kursiivilla välittömästi sen sanan tai niiden sanojen jälkeen, joita huomio koskee. Erityishuomion ala on erotettu muusta myöskin kursiivilla.

6. Keskustelu, luenta

Keskustelun litteroinnissa käytetään normaalia fonttia, luettu teksti on **lihavoitu**.

7. Muuta

Poisjätetyt puhunnokset aineiston esittelyssä on korvattu seuraavasti = ---

TAULUKKO 2. Allu-testin tietoteksti- ja kertomustekstipistemäärät ja tasoryhmänormit peruskoulun toisluokkalaisille (Lindeman 2000a).

2. lk – LY2 Tietotekstit		2. lk – LY 2 Kertomustekstit	
Kokonais- pistemäärä	Tasoryhmä	Kokonais- pistemäärä	Tasoryhmä
0 – 8	1	0 – 8	1
9 – 10	2	9 – 10	2
11 – 12	3	11 – 12	3
13 – 15	4	13 – 15	4
16 – 17	5	16 – 17	5
18 – 19	6	18 – 19	6
20 – 21	7	20 – 21	7
22 – 23	8	22 – 24	8
24	9		

TAULUKKO 3. Koko Allu-testin tasoryhmänormit peruskoulun toisluokkalaisille (Lindeman 2000a).

2.lk – LY2 Koko testi	
Kokonais- pistemäärä	Tasoryhmä
0 – 18	1
19 – 22	2
23 – 26	3
27 – 30	4
31 – 34	5
35 – 38	6
39 – 42	7
43 – 46	8
47 – 48	9

Liisa ja Tuomas

EH: noin.

Liisa: kuvaakse nyt?

EH: no nii nyt te olette filmitähtiä. no nii ja mä selostan nyt mitä tässä pitää tehdä. meil onki täällä sellanen . tutkitaan näitä oppikirja-tekstiä ja se on aukeema viiskytkuus ja viiskytseittämän niin voit ensin lukee sen hiljasesti tuolta alottaa täältä näin ja tänne näin ja sitte vielä tää mikä on tässä vihreellä. ja sitte ku te ootte sen tehny nii sitte luetaan aina ääneen vuorotellen voitte lukee yhden lauseen ja sit keskustellaan yhdessä että mitä se mitä te siitä ymmärrätte. haluutsa ottaa tätä tuolia vähä lähemmäksi ettet sä putoo. hetkinen mikäs sun nimi onkaan.

Liisa: liisa.

EH: liisa mä kirjotan tohon että mä tiän. no voitte alkaa nyt lukemaan.

lukemisen kesto 2 min 30 sek

EH: nyt ootte kumpikin lukenu. no jos sä liisa alat luet ne otsikot sieltä ja ensimmäisen lauseen ensimmäiseen pisteeseen.

Liisa: okei. **miksi eläinten elämä riippuu kasveista. kasvi tuottaa r-tuottaa ravintoa. jäätynyt maa sulaa keväällä auringon valossa.**

Tuomas: **puiden ja pensaiden silmut alkavat avautua/**

EH: no mites nyt/ pidetään vähän taukoa ja mietitään että mites te voisitte omin sanoin sanoa noita lauseita. ööö. mitä tapahtuu keväällä kasveille.

Tuomas: no tota sulaa jää keväällä ja alkaa kasvamaan ku aurinko paistaa.

EH: mitäs on silmut?

Tuomas: no ne on niinku semmosia sitte ku ne saa varpaasa aurinkoon niin niistä tulee kukka.

EH: joo ja sitte lue sä siitä seuraavaam pisteeseen.

Tuomas: täältä. **monivuotisen ruohokasvien kuten valkovuokon tai ren-tukan maanalaisista osis- ta kasvavat varret lehtineen maan pinnalle.**

EH: mites sitä vois sanoa omin sanoin?

//

Tuomas: mmm

EH: keksittekö mitä/ ja että mitä yleensä on monivuotiset ruohokasvit?

Tuomas: ne on semmosia jotka niinku ellää monta vuo(o)tta että niinku ne ellää sen talvenki yli. että niistä jää jotain maan alle.

Liisa: *(huokaisee)*

EH: no lue sitte liisa seuraava lause.

Liisa: **syksyllä maahan varisee siemenen/ varisee siemenet itävät.**

EH: mitäs se itäminen on?

Liisa: no kun ne niinku ensiks se menee maahan ja sit se rupee kasvaa siitä.

EH: niin.

- Tuomas: luenks+mä nyt? **kasvit alkavat kasvaa kun ne saavat** (*hiljaa, nopeasti*) **kasvamiseen tarvitsemaansa vettä.**
- EH: voik sitä sanoo muu- toisin sanoin.
- Tuomas: no ne kasvit tarvii vettä että ne voi kasvaa.
- EH: no miks ne keväällä just saa vettä.
- Liisa: *no ku vesi on ollu lunta. (hiljaa)*
- EH: mitä?
- Liisa: se sade tuottaa vettä.
- EH: nii keväällä sataaki. talvella sataa lunta niinku tänään. no men-
nääs sitte eteenpäin.
- Liisa: **kallioperästä ja maa-aine- ista liu- liukenee veteen kivennäis-
aineita jotka ovat kasvien ravin- teita.**
- EH: no niin mitäs on kallioperä ja maalajit?
- Tuomas: no no esim hiekka sora(a) ja sitte kaikki tämmöset multa ni on
tota maalajeja.
- EH: mmm.
- Tuomas: kallioperä on semmosta niinku kalliota jota on ylleensä <maan al-
la ja>>
- EH: <<nii nii>. oottekste kuullu kivennäisaineista ennen?
- Tuomas: mä oon ainaki (*naurahtaa*) kuullu että on on kivennäisvettä.
- EH: niin (*naurahtaa*) **kivennäisaineita jotka ovat kasvin ravinteita**
(*toistaa kirjan tekstiä*). mitäs se ravinne sitte on?
- Tuomas: no niinku ruokaa tai semmosta. jota tarvitaan kasvamiseen.
- EH: niin. sitte tuomas lukee.
- Tuomas: **kasvit ottavat vettä ja siinä olevia ravi- ja siinä olevia ravin-
teita juurillaan maasta.**
- EH: ja onkos siinä jotaki selostamista?
- Tuomas: no ottaa maasta juurilla niitä ravinteita (*naurahtaa*).
- EH: niin (*naurahdus*).
- Liisa: missä? (*kysyy mistä jatkaa lukemista*)
- EH: joo jatka siitä.
- Liisa: **ilmasta sekä vedestä ja sen ravinte- a kasvi saa raken- nusai-
neita kasvamiseen.**
- EH: mitäs siitä sanoisitte?
- Liisa: no se niinku saa energiaa siitä et se voi kasvaa. ää.
- EH: **ilmasta sekä vedestä** (*toistaa kirjan tekstiä*). se mua hämmästy-
tää että miten se kasvi ottaa ilmasta jotaki.
- Liisa: jos siellä on niinku sitte (*naurahdus*) jottain happy tai se tarvii
happy tai jotain.
- EH: niin
- Tuomas: tai ilmasta (???)
- EH: no jatketaan eteenpäin
- Tuomas: **kasvamista on silmujen ava(a)utuminen varren pite(e) nemi-
nen ja hede(e)lmien kehi(i)tyminen.**
- EH: onks siitä jotaki?
- Tuomas: no et se kasvu on semmosta et varsi pitenee ja silmut avautuu.
- EH: joo. no liisa jatkaa.
- Liisa: **kasvaminen on rakentamista samalla tavalla kuin talon ra-
kentamine-** meillä muuten rakennetaan taloa.
- EH: ahaa no nii se niinku kasvaa se <talo>> se tulee isommaksi ja

valmiiksi

Liisa: <<joo>

Liisa: se yläkerta on vähä pienempi.

EH: aha saaksä oman huoneen?

Liisa: saan tosin se on mun mun pikkuveljen kanssa.

EH: no joo mut kuitenkin

Liisa: (???)

EH: onks tuomaksella jotaki tähän sanottavaa?

Tuomas: ei

EH: no lue sä seuraava.

Tuomas: **kaikkeen rakentamiseen tarvitaan ene(e)rgiaa.**

EH: no mitäs se energia oikeen on?

Tuomas: no niinku ihminenki jos se rakentaa (*naurahdus*) taloa ni se tarvii ene(e)rgiaa et se ei voi väsyneenä rakentaa sitä.

EH: no mistäs ihminen saa energiaa?

Liisa: joo ainaki mun pikkuveli ainaski se sanoi että ku se joi semmosta niinku mainostetaan että jos juo vaikka semmosta niinku tai se maisto sitä niinku että saa energiaa se sanoi äitille että nyt mä oon kauheen energinen

EH: no nii no mistäs kasvit siis saa energiaa?

Liisa: no auringosta.

EH: hmm. joo no siitähän tässä on seuraavaksi. liisa jatkaa.

Liisa: **kasvit saa- kasvit saavat kasvamiseen tarvitsemansa energian auringosta valosta val- au- auringonvalosta jonka avulla ne valmistavat ravintoa ilmas- ta vedestä ja sen ravinteista.**

EH: elikkä tässä nyt on että mistä kasvi saa energiaa.

Tuomas: nii se saa auringosta sitä ene(e)rgiaa ja sitte niinku pystyy sen avulla ottamaan vedestä ja ilmasta energiaa (naurahtaa). vai?

EH: hmm joo. mut hetkinen kun tässä on nytte/ niin mitäs <sulla?>> (*liisalle*) mutta niin että mitä se tekee sillä energialla ku tässä sanotaan että kasvit saavat energian auringonvalosta ja sitte sen energian avulla/

Liisa: <<(???)>

Tuomas: ne valmistaa sen auringonvalon avulla tota ravintoa siitä siitä ilmasta.

Liisa: (???)

EH: no lue sä sieltä.

Tuomas: **samalla ne tuottavat ravi(i)nteita. joita (*hiljaa*) eläimet ihmiset kä(ä)yttävät hyvä(ä)kseen. niinku/**

Liisa: nii jos nokkosistaki tehdään nokkossoppaa.

EH: mmm ja mitäs tässä kuvassa on?

Tuomas: kasviksia hedelmiä perunoita purjoja

EH: mennäas sitte eteenpäin.

Liisa: **kasvi tuottaa happea. (*nopeasti, hiljaa*) kasvista on eiku kasveja on/ kasvit tuottavat myös happea** eli ku ne niinku kasvaa nii ne tuottaa happea samalla.

EH: mmm no mitäs se happi on?

Tuomas: no ihmiset hengittää <happea. hengittää happea>>

Liisa: <<nii ilmaa.> ne tarvii niinku happea koska ne ei pärjää pelkällä ilmalla. ne tarvii happea koska ne tuntee niinku et ne <aivot ne>>

- aivot kuolee niinku ja <niinku tota>>> räjähtää vähän se tuntuu siltä
- Tuomas: <<(naurahtelua)>
- Tuomas: <<<(nauraa)>
- EH: aha (nauraa)
- Liisa: katoin tossa yhtä elokuvaa (naurahtaa) <tossa noin>> niin tuli vaan mieleen.
- EH: <<ai jaa> joo no muistattekste onko teillä täällä koulussa ollu tuosta hapestasta puhetta?
- Tuomas: no on siitä vähä(ä) ollu.
- EH: niin no luetko siitä?
- Tuomas: **eläimet ja ihmiset tarvitsevat happea hengittämiseen.**
- EH: no niin sehän tässä jo tuliki esille. no sä voit lukee sen <viime-sen>>
- Liisa: <<**kaikki**> maapalo- <palloilla>> olevat happi on kasvien tuottamaa joten eläimet ja ihmiset ovat myös siksi riippuvaisia kasveista.
- Tuomas: <<**pallo**>
- Tuomas: nii että ihmisten ei kannattais tuhota kaikkia kasveja. tota <niinku>>
- EH: <<nii>
- Tuomas: kaikkia sellasia/
- EH: mitäs se tarkoittaa että ihmiset on riippuvaisia?
- Tuomas: no että ne ei niinku pärjäis ilman kasveja.
- EH: niin nii koska mikäs on se kasvien tärkein tehtävä?
- Tuomas: no koska ne tuottaa happea
- EH: nii <joo>>
- Tuomas: <<että ihmiset> ja eläimet voi hengittää.
- EH: nii.
- Liisa: voikukkaki tuottaa happea vaikka se on rikkaruoho.
- EH: mutta tiesikö että voikukan lehtiäki voi syödä sillon kun ne on pieniä kun ne ei oo vielä kitkeriä? jaa otetaas vielä tää vihree juttu tää yhteyttäminen.
- Tuomas: onkse mun vuoro?
- Liisa: on
- EH: joo
- Tuomas: **vihreä kasvi/ tai no yhteyttäminen. vihreä kasvi on kuin tehdas joka valmistaa vihreän väriaineen lehtivihreän lehtivihreän a- (???) avulla tuotteita.**
- EH: no siin on taas vertauskuva.
- Liisa: nii.
- EH: elikkä mihkäs siihen mi- mikäs siin on vertaus?
- Tuomas: no että vihreä kasvi on kuin <tehdas>>
- Liisa: <<tehdas>
- Tuomas: joka tuottaa kaikkia tava(a)roita (iloisesti)
- EH: no ja mitäs se kasvi tuottaa?
- Tuomas: no raaka-aineita vai mitäs se nyt oikein tuottaa
- Liisa: energiaa eiku siis
- Tuomas: lehtivihreää
- EH: niin ja hei kun me luetaan eteenpäin nii sitte tulee näistä tuotteista

- lisää
 Liisa: **kasvin tuote on sokeri josta se valmistaa kaikki muut kasvuun tar- tarvitsemansa aineet.**
 EH: niin
 Tuomas: eli se tehdas niinku vähän valmistaa soke(e)ria siellä. <so-ke(e)ritehdas >> (*naurahtaa*)
 EH: <<niin> no mites se sokeri siellä kasvissa mahtaa olla?
 Tuomas: no oisiko se siellä jossaki sisä(ä)llä?
 EH: nii. mitäs teille tulee ensimmäisenä mieleen sokerista?
 Liisa: et se on makeeta.
 Tuomas: et se on hyvää.
 Liisa: karkeeta.
 EH: nii nii no mulle ainaki tulee aina mieleen vaan se mitä pannaan ruokaan
koulun kello soi
 EH: jatketaan vähän matkaa vielä.
 Tuomas: onkse mun vuoro? **soke(e)rista kasvi tekee myös ne aineet jotka vara(a)stoituvat sen eri osiin.** eli se niinku tuottaa semmosiaki aineita jotka menee (???)
 EH: mitäs kaikkia osia kasvissa onkaan?
 Tuomas: no lehti varsi sitte kukka ja juuret.
 Liisa: vi(???)
 EH: niin nii.
 Liisa: (???)
 EH: no nii ja liisalla on viimeinen rivi.
 Liisa: **sitä tapahtumaa jossa kasvi valmistaa sokeria ja tuottaa hap-
 pea sanotaan yhte- y- yhteyttämä- yhteyttämiseksi.**
 EH: joo. elikkä mikä on mitä kasvi tekee?
 Tuomas: tuottaa happea.
 EH: nii. ja valmistaa sokeria. no mikäs teidän mielestä on tän kappaleen niinku tärkein asia?
 Tuomas: nooh no että oppii niinku niistä kasveista tietämään ja sitte. mä en ainakaan tiennyt tuosta yhteyttämisestä (*naurahtaa*) oikeen mittään <vielä ainakaa>> kovin paljoo.
 EH: <<nii joo> joo joo. no mikäs susta on tär- niinku tärkein asia tässä?
 Liisa: no en mä tiiä. en mä tiiä.
 EH: mitäs sä opit tästä?
 Liisa: noo se kasvi tuottaa energiaa ja (???) ihmistenki hyväks.
 EH: katotaas tota akvaariokuvaa vielä. siin on tällänen. kolme erilaista akvaariota. **tutki akvaarioita ee ä! ja oo. ja mieti mitä tapahtuu tulevina päivinä akvaarioissa ee ä! ja oo.**
 Tuomas: <no/>>
 EH: <<mitäs> mitäs eroja näiss+on?
 Tuomas: no ensiksi täss+on täss+on niinkun tätä vihreetä. sitte tossa toisessa kuvassa on kaloja (*naurahtaa*) sieltä on niinku hävinnyt kaikki vihree.
 Liisa: tosson niinku pelkkii <kasveja>>
 EH: <<mmm>
 Liisa: ja sitte tässä toisessa ei oo kasveja on vaan kaloja sitte tässä

<oossa>>

Tuomas: <<kasveja> ja kaloja.

EH: no minkäs te näistä ottasitte itellenne?

Liisa: ton oon.

Tuomas: määkin.

EH: no sitte täällä tosiaan sanotaan että et- **mitä tapahtuu tulevina päivinä?** <mitäs>> täällä vois tapahtua?

Tuomas: <<no no> ensin niinku ostaa (*naurahtaen*) aa kaloja tuohon. jos-
sa on kasveja ja sitte (???) ka- kaloja nii ne syö nää kasvit (*nau-
rahtaa*)

Liisa: ja sitten tota tota ne ostaa semmosii toisia <kasveja>> (???)
<niin>>> ne ei syökkään niitä (*nauraen*).

Tuomas: <<(???)>

EH & Tuomas: (*nauravat*)

Tuomas: ne maistuu paha(a)lle.

Liisa: ne ei ne ei piäkkään niistä et ne ei oo samanlaisia kun ne entiset
siks ne ei haluukkaan syödä niitä kun ne on tommosia.

EH: mhm. mut jos te mietitte tätä/ tätä keskimmäistä akvaariota ni
viihtyyköhän ne kalat kovin hyvin sielä?

Tuomas: eei.

EH: mmm no miksei?

Tuomas: no ku sielä ei niinku oo mittään levvää tai tällästä niilä.

Liisa: tai kasveja.

EH: nii.

Liisa: se- mhm meil- meillä oli kilppari. meillä oli kalojaki sitte se oli
aika paha ku meiän kaikki kalat kuoli ku ne oli menny yhen ki-
ven luo tai niillä oli (???) sitte me annettii kaikki semmoset mitkä
oli syntynyt vammagina ku ne oli ihan niinku semmosilla mutkilla
nii sit me annettiin ne meiän kilpparille ni sit se oli vaan (???) ja
ui ja kilppari tuli perässä.

Tuomas: ku ylleensäkki akvaariossa niinku on kasveja.

EH: nii nii. mmm mmm. mutta onks se- onks sillä jotain niinku/

Tuomas: siellon (???) ja kiviä.

EH: nii. mutta tota jos te nyt mietitte tätä kappaletta mitä me ollaan
täällä luettu niinku kasveista niin tuota/ onks sillä jotain yhteyttä
niinku näihin akvaarioihin?

Tuomas: nii niin nii ne kasvit tuotti sitä happea ni sitte nuo varmaan sitte
kuolis (*naurahdus*) sinne jos siellä ei oo kasveja>>. (???) ne hen-
gittää niinku vettä (???)

EH: << mmm mmm nii nii>

Liisa: (???)

EH: nii. hengittääks kalat?

Liisa: ei. ei ainakaan ilmaa. eiku- siis eiku siis (???) ne tarvii vettä.

EH: <nii nii>>.

Tuomas: <<ne muuten kuolee>.

EH: nii. kyl ne joo kyl ne kuolee jos ne on ihan pelkässä ilmassa mut-
ta. onks tuolla vedessä sitte happea?

Tuomas: niil on semmoset/

EH: milläs kalat hengittää?

Liisa: ikenillä. eiku siis-

Tuomas: (naurua)
 Liisa: (???)
 EH: no ne on yhtä punaset ku ihmisen ikenet ne millä ne hengittää. ne on ne kidukset.
 Liisa: just.
 EH: nii no tuleeks täällä mitään tapahtumaan jotain. missä ei oo kaloja? (osoittaa sormella E-akvaariota)
 Tuomas: sieltä ne kalat kuolee. siellä ei oo nimittäin yhtään kaloja (naurahtaa)
 EH: nii mut kato jos ei sinne oo laitettukaan.
 Liisa: tai sit <pikkuset> kalat ne on niinku saanu noilta isommilta kaloilt- ka- kaloilta niinku kidukset ja sit ne sit se sit niitä rupes <harmittaa kun niil ei ollu enää isoja kaloja niin ne halus lähtee pois sieltä>>>.
 Tuomas: <<noo nii>
 Tuomas: <<<hihitystä>
 EH: aha (nauraen) vai kalat lähti kävelemään sieltä. (nauraen)
 Liisa: joo.
 EH: just joo (nauraen).
 Liisa: tuli semmonen mielikuva <tosta>.
 EH: <<niin> ot- pakkas mat- matkalaukun ja <lähti> menemään .
 Liisa: <<joo>.
 EH: mmm mutta tota. nii. se saattas olla nii että nää ei täällä oikeen pärjää ku tääl ei oo kasveja.
 Liisa: <mmm >>
 Tuomas: <<mmm>
 Tuomas: sitte niinku ensiks siellä on kasveja muttei oo kaloja sitte (näyttää kirjan kuvaa, selostaa kuin olisi kyse sarjakuvasta) niinku ku on kaloja ni sitte ei o kasveja sitte kalat kuolee. sit sinne pannaan kasveja ja kaloja ja sitte/ sit ne niinku (???)
 EH: nii nii. mut tapahtuiks näille kasveille jotain ku siel ei oo kaloja?
 Tuomas: no jos ne kasvitki kuolee.
 Liisa: ehkä ne/ ehkä niillä kasveilla ei oo sitte mitään kivaa ku ne on jos ne lähtee sieltä juurineen niin niille kävi vähän köp- vähän köp-sästi jos vaikka/ noh leikitään vaikka että jos ne haluis vaikka musiikkia ne kalat ei voikkaan laittaa sinne musiikkia sit niil ei oo hauskaa.
 EH: ahaa niin jotain sellasta (naurahtaa)
 Tuomas: (???) kattelee teletappeja sieltä

1. Miksi eläinten elämä riippuu kasveista



Timotei ja hiirenvina ovat omavaraisia. Se tarkoittaa, että ne kuten kaikki vihreät kasvit valmistavat ilmasta, vedestä ja sen ravinteista auringon valossa ravintoa.

HAIHTUMINEN

Vedessä on niukasti ravinteita. Saadakseen niitä riittävästi kasvi ottaa enemmän vettä kuin tarvitsee. Kun tarpeeton vesi haihtuu lehdistä, kasvi ottaa juurillaan vettä maasta haihtuneen tilalle.

Kasvi tuottaa ravinnon

Jäänyt maa sulaa keväällä auringon lämmössä. Puiden ja pensaiden silmut alkavat avautua. Monivuotisten ruohokasvien, kuten valkokuokon tai rentukan, maanalaisista osista kasvavat varret lehtineen maan pinnalle. Syksyllä maahan varissee siemenet itävät. Kasvit alkavat kasvaa, kun ne saavat kasvamiseen tarvitsemaansa vettä.

Kallioperästä ja maalajeista liukenee veteen kivennäisaineita, jotka ovat kasvien ravinteita. Kasvit ottavat vettä ja siinä olevia ravinteita juurillaan maasta. Ilmasta sekä vedestä ja sen ravinteista kasvi saa rakennusaineita kasvamiseen.

Kasvamista on silmujen avautuminen, varren piteneminen ja hedelmien kehittyminen. Kasvaminen on rakentamista samalla tavalla kuin talon rakentaminenkin. Kaikkeen rakentamiseen tarvitaan energiaa.

Ihmiset käyttävät ravintonaan kasvien valmistamaa ja varastoimaa ravintoa.



Kasvit saavat kasvamiseen tarvitsemaansa energian auringon valosta, jonka avulla ne valmistavat ravintoa ilmastusta, vedestä ja sen ravinteista. Samalla ne tuottavat ravintoa, jota eläimet ja ihmiset käyttävät hyväkseen.

Kasvi tuottaa hapen

Kasvaessaan kasvit tuottavat myös happea. Eläimet ja ihmiset tarvitsevat happea hengittämiseen. Kaikki maapallolla oleva happi on kasvien tuottamaa, joten eläimet ja ihmiset ovat myös siksi riippuvaisia kasveista.

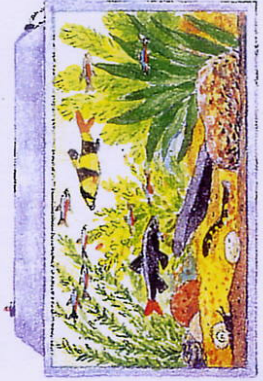
Tuuli akvaariolla E, L ja O.
Millaisten akvaarion sinä rakentaisit? Miksi? Mieti, mitä tapahtuu tulevana päivänä akvaariossa E, L ja O. Miksi?



L

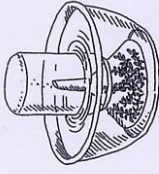


O



Yhenteäminen

Vihreä kasvi on kuin tehdas, joka valmistaa vihreän väriaineen, lehuvihreän, avulla raaka-aineista tuotteita. Kasvin tuote on sokkeri, josta se valmistaa kaikki muut kasvuun tarvitsemaansa aineet. Sokkerista kasvi tekee myös ne aineet, jotka varastoituvat sen eri osiin. Sitä tapahtuu maa, jossa kasvi valmistaa sokkeria ja tuottaa happea, sanotaan yhteyttämiseksi.



Kasvista vapautuu happea ilmaan. Sen voit havaita tekemällä seuraavan kokeen. Kuplat ovat happea.