

NÄKÖKOKEMUKSEN MERKITYS LIKKUMISESSA JA TILAKÄSITYKSEN  
MUODOSTAMISESSA

Riitta Kangasaho

Päivi Toikkanen

Erityispedagogiikan pro gradu –tutkielma

Kevät 2000

Erityispedagogiikan laitos

Jyväskylän yliopisto

## Tiivistelmä

Riitta Kangasaho

Päivi Toikkanen

Näkökokemuksen merkitys liikkumisessa ja tilakäsityksen muodostamisessa

Jyväskylän yliopisto

Erityispedagogiikan laitos

Pro gradu –tutkielma: sivuja 75, liitetiedosto 1

Kevät 2000

Tutkimuksen tarkoituksena oli verrata syntymäsokeiden (21-46 v.), myöhemmin sokeutuneiden (16-48 v.) eli näkökokemusta omaavien ja laput silmillä kulkevien näkevien (16-48 v.) reittisuorituksia 5–kulmaisella reitillä ja vastaavia representaatioita kuljetusta reitistä. Jokaisessa ryhmässä oli 10 koehenkilöä, sekä miehiä että naisia. Tavoitteena oli saada tietoa niistä keinoista, jotka auttavat sokeita hahmottamaan kuljettavan reitin kokonaisvaltaisesti. Lähtökohtamme liittyi kognitiivisiin mentaaliin harjoituksiin ja spatiaalisiin kognitioihin. Olennainen kysymys oli, mikä on kuvitteellisen toiminnon ja todellisen toiminnan suhde reittikuvion tiedostamisessa ja toteuttamisessa. Tutkimus oli osa Juurmaan ja Lehtinen-Railon (1989) tutkimusta, joka suoritettiin Invalidiliiton kuntoutussäätiön liikuntasalissa (11 x 14 metriä) Helsingissä. Tutkimuksen kohteena oli ensimmäinen, muodoltaan yksinkertainen reittikuvio, jolloin oppimista ei ollut vielä tapahtunut.

Reitti kuljettiin sopivan askelrytmin löydyttyä kahdessa vaiheessa. Molemmissa vaiheissa koehenkilöt kulkivat reitin kaksi kertaa opastettuina, reitin kulmissa pysähtyen, ja lopuksi itsenäisesti. Opastusten välillä koehenkilöt saivat kuvitella mielessään kuljetun reitin ja toisessa opastuksessa korjata mahdollisia virhekäsityksiä. Reittein kuvittelulla mielessä pyrittiin siihen, että koehenkilöt muodostaisivat reitistä simultaanisen käsityksen. Toisessa vaiheessa reitin jokaiseen kulmaan laitettiin maamerkit (tuoli, pöytä, kuutio, lamppu ja säkkituoli). Kokeenjohtajan lisäksi kaksi arvioitsijaa piirsivät lattiasta tehdyille pienoismallille tarkan kuvan koehenkilöiden kulkemasta reitistä. Tutkimme ryhmien suorituksia kuljetun reittikuvion muodon, pituuden ja toisen vaiheen kävelyjen jälkeen tehtyjen karttatuotosten (ilmaan piirretyt kartat ja neulakartat) suhteen.

Tuloksissa tuli esille, että syntymäsokeat suoriutuivat yleensä ryhmänä huonommin kuin kaksi muuta ryhmää. Myöhemmin sokeutuneiden ryhmä suoriutui samantasoisesti tai jopa paremmin kuin sokeiden näkevien ryhmä. Edellisistä voidaan päätellä, että näkökokemuksella on merkitystä reitin kokonaisuuden hahmottamisessa. Reittein pituuden arviointi onnistui syntymäsokeilta kuitenkin lähes muiden ryhmien tasoisesti, kulmien etäisyyden arviointi jopa muita paremmin. Tärkeä tulos käytännön kannalta oli se, että syntymäsokeat hyötyivät lisäopetuksesta suhteessa eniten toisiin ryhmiin verrattuna. Erityisesti tämä tuli esille karttojen teossa. Tulos kertoi siitä, että reitin toistolla, maamerkkien käytöllä, kuvitteellisilla harjoituksilla ja huomion kiinnittämisessä olennaisesti koettiin reitillä on reitin oppimista ja sen kokonaisvaltaista hahmottamista auttava vaikutus. Tämä on tärkeä tieto syntymäsokeiden ja varhaisessa vaiheessa sokeutuneiden liikkumistaidon opetuksessa.

Avainsanat: Blindness, Orientation and Mobility (O&M), Spatial Cognition

# SISÄLLYS

## SOKEANA REITILLÄ

<b>1 NÄKÖVAMMAISUUS</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Sokeuden määrittelyä</b> .....	<b>6</b>
<b>2 NÄKÖVAMMAISEN LAPSEN KOGNITIIVISEN KEHITYKSEN ERITYISPIIRTEITÄ</b>	<b>8</b>
<b>3 SPATIAALISET KOGNITIOT</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Spatiaaliset kognitiot ja niiden kehittyminen sokeilla</b> .....	<b>13</b>
<b>3.2 Spatiaalinen representaatio</b> .....	<b>15</b>
3.2.1 Spatiaalisen representaation kehittyminen ja egosentrismi .....	18
3.2.2 Spatiaalisen representaation ja käyttäytymisen kehitykseen vaikuttavat tekijät .....	20
<b>3.3 Spatiaalisen informaation primaari ja sekundaari käyttö</b> .....	<b>23</b>
<b>3.4 Spatiaalisen representaation ulkoiseen muotoon saattaminen</b> .....	<b>25</b>
<b>3.5 Aikaisempia tutkimuksia sokeiden spatiaalisesta tiedosta</b> .....	<b>26</b>
3.5.1 Reitin suorittamiseen liittyviä tutkimuksia .....	27
3.5.2 Etäisyydet ja suunnat reitillä / perspektiivin hahmottaminen .....	29
3.5.3 Yleiskuva tilasta .....	33
<b>4 LIKKUMISTAITO</b>	<b>36</b>
<b>4.1 Liikkumistaidon määritelmiä</b> .....	<b>36</b>
<b>5 TUTKIMUSONGELMAT</b>	<b>41</b>
<b>6 TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN</b>	<b>42</b>
<b>6.1 Koejärjestelyt</b> .....	<b>42</b>
6.1.1 Kuljetun reitin kuvaaminen .....	42
6.1.2 Reitin kulkeminen .....	43
<b>6.2 Koehenkilöt</b> .....	<b>43</b>
<b>6.3 Reitin kulkeminen</b> .....	<b>44</b>
<b>6.4 Kokeen käytännöllinen suorittaminen</b> .....	<b>45</b>
<b>6.5 Tutkimuksen luotettavuus eli reliabiliteetti</b> .....	<b>46</b>
<b>6.6 Validiteetti</b> .....	<b>47</b>

<b>7 TULOKSET</b>	<b>48</b>
<b>7.1 Kävellyn kuvion muoto.....</b>	<b>48</b>
<b>7.2 Oikein käännyttyjen kulmien lukumäärä.....</b>	<b>49</b>
<b>7.3 Koehenkilöiden keskimääräinen etäisyys kuvion kulmista.....</b>	<b>51</b>
<b>7.4 Kuljetun reitin pituus .....</b>	<b>52</b>
<b>7.5 Etäisyys lähtöpisteestä .....</b>	<b>54</b>
<b>7.6 Ilmaan piirretty kartta kuljetusta reitistä .....</b>	<b>55</b>
<b>7.7 Neulakartta kuljetusta reitistä .....</b>	<b>56</b>
<b>8 TULOSTEN TARKASTELUA</b>	<b>58</b>
<b>8.1 Kartta kuljetusta reitistä.....</b>	<b>58</b>
<b>8.2 Kävellyn reitin muoto ja pituus .....</b>	<b>61</b>
<b>8.3 Liikkumistaidon ohjaus ja sen merkitys sokealle.....</b>	<b>62</b>
<b>8.4 Viitteitä jatkotutkimuksille.....</b>	<b>64</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>65</b>
<b>LIITTEET</b>	<b>72</b>

## SOKEANA REITILLÄ

”Tasainen tahti, rauhallinen keskittyminen, jatkuva kuljetun ja vielä kuljettavan reitin muistelu, orientaation varmistamiseksi pysähtyminen jokaisen maamerkin kohdalla, kaiken tämän täytyy tapahtua samalla kontrolloidulla nopeudella, jotta en eksyisi”. Näin on kuvaillut elämässään myöhemmin sokeutunut John M. Hull (1997, 70) työmatkansa kulkemista. Näköaistin puuttuessa hänen täytyy turvautua liikkessaan täysin muiden aistiensa välittämään informaatioon ja sovittaa se yhteen liikkumista paikasta toiseen koskevan ajatustyön kanssa. Näkevillä ympäristön tiedostaminen ja siitä kokonaiskuvan muodostaminen tapahtuu pääasiassa näön varassa. Brambringin (1996) mukaan saamme peräti 90 % ympärillä olevasta tiedosta näköaistin välityksellä.

Tässä tutkimuksessa oli tarkoituksena selvittää näkökokemuksen merkitystä reitin kulkemisessa ja siitä kokonaiskuvan muodostamisessa. Näkökokemuksen merkitystä ja sokeiden kykyä jäsentää tilaan liittyvää tietoa on tutkittu aiemmin pöytätason kokeissa ja erikokoisissa tiloissa liikkuen. Yleensä syntymäsokeat ovat menestyneet näissä spatiaalisia taitoja vaativissa tehtävissä ryhmänä huomattavasti kuin myöhemmin sokeutuneet ja näkevät, joilla on laput silmillä. Tärkeä huomio on ollut kuitenkin se, että yksilötasolla jotkut syntymäsokeista ovat suoriutuneet samantasoisesti tai jopa paremmin kuin näkevät, joilla on laput silmillä. Hyvin yleisesti on tuotu esille se, että sokeiden huomattavasti parempi menestys spatiaalisissa tehtävissä ei johdu puutteista heidän kognitiivisissa kyvyissään vaan siitä, että heillä ei ole ollut omassa kehitysprosessissaan käytössä niitä näkevien tekniikoita, jotka auttavat spatiaalisten huomioiden teossa. Olisikin tärkeää selvittää niitä keinoja, joiden avulla sokeat voivat oppia tekemään havaintoja ympäristöstään ja kulkemistaan reiteistä tarkoituksenmukaisella tavalla.

Tämä tutkimus on osa Juurmaan ja Lehtinen-Railon (1989) tutkimusta, joka käsittelee imaginaalisen komponentin osuutta spatiaalisiin suorituksiin syntymäsokeilla ja myöhemmin sokeutuneilla ja sokeilla näkevillä. Tutkimus tiedonkäsitteilyn intersensorisesta joustavuudesta. Kyseisessä tutkimuksessa verrattiin koe

henkilöiden suoriutumista erilaisista pöytätason spatiaalisista tehtävistä sekä kymmenestä erilaisesta reittikuvioista. Lisäksi tarkasteltiin kuinka koehenkilöt muodostivat kulkemistaan reiteistä vastaavan representaation. Tutkimuksen lähtökohtana oli se, että näkökokemuksen merkityksen kannalta käyttäytymisen ja sen kuvaamisen keskinäisen suhteen tutkiminen oli saanut osakseen vielä hyvin vähän huomiota. Tämä Suomen Akatemian rahoittama tutkimus toteutettiin Helsingissä Kuntoutussäätiön liikuntasalissa vuonna 1989.

Lähtökohtamme liittyi kognitiivisiin mentaalisiin harjoituksiin. Kysymys oli, mitä keinoja voitaisiin käyttää, jotta reitin kävelystä tiedostetut lähinnä liikkeeseen liittyvät jyrkät muutokset (esim. käännökset) voidaan palauttaa tietoisuuteen. Keinoja voisivat olla mm. reitin toisto, huomion kiinnittäminen reitin olennaisiin kohtiin, kuvitteelliset harjoitukset ja tehtävät, jotka herättävät vaistomaisen pyrkimyksen saada esitietoinen tietoiseksi. Tarkoituksena oli tutkia niitä edellytyksiä, joiden avulla kävelykuvio opitaan hallitsemaan kokonaisvaltaisesti.

Kuljetun reitin muodon tarkastelu sekä koehenkilöiden kävelysuorituksista että heidän tekemistään kartoista havainnollisti koehenkilöryhmien kykyä muodostaa kokonaiskuva kuljetusta reitistä. Kuljetun reitin pituuden tarkastelu antoi tietoa siitä miten eri näkökokemuksen omaavat ryhmät pystyivät arvioimaan etäisyyksiä reitillä ja reitin kokonaispituutta. Lisäksi saimme tietoa siitä oliko etäisyyksien ja reitin pituuden arviointi sokeille helpompaa kuin reitin muodon hahmottaminen (suunnat reitillä).

# 1 NÄKÖVAMMAISUUS

## 1.1 Sokeuden määrittelyä

Näkövammaisena pidetään henkilöä, jolla on näkökyvyn alentumisesta huomattavaa haittaa jokapäiväisissä toiminnoissaan. Haittaan vaikuttavia tekijöitä ovat mm. vammautumisasiä, vamman kesto, henkilön psyykinen sopeutumiskyky ja uusien asioiden omaksumiskyky. Siihen vaikuttavat myös henkilön elämäntapa ja hänen tehtäviensä näkökyvylle asettamat vaatimukset samoin kuin ympäristöolosuhteiden ja yksilön oman toimintakyvyn välinen mahdollinen epäsuhta. Sokeiden lisäksi näkövammaisia ovat heikkonäköiset, joiden näön heikentymistä ei voida korjata silmlaseilla tai piilolaseilla. (Näkövammarekisterin vuosikirja 1998, 1).

Tähän tutkimukseemme osallistuneet näkövammaiset koehenkilöt ovat sokeita, joten pitäydymme sokeuden määrittelyssä.

Dellgren (1979, 7-8) luokittelee vaikeasti näkövammaisiksi sokeat ja henkilöt, jotka voivat havaita ja paikallistaa valoa, nähdä käden liikkeet silmien edessä ja jopa suorittaa sormilaskennan kahden metrin etäisyydeltä, mutta joilta puuttuu suuntautumisenäkö. Näillä ryhmillä on vaikeaa orientoitua vieraisissa paikoissa.

Faye (1970) määrittelee sokeuden valonheijastuksen tai muodon havaitsemisen puutteeksi. Sokeaksi pitäisi kutsua hänen mielestään täysin näkökykynsä menettäneitä tai niitä, joilla on jäljellä valon taju (henkilö aistii valon, joka tulee suoraan jostakin kohteesta kuten esimerkiksi auringosta tai lampusta) mutta ei sen heijastusta (henkilö ei näe valoa, joka heijastuu jonkin pinnan kautta).

Myös Murakami (1987, 2) luokittelee sokeaksi henkilön, joka ei näe mitään tai joka näkee vain valoa, mutta ei esineiden muotoja tai hahmoja.

Suomessa noudatetaan näkövammaisuuden luokittelussa Maailman Terveysjärjestön (WHO) suositusta (Näkövammarekisterin vuosikirja 1998, 2).

TAULUKKO 1. Näkövammojen luokitus WHO:n määritelmän mukaan

Näkövammojen vaikeus- asteluokka Vaikeusluokka	Näöntark- kuus 1. visus (v)	Näköken- tän halkaisija	Toiminnallinen ØKuvaus
1 Heikkonäköinen	0.3 > v > 0.1		Lähes normaali toiminta näön avulla mahdollista optisin apuvälinein
2 Vaikeasti Heikkonäköinen	0.01 > v 0.05		Näön käyttö sujuu vain erityis- Apuvälinein, lukunopeus Hidastunut
3 Syvästi heikkonäköinen	0.05 > v > 0.02	20 Ø	Luku-Tv:llä. Suuntausnäkö puuttuu. Liikkuminen tuottaa vaikeuksia muiden aistien apu tarpeen.
4 Lähes sokea Sokea	0.02 > v -1/∞	Ø < 10°	Toiminta pääasiassa muiden Aistien kuin näköaistin avulla.
5 Täysin Sokea	v = 0 ei valon ta- jua		Näöstä ei apua, toiminta Muiden aistien (erityisesti tun- to- ja kuuloaistin) varassa

Tämän luokituksen mukaan pidetään sokeana henkilöä, jonka paremman silmän näöntarkkuus on lasikorjauksen jälkeen alle 0.05 (WHO:n luokat 3,4 ja 5, Taulukko 1) tai näkökentän halkaisija on alle 20 astetta (Näkövammarekisterin vuosikirja 1998, 2).

Näöntarkkuus (visus) ilmaisee henkilön kyvyn tunnistaa tietty standardikokoinen sovitun muotoinen kuvio tietyltä matkalta. Suomessa ilmaistaan näöntarkkuus desimaalilukuina. Normaali näöntarkkuus on alueella 1.0 – 2.0. (Näkövammarekisterin vuosikirja 1993, 7.) Jos esimerkiksi näöntarkkuus on 0.3, henkilö näkee 2 cm:n korkuisia yksittäisiä selkeitä kuvioita 3 m:n etäisyydeltä.



## 2 NÄKÖVAMMAISEN LAPSEN KOGNITIIVISEN KEHITYKSEN ERITYISPIIRTEITÄ

Kognitiiviseksi kehitykseksi kutsutaan kaikkia niitä prosesseja, joiden välityksellä yksilö eri ikävaiheissaan ja eri yhteyksissä tiedostaa maailmaa ja käsittelee sen kohteita. Kehityksen edetessä muutoksia tapahtuu ajattelutoimintojen ja niihin kytkeytyvien havaitsemisen ja motoristen toimintojen sekä muistamismuotojen ja näiden kaikkien keskinäisissä suhteissa. Perustavia laadullisia muutoksia ajattelutoiminnoissa ilmenee mm. kokemusmaailmaa koskevissa mielikuvissa eli representaatioissa. (Kuusinen & Korkiakangas 1995, 105).

Vaikeasti näkövammaisten lasten kognitiivista kehitystä on ollut vaikea tutkia, sillä esim. näkeville soveltuvat tutkimusmenetelmät ja -välineet eivät kaikin osin sovellu näkövammaisten tutkimiseen. Erityisesti pienten näkövammaisten lasten useita kognitiivisia saavutuksia voidaan arvioida vain tehtävillä, joissa käytetään konkreettisia (ei-visuaalisuuteen perustuvia) materiaaleja (Brambring & Tröster, 1994, 9).

Brambringin (1996, luentomoniste) mukaan näköaistin välityksellä havainnoidaan peräti 90 %, 6% kuulon ja 2% tuntoaistin välityksellä ja muilla aisteilla 2%. Sokea sitävastoin havainnoi todennäköisesti peräti 60% kuulon ja ehkä 35% tuntoaistin välityksellä ja muilla aisteilla 5%.

Piaget (1988, 98-99, 108) kuvaili kognitiivisen kehityksen teoriassaan lapsen kognitiivista kehitystä säännönmukaisena, kehitysvaiheesta toiseen etenevänä prosessina. Kehitysvaiheiden järjestys on hänen mukaansa kaikilla sama, mutta yksilön aikaisemmat kokemukset ja ennen kaikkea sosiaalinen ympäristö voi osaltaan jouduttaa tai viivyttää jonkin vaiheen esiintymistä tai estää kokonaan sen ilmenemisen. Piaget korosti kuitenkin lapsen oman toiminnan merkitystä yksilöllisessä kognitiivisessa kasvussa.

Tutkimukset näkövammaisten lasten kognitiivisesta kehityksestä ovat tuottaneet vaihtelevia tuloksia. Reynellin (1978, 291-303) tutkimuksessa ilmeni, että sokeiden kognitiivinen kehitys on paljon hitaampaa kuin näkevillä lapsilla. Sensomotorisen kauden alussa se näyttäisi olevan samanlaista näkevien kanssa, mutta noin neljän

kuukauden iässä, kun esineiden tavoittelu alkaa kiinnostaa näkevää lasta, jää sokea lapsi hänestä jälkeen huomion kiinnittämisessä ulkomaailmaan (Warren 1984, 34). Stephens (1972, 106-111) osoitti, että sokea lapsi kehittyy Piaget'n hierarkian mukaan noin 4-8 kuukautta näkevää lasta jäljessä. Gottesman'in (1973, 824-827), Smits ja Mommers'in (1976, 240-246), ja Van der Kolk'in (1977, 158-163) tutkimusten mukaan 11 -12 -vuoden iässä sokeiden ja näkevien välillä ei ilmennyt juuri ollenkaan eroja kognitiivisessa kehityksessä. Viimeksi mainittuihin tutkimustuloksiin on mitä ilmeisemmin vaikuttamassa lasten iän mukanaan tuomat kokemukset ja kielelliset taidot.

Vygotskyn (1978, 84-90) toiminnan teorian mukaan oppiminen ja kehitys ovat keskinäisessä, monimutkaisessa dynaamisessa suhteessa jo lapsen ensimmäisestä elinpäivästä lähtien ja kaikkeen oppimiseen vaikuttaa lapsen aikaisempi historia. Vygotsky (1978, 30, 57) painotti teoriassaan Piagetia paljon enemmän sosiaalisten ympäristötekijöiden merkitystä lapsen kognitiivisessa kehityksessä. Hänen mukaansa kognitiivinen kehitys on seurausta vuorovaikutuksesta, joka tapahtuu lapsen ja niiden henkilöiden välillä, joiden kanssa lapsi on sosiaalisessa kanssakäymisessä (Sutherland 1992, 43). Vygotsky (1978, 19) hylkäsi käsityksen, että kognitiivinen kehitys on tulosta asteittaisesta erillisten kehitysmuutosten kokoamisesta.

Kehitys etenee Vygotskyn mukaan pääasiassa ulkopuolelta sisälle, ympäristöstä saadun informaation sisäistämisenä. Alussa lapsen toiminnot esiintyvät pelkkinä ulkoisina aktiviteetteina, mutta pikkuhiljaa hän alkaa rakentaa toimintoja uudelleen omassa mielessään toisten ihmisten tuella ja sisäistää niitä. Kaikki korkeammat toiminnot saavat siten alkunsa todellisista suhteista ihmisten välillä. (Vygotsky 1978, 56-57.)

Puheella, jonka avulla lapsi organisoii omaa käyttäytymistään ja luo uusia suhteita ympäristöönsä, on Vygotskyn mielestä olennainen rooli korkeampien psykologisten toimintojen organisoitumisessa. Puheen ja käytännön toiminnan yhtyminen on hänen mukaansa merkittävin hetki älyllisen kehityksen kulussa. Se synnyttää ihmisen käytännön ja abstraktin älykkyyden. (Vygotsky 1978, 23-25.)

Täysin sokea lapsi rakentaa käsityksensä maailmasta muun informaation kuin näön perusteella, joka on erittäin hyödyllinen käsitysten muodostamisessa näkeville

lapsilla. Sokea lapsi tarvitsee näin ollen näkevää enemmän toisten ihmisten suoraa fyysistä ja sanallista ohjausta erilaisten aistihavaintojen teossa ja käsittelyssä. Jos lapsi ei ole syntymäsokea, vaikuttaa sokeutumisen ajankohta mm. siihen millaisia visuaalisia mielikuvia hänellä myöhemmin on. Lowenfeldin (1981, 67) mukaan visuaaliset mielikuvat ovat suhteellisen vähäisiä, jos lapsi on sokeutunut ennen viidettä ikävuottaan.

Schollin (1986, 76) mukaan kognitiivisen kehityksen viiveet näkövammaisilla liittyvät aistiärsykkeiden saamiseen, käsitteiden kehittymiseen ja kommunikaatioon (esim. kehon kieli). Lowenfeld (1981, 68) osoitti, että sokeudesta seuraa kolme yleistä rajoitusta, joilla kaikilla voi olla vaikutus kognitiiviseen kehitykseen: kokemusten määrä ja vaihtelu, kyky liikkua paikasta toiseen, ja ympäristön ja itsensä kontrollointi suhteessa ympäristöön. Näin myös etäisyyksien ja ajallisten määreiden käsittäminen voi olla vaikeaa (Scholl 1986, 76).

Sensoriset rajoitukset saattavat tehdä sokeasta lapsesta enemmän itseensä orientoituneen mahdollisten henkilökohtaisten luonteenpiirteitten seurauksena. Lapsi saattaa tulla "egosentriseksi ja ... kiinnostuneeksi ensisijaisesti aistimuksista, jotka liittyvät hänen omaan kehoonsa". (Foulke 1962, 5.) Näköärsykkeiden puuttuessa hänellä ei ole tarvetta esineiden tavoitteluun, konttaamiseen ja kävelemiseen (Warren 1984, 26).

Fraiberg, Smith & Adelson (1969, 140-142) raportoivat, että sokeilla lapsilla konttaamista ei esiintynyt ennen kuin ensimmäisen ikävuoden lopussa huolimatta siitä, että he olivat motorisesti valmiita ja kyllin vahvoja konttaamaan hyvin jo ennen kuin he sitä tekivät. Lasten nähtiin myöskin lepäävän käsiensä ja polviensa varassa useita kuukausia ennen varsinaista konttaamisen alkamisajankohtaa. Freiberg (1968, 281-285) oletti tämän kehityksellisen viiveen olevan yhteydessä siihen, että esineiden tavoittelua äänivihjeiden perusteella ei esiinny sokeilla pikkulapsilla yhtä aikaisessa vaiheessa kuin visuaalisten vihjeiden tavoittelua näkevillä pikkulapsilla. Useiden esimerkkien pohjalta Fraiberg totesi, että konttaaminen alkoi vain muutaman päivän sisällä siitä kun tavoittelu ääntä kohden ensimmäisen ikävuoden lopulla alkoi.

Hill (1986, 337) viittaa kirjassaan Langley'n (1977) luokitukseen sokean ja näkevän lapsen motorisen kehityksen eroista seuraavasti:

TAULUKKO 2. Sokean ja näkevän lapsen motoristen taitojen kehitys alle 2-vuotiaana

Motorinen käytös	Ikä näkevillä	Ikä sokeilla
Pään nosto maasta	1 kk	4 kk
Nostaa itse kyynärpäitä	4 kk	8.75 kk
Tarttuu	3 - 5 kk	8 kk
Istuu	6 - 8 kk	8 kk
Ryömii	7 kk	13 kk
Kävelee tuettuna	8.8 kk	10.75 kk
Nousee ylös jostain kiinni pitäen	8.6 kk	13 kk
Seisoo itse	11 kk	13 kk
Astuu 3 askelta	11.7 kk	15 kk
Kävelee itse	12 - 15 kk	19 kk

Brambring (1996,12) on havainnut tutkimuksissaan, että näkevä lapsi oppii kulkemaan huonekaluihin tukien n. 9,6 kk:n ikäisenä kun sokea lapsi oppii taidon n. 13,5 kk:n ikäisenä. Itsenäisesti sokea lapsi oppii kävelemään (10 askelta) 17.5 kk:n ikäisenä ja näkevä lapsi 13.6 kk:n ikäisenä.

Sokean lapsen kyvyttömyys vastata varhaisessa vaiheessa tapahtumiin niiden äänen perusteella vaikuttaa paitsi hänen liikkumisen kehittymiseen, mahdollisesti ainakin yhtä paljon hänen kehittymiseen spatiaalisten suhteitten käsittämässä. Näkevät lapset alkavat hyvin varhaisessa vaiheessa yhdistellä visuaalisesti paikallistettuja esineitä ja niiden ääniominaisuuksia kuin myös taktilisia ominaisuuksia. On oletettavaa, että mahdollisimman varhaiset ja tehokkaat auditiiviset ja taktiliset kokemukset yhdessä antavat parhaimman pohjan sokean lapsen myöhemmälle spatiaalisten suhteitten käsittämisen kehittymiselle. (Warren 1984, 23-24.)

On tärkeää huomioida, että taktiilista ja auditiiivista informaatiota ei voi koskaan verrata suoraan visuaaliseen informaatioon. Etäisyyksien kokeminen ja kokonaiskuvan muodostaminen kohteista tai esineistä on hidasta ja vaikeaa tai se voi olla suorastaan mahdotonta (hyvin suuret tai erittäin pienet kohteet, helposti särkyvät tai vaaralliset esineet) pelkästään kosketuksen kautta. Kuulohavaintojen satunnaisuus puolestaan vaikuttaa esim. esinepysyvyyden ymmärtämiseen varhaisessa kehitysvaiheessa. (esim. Lewis 1987, 39; Warren 1984, 125.)

Vaikka sokean lapsen kognitiivinen kehitys on viivästynyt tietyillä osa-alueilla, on viiveet koettu monien lasten kohdalla pieniksi. Lewisin (1987, 47) mukaan sokea lapsi näyttää kehittävän samanlaiset käsitykset kuin näkevät, joskin kehitysprosessi on usein erilainen. Warren (1984, 146) onkin sitä mieltä, että sokeiden lasten kognitiivista kehitystä tulisi tutkia verrattuna muihin sokeisiin eikä näkeviin.

Näkövammaisten lasten kognitiivista kehitystä tarkasteltaessa olemme enemmän Vygotskyn teorian kannalla, sillä sosiaalisilla ympäristötekijöillä on hyvin tärkeä merkitys varsinkin sokeiden lasten kognitiivisten toimintojen kehittymisessä. Näköinformaation puuttuessa lapsi tarvitsee aikuisen systemaattista ohjausta ja tukea liikkeelle lähtemisessä, ympäristön tutkimisessa ja siinä toimimisessa, jotta hän oppisi uusia käsitteitä sekä ymmärtäisi syy- ja seuraussuhteita. Rikkaat kokemukset ja suora ohjaaminen auttavat näkövammaista lasta etenemään varhaisemmista kehitystason taidoista ylemmän kehitystason taitoihin (Scholl 1986, 66).

## 3 SPATIAALISET KOGNITIOT

### 3.1 Spatiaaliset kognitiot ja niiden kehittyminen sokeilla

Tutkimuksemme painottuu sokeiden spatiaaliseen kognitioon, heidän avaruudellisen tiedon hahmottamiseen ja käsittämiseen. Tarkastelemme kuinka sokeat orientoituvat ja liikkuvat fyysisessä ympäristössä, kuinka he hahmottavat suhteet, suunnat ja etäisyydet ja millaisen yleiskuvan he muodostavat siitä.

Warrenin (1984, 104) mukaan spatiaalinen kognitio on tulemista tietoiseksi todellisesta tilasta / ympäristöstä, mikä merkitsee ajan myötä tapahtuvaa, oppimisen sisältävää prosessia. Bower (1977, 255) on sitä mieltä, että syntymäsokealla saattaa olla vaikeuksia ymmärtää jopa yksinkertaisia avaruudellisia käsitteitä. Monet tutkijat, jotka ovat halunneet selvittää ja kuvata sokeiden kykyä hahmottaa spatiaalista tietoa ovat käyttäneet kognitiivinen kartta ja -kartoittaminen -käsitteitä (esim. Downs & Stea 1973, 10; Casey 1978, 297-298; Bigelow 1991, 113).

Bigelowin (1991, 113) mukaan kognitiivinen kartta sisältää tietoisuuden esineiden tai maamerkkien keskinäisistä suhteista tietyssä tilassa ja henkilön omasta sijainnista suhteessa niihin. Tämän tiedon sokeat hankkivat taktilisen, proprioseptiivisen eli lihaksista ja nivelistä tulevan aistimuksen tai auditiivisen aistikanavan kautta. Downs & Stea (1973, 9) taas määrittivät kognitiivisen kartan enemmänkin toiminnalliseksi vastaavuudeksi todellisesta maailmasta. He näkivät kognitiivisen kartoittamisen prosessina, jossa yksilö hankkii, koodaa, varastoi muistiin, palauttaa mieleen ja tulkitsee informaatiota, joka liittyy hänen jokapäiväisen ympäristönsä ilmiöihin ja sijainteihin. On ollut kuitenkin epäselvää, mitä nuo psykologiset prosessit ovat tai miten riippuvaisia ne ovat aikaisemmasta näkökokemuksesta (Dodds, Howarth & Carter 1982, 5; Bigelow 1991, 113).

Kognitiivinen kartta -käsitteen käyttöä on kritisoitu sen kaikenkattavuuden ja epätäsmällisyyden vuoksi (esim. Allen 1985, 303-305). Venyvät määritelmät vähentävät Allenin mielestä käsitteen merkitystä ja voivat johtaa ennemminkin väärinkäsityksiin kuin edistykseen. Siegel ja Whiten (1975, 22) mukaan käsite

viittaa liikaa ns. karttamaiseen käsitykseen ympäristöstä, mitä se ei heidän mielestään kokonaisuudessaan ole. Presson (1987, 106) piti kognitiivinen kartta - kielikuvaa epäonnistuneena siksi, että kartoista saatua tietoa käytettiin eri tavoin kuin suoraan käytännöstä saatua tietoa. Hän korosti, että ei ole yhtä ainoaa maailmaa koskevaa tietoperustaa vaan spatiaalisen tiedon luonnetta voidaan mieluummin pitää multimodaalisena ("monta tapaa koskevana").

Sokeiden spatiaaliseen kognitioon liittyvissä tutkimuksissa on arvioitu esimerkiksi sokeiden kykyä jäsentää tilaan liittyvää tietoa, joka on saatu käsillä tutkien ja / tai tilassa kävellen (mm. etäisyydet, suunnat; pienoismallit, suuret tilat). Lisäksi on selvitetty aikaisemman näkökokemuksen merkitystä tilan hahmottamiseen. (esim. Rieser, Guth & Hill 1986, 173-188; Lederman, Klatzky, Collins & Wardell 1987, 606-614; Lehtinen-Railo ja Juurmaa 1994, 175-183.) Tutkimuksista tarkemmin kappaleessa 3.5

Caseyn (1978, 298) mukaan sokean lapsen varhaisessa kehitysvaiheessa on oma kriittinen vaiheensa spatiaalisen kognition kehittymiselle. Näön menettämien ennen tätä kriittisen kehityksen periodia voi aiheuttaa sellaisten taitojen, jotka ovat olennaisia liikkumistaidon ja orientaation kehittymiselle, potentiaalisen kehityksen alenemisen. Casey ei kuitenkaan mainitse missä iässä tuo kriittinen vaihe on.

Piaget & Inhelderin (1967, 104-105, 209-210, 375 ) mukaan lapsen tilaa koskevien suhteitten ymmärtäminen etenee kehityksellisesti tasolta toiselle. Ensimmäisessä, topologisessa tilassa lapsi havaitsee käytännön toimintojen kautta eri elementtien mm. samanlaisuuksia ja eroja, mutta yksittäisten kohteiden suhteuttaminen kokonaisuuteen ei onnistu (etäisyydet, suorat linjat, kulmat jne.). Kehityksellisesti seuraavassa, projektiivisessä tilassa tulevat esille perspektiivin ja rotaation käsitteet. Tuolloin kehittyy kyky kuvitella, miten esineet sijoittuisivat suhteessa toisiinsa ja miltä ne näyttäisivät eri katselukulmista. Eukliidinen tila käsittää geometriset osatekijät kuten mittauksen, kulmat, oikeat mittasuhteet ja spatiaalisten muotojen yhtenevän muuntamisen.

Simpkinsin (1979 a, 81-85; b, 93-101) tutkimuksissa tuli esille, että sokeat lapset toimivat topologisessa tilassa samalla lailla kuin näkevät lapset, mutta Simpkinsin ja Siegelin (1979, 234-238) lisätutkimus toi esille, että sokeilla on vaikeuksia siirtymisessään projektiiviseen tilaan. Tutkimuksessa 6-11 vuotiaiden

sokeiden lasten ( n= 30) tuli rakentaa pöydällä olevalle alustalle mahdollisimman suora ”aita” kahden ”ladon” välille (6 eri tehtävää). Sokeille oli vaikeaa sekä horisontaalisten että vinosti kulkevien (esimerkiksi alakulmasta vastakkaiseen yläkulmaan) suorien aitojen rakentaminen. Näkevät olivat aiemmassa tutkimuksessa hyödyntäneet tässä tehtävässä nurkkia, mutta sokeista koehenkilöistä vain kaksi teki niin. Sokeat kyllä pystyivät seuraamaan suoraa viivaa, mutta sen tekeminen oli vaikeaa. Tutkijat päättelivät, että sokeilla spatiaalisten huomioiden tekeminen perustuu erilaisiin kehitysprosesseihin kuin näkeville. Sokeilla (kaikissa tutkimuksen ikäluokissa) ei ollut käytössä samoja tekniikoita tehtävän teossa kuin näkeville, esimerkiksi viivan vetäminen ensin kädellä ”latojen” väliin ja vasta sitten ”aidan” rakentaminen. Vaikka jotkut sokeat kehittivät näkevien tekniikoita, tapahtui se myöhemmässä iässä kuin näkeville. Projektiivisen tilan saavuttaminen on kuitenkin mahdollista myös sokeille (esim. Birns 1986, 582).

Abstraktien spatiaalisten kykyjen kehittymisen ymmärtäminen laajemmin edellyttää Pressonin (1987, 78) mukaan ensinnäkin sen tutkimista, miten ihmiset käyttävät spatiaalista informaatiota käytännöllisellä (tilassa orientoituminen ja liikkumien) ja abstraktilla tavalla (esim. kartan tutkiminen), toiseksi pitää tarkastella miten ihmisten abstraktimmat päättelykyvyt ja -tiedot ovat yhteydessä välittömään tilaorientaatioon. Presson ja Somerville (1985, 15) ovat esittäneet eron kahden tavan välillä, primaari ja sekundaari, joilla yksilöt keräävät ja käyttävät spatiaalista informaatiota. Tätä asiaa tarkastelemme lähemmin kappaleessa 3.3.

### **3.2 Spatiaalinen representaatio**

Spatiaalista kognitiota tutkittaessa on tärkeää huomioida tilan koko. Laajat tilat ympäröivät yksilöä ja vaativat monen katselukulman rinnastamista, jotta tilan kokonaisrakenne tulisi ymmärretyksi. Yksilöllä täytyy olla käsitys ympäröivästä maailmasta, spatiaalinen representaatio, jotta hän pystyy toimimaan ja liikkumaan monimutkaisissa ympäristöissä. Liikkuminen ja toiminta puolestaan laajentavat ja rakentavat edelleen spatiaalista representaatiota. (Siegel ja White 1975, 21-25.) Kaikki ympäristöstä saatu tieto kootaan tarkoituksenmukaisiksi suhteiksi ja rakenteiksi (Casey 1978, 297).



Spatiaalisesta representaatiosta puhuttaessa on hyvä huomioida sen monimerkityksellisyys.

Liben (1981, 11-15; 1982, 55) on eritellyt termin koskemaan spatiaalista muistivarastoa, mikä tarkoittaa spatiaalisen tietoperustan luomista muistissa; spatiaalista ajattelua, mikä tarkoittaa periaatteiden ja toimintatapojen soveltamista havaittuun tai varastoituun spatiaaliseen informaatioon; ja spatiaalisia tuotoksia, mikä tarkoittaa havaittavia tai juuri ja juuri erottuvia tuloksia tietämisen tasosta (esim. kaaviokartta, pienoismalli, verbaalinen kuvailu). Lasten suoriutuminen tehtävistä vaihtelee sen mukaan mitä keinoa on käytetty representaation ulkoiseen muotoon saattamisessa ja onko käytetty keino luontainen yksilön representaatiokyvyille (Liben 1981, 9-10).

Spatiaalinen ajattelu eroaa muistivarastosta siinä, että se liittyy jokaiseen tiedolliseen tapahtumaan, joka sisältää yksilön prosessoimaa spatiaalista informaatiota (esim. reitin muistaminen tai kyky pyörittää mielessään esinettä verratessaan sitä toiseen). Spatiaalinen muistivarasto on taas yksilön keskeinen informaatio tilasta / avaruudesta ja siihen liittyvistä suhteista, mutta joita hän ei ajattele tietoisesti. Esimerkiksi matka kotoa kouluun onnistuu ilman, että reittiä tarvitsee ajatella karttakuvana. Jos yksilö tulee tietoiseksi spatiaalisen muistin informaatiosta, siirtyy tietoisuus tuolloin spatiaalisen ajattelun alueelle. Näin ollen, vaikka päätelmiä spatiaalisesta muistista voidaan tehdä tietyn käyttäytymisen perusteella, päätelmät spatiaalisesta ajattelusta vaatii useampien tehtävien käyttöä ja näiden yhteneviä löydöksiä. (Liben 1981, 13-15; 1982, 55).

Kyky toimia tilassa ei välttämättä tarkoita sitä, että lapsella olisi myös kyky kuvata käsitystään tilasta. Toisaalta taas lapsen kyky liikkua tilan läpi osoittaa, että hänellä on jonkinlainen käsitys tilasta. (Liben 1982, 54.)

Mandler (1983, 99) määrittelee representaation yksilön tietoperustaksi. Se on niiden tosiasioiden ja menettelytapojen varasto, joiden ohjaamana yksilö ajattelee, toimii ja tulkitsee maailmaansa. Sisäisten mentaalisten toimintojen lisäksi representaatio käsittää Siegelin (1983, 129) mukaan myös kielelliset ilmaisut, kuvat, piirustukset jne.

Tietoa välittävät aistimekanismit ja -kanavat ylläpitävät merkityksellistä spatiaalista käyttäytymistä ja antavat tärkeän tietoperustan sille representaatiolle,

joka maailmasta muodostetaan (Presson 1987,106). Eri aistit välittävät erilaista informaatiota, jotka sitten yhdyntyvät ja täydentyvät sisäiseksi havainnoksi (Millar 1988, 83).

Näkö ei ole välttämätön eikä riittävä tilaa koskevan tiedon koodaamista ajatellen, sillä se onnistuu myös syntymäsokealta. Näkevä tekee puolestaan usein virheitä tilajärjestyksen muuntamista vaativissa tehtävissä. (Millar 1988, 83.)

Useissa tutkimuksissa on kuitenkin löydetty merkittävä yhteys näkökokemuksen ja spatiaalisen representaation välillä (Byrne & Slater 1983, 293-299; Dodds, Howarth & Carter 1982, 5-12; Hollyfield & Foulke 1983, 204-210; Rieser, Lockman & Pick 1980, 185-190; Rieser, Hill, Talor, Bradfield & Rosen 1992, 213-221).

Dodds ym. (1982, 5-12) esimerkiksi tutkivat syntymäsokeiden ja myöhemmin sokeutuneiden kykyä oppia kaksiosainen reitti pisteestä A pisteeseen B (reitin loppuosa oli peilikuva reitin alkuosasta). Menetelmänä käytettiin suuntien osoittamista ja kartan piirtämistä. Molemmissa ryhmissä oli 4 koehenkilöä, jotka kaikki pystyivät liikkumaan itsenäisesti valkoisen kepin turvin. Tulosten mukaan kolmen syntymäsokean vastaukset sekä osoittamis- että karttatehtävissä kuvasivat enemmän tai vähemmän itsekeskeistä koodaamismenetelmää. Spatiaaliset sijainnit oli määritelty mieluummin omaan kehoon nähden kuin siitä riippumattomaan ympäristöön nähden. Yhdelläkään myöhemmin sokeutuneella ei ollut vastaavaa suoritusta. Vain yksi syntymäsokea suoriutui yhtä hyvin kuin huonoiten suoriutunut myöhemmin sokeutunut. Tutkijoiden mukaan tämä osoitti sen, että näkökokemus ei ole välttämätön, jotta pystyisi kuvaamaan tilaa suhteellisen tarkasti, mutta se auttaa koodaamismenetelmän kehittämisessä ja tilan kokonaisuuden hahmottamisessa. Tehtävä, jossa vaaditaan eri paikkoihin liittyvän spatiaalisen tiedon yhdistämistä, on sokeille hyvin vaikea. Tutkijat olettivat, että sellaisten tehtävien ratkaiseminen vaatii kahden reitin yhdistämisen ikonisesti visuaalisessa muistissa.

Rieserin ym. (1992, 213-221) tutkimuksessa näkökokemuksen merkitys tuli esille tehtävissä, joissa koehenkilöiden (sokeat, heikkonäköiset ja näkevät) tuli selvittää suuntia ja arvioida etäisyyksiä tutulla kaupunkialueella / yhteisössä sovittuja maamerkkejä hyödyntäen. Tutkimuksen mukaan varhain laajan näkökentän menettäneiden ryhmän ja syntymäsokeiden ryhmän tiedot alueiden spatiaalisista rakenteista olivat merkittävästi epätarkempia kuin muilla ryhmillä

(esim. myöhemmin näkökentän menettäneet ja myöhemmin sokeutuneet). Tutkijat olivat sitä mieltä, että puutteellinen visuaalinen syöttö ei sinällään aiheuta puutteita suoritukseen vaan että kysymys on puutteista havaitsemisen oppimisessa. Normaalit näköhistoria myöhemmin näkövammautuneilla oletettavasti auttoi joko ei-visuaalisen tiedon tai pienellä näkökentällä saatavan tiedon prosessoimisessa; suunnat ja etäisyydet pystyttiin aistimaan tarkemmin.

Sokeille tehokas spatiaalinen representaatio voi tarkoittaa eroa onnistuneen ja epäonnistuneen liikkumisen välillä tai eroa itsenäisyyden ja sen välillä kuinka riippuvainen on toisista ihmisistä (Fletcher 1980, 381).

### 3.2.1 Spatiaalisen representaation kehittyminen ja egosentrismi

Vallalla olevan kognitiivis-kehityksellisen näkökannan mukaan pikkulapsi luo ensikäsityksen häntä ympäröivästä tilasta paikallistamalla esineitä ja tapahtumia suhteessa omaan kehoonsa ilman objektiivista tietoisuutta kehon sijainnista (tai muutoksista kehon sijainnissa). Tämän egosentrisen koodaussysteemin korvaa pikkulapsi-ian loppupuolella objektiivinen käsitysjärjestelmä, joka perustuu esineiden, ihmisten ja tapahtumien suhteista toisiin kohteisiin, joilla on verrattain vakaat sijainnit tilassa. (Presson & Somerville 1985, 1.)

Piaget (1968, 78-79) käytti käsitteitä egosentrismi ja egosentrisyys alussa kuvaamaan 4-7 -vuotiaiden lasten käyttäytymisen muotoja ja myöhemmin kuvaamaan lapsen vuorovaikutusta esineitten kanssa tilassa. Piagetin mukaan lapsen käsitys ympäristöstä on konkreettinen, egosentrisen ja eriytymätön. Esineet paikallistuvat pääosin sen suhteen miten ne ovat toimintojen ulottuvissa eikä avaruudellisen paikallistamisen suhteen (Piaget 1954, 165).

Spatiaalinen egosentrisyys pyrkii Piagetin (1954, 230) mukaan katoamaan siitä hetkestä alkaen, jolloin lapsi sijoittaa itsensä sellaisenaan tilaan sen sijaan, että havaitsisi tilan itsensä funktiona. Vasta pikkulapsi-ian lopulla kehittyvä symbolifunktio aiheuttaa huomattavan muutoksen. Spatiaalisen tajun ja symbolien muodostamiskyvyn avulla tila käsitetään ensimmäisen kerran liikkumattomana ympäristönä, jossa henkilö sijaitsee (Piaget 1954, 235).

Piagetin tutkimukset tyypillisesti osoittivat, että nuoremmilla lapsilla on puutteelliset kognitiiviset kyvyt varsinkin monimutkaisissa abstrakteissa tehtävissä. Esimerkiksi lasten vaikeudet perspektiivitehtävien koordinoinnissa oli tulkittu osoittavan, että lapset aina 8-9 ikävuoteen saakka eivät ymmärtäneet spatiaalisten perussuhteiden (esim. vasen-oikea, edessä-takana) olleen suhteessa tarkkailijan sijaintiin (Piaget & Inhelder 1967, 209-210).

Presson (1987, 77) on kuitenkin sitä mieltä, että Piaget jättää edellä olevalla väitteellään huomiotta lapsen onnistumisen käytännön toiminnoissa eli suoran spatiaalisen informaation käytön, ja kuinka se vaikuttaa niin abstraktiin kuin konkreettiinkin spatiaaliseen käyttäytymiseen.

Sokeita on helposti luonnehdittu ”egosentrisiksi” sen perusteella, että he jäävät jälkeen näkevästä joissakin säännönmukaisissa kehityksellisissä jaksoissa, joiden alussa ympäristöön liittyvän tiedon koodaaminen on ”egosentristä”, mutta muuttuu kehityksen edetessä ulkoisia viitteitä hyödyntäväksi. Sokeille on kuitenkin luontaista ja järkevää koodata tietoa perättäisten liikkeiden pohjalta ja kehon keskiviivasta lähtien, minkä vuoksi väitteet heidän ”egosentrisyydestään” tulisi Millarin (1988, 76) mukaan hylätä. Vaikka tutkimukset ovat osoittaneet sokeiden (nuoret ja aikuiset) vaikeudet kuvata ympäristöään järjestyneellä tavalla, on niissä myös painotettu sitä, että jotkut sokeat pystyvät kuvaamaan ympäristöään varsin järjestyneesti (esim. Casey 1978, 298; Dodds, Howarth & Carter 1982, 9; Hollyfield & Foulke 1983, 204-210).

Ochaitan ja Huertasin (1993, 39-40) tutkimuksessa tuli esille, että 14-vuoden iästä lähtien sokeiden spatiaalinen representaatio parani huomattavasti ja keskimäärin 17 vuoden iässä tutun ympäristön kuvaaminen onnistui sokeilta jo hyvin. Tämä tarkoitti sitä, että sokeat pystyivät järjestämään tutun ja yksinkertaisen tilan abstraktilla ja järjestyneellä tavalla (pienoismallit ja etäisyyksien arvioiminen), mikä on - ainakin toiminnallisesti - yhtäläinen näkevien tavan kanssa.

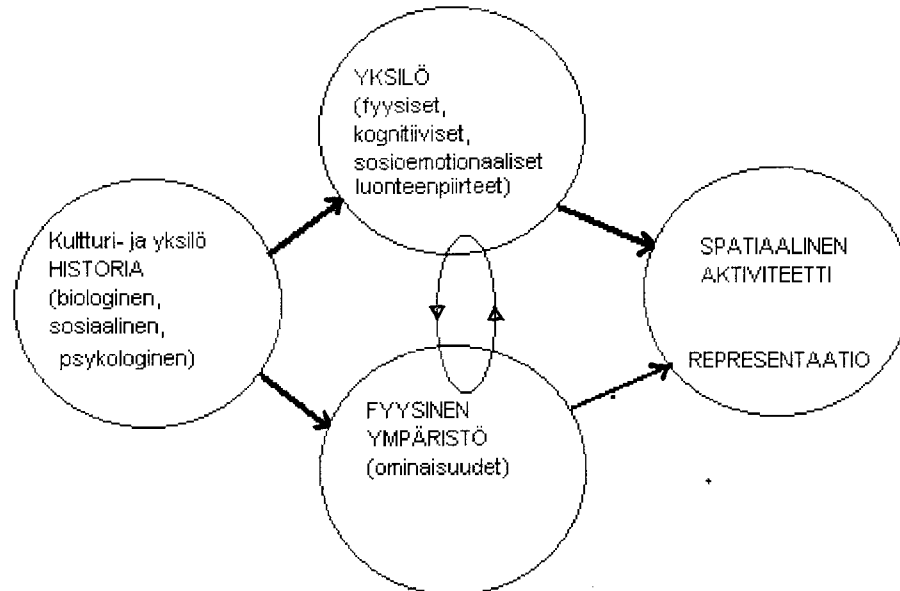
Tutkimukset spatiaalisen tiedon ja spatiaalisen orientaation kehittymisestä lapsilla ovat toisinaan olleet liioitellun kiinnostuneita löytämään yksittäisen spatiaalisen koodaussysteemin tietyssä tehtävyyhteydessä. Tällöin pienten lasten vaikeuksien tietyissä koetilanteissa on ehdotettu johtuvan juuri yksittäisestä spatiaalisen informaation koodaustavasta, tavallisesti egosentrisyydestä (Presson

1987, 107). Presson & Somervillen (1985, 7-13) mukaan on olemassa todisteita, että jopa hyvin nuoret lapset pystyvät käyttämään ei-egosentristä informaatiota monissa olosuhteissa.

Siegel & Whiten (1975, 23-25) mukaan spatiaalisen representaation kehittyminen etenee siten, että tuntemattomassa, suuressa tilassa toimiessamme ja liikkuessamme kohtaamme (niin aikuiset kuin lapset) ensin erilaisia maamerkkejä (ympäristöön liittyvät konkreettiset vihjeet). Näiden tutuiksi muodostuneitten maamerkkien avulla muodostetaan sitten reittejä, joihin voidaan liittää tietoa etäisyyksistä ja käänöksistä. Lopulta reitit suhteutetaan toisiinsa kartaksi.

### 3.2.2 Spatiaalisen representaation ja käyttäytymisen kehitykseen vaikuttavat tekijät

Monet tekijät ovat vaikuttamassa spatiaalisen representaation ja käyttäytymisen kehittymiseen sekä niiden ilmaisemiseen. Libenin (1981, 18) mukaan keskeisimmät osatekijät ovat yksilö ja hänen ominaispiirteet sekä ympäristö ja siihen liittyvät piirteet. Näihin molempiin on vaikuttamassa myös biososiaalinen historia sekä makro (kulttuurillinen) että mikro (yksilöllinen) -tasoilla (kuvio 1).



KUVIO 1. Spatiaalisen representaation ja käyttäytymisen kehitykseen vaikuttavat osatekijät Libenin (1981, 18) mukaan.

Yksilön ominaispiirteet. Yksilön fyysiset ominaispiirteet muuttuvat iän karttuessa. Samalla ne vaikuttavat liikkumiseen ja toimintoihin tila-avaruudessa (space) sekä käsityksen muodostamiseen siitä. Visuaalisen perspektiivin muutoksilla, liikkumisen keinoilla (esim. ryömiminen, käveleminen) ja sen kontrolloinnilla sekä muilla vastaavilla taidoilla oletetaan olevan tärkeä vaikutus siihen millaisena tila koetaan. Näköinformaation puuttuessa niin spatiaalinen käyttäytyminen kuin käsitys ympäristöstä voivat vaihdella myös tiettyjen kronologisten ikäkausien sisällä. Samankäiset näkevät ja sokeat henkilöt voivat siten kuvailla ympäristöään hyvin eri tavoin. (Liben 1981, 18-19.)

Myös yksilön kognitiivisten piirteiden muutoksilla eri ikäkausina on tärkeä vaikutus tilaa koskevien käsitysten muodostamiseen. Kognitiivisen kykytason lisäksi on spatiaaliseen representaatioon vaikuttamassa yksilön toiminta tilassa ja sen myötä hankitut toistuvat kokemukset. (Liben 1981, 19-20; Cohen 1982, 41-42.) Sokeiden kokemukset ympäristöstä saattavat jäädä näkevien kokemuksia paljon vähäisemmiksi (varsinkin ilman ohjausta) ja tämä näkyy heidän vaikeudessaan muodostaa käsitys ympäristöstä (esim. Millar 1988, 80)

Yksilön sosioemotionaalisten tekijöiden kuten luottamuksen omiin mahdollisuuksiin ja käsityksen omista kyvyistään tilaa koskevissa tehtävissä (esim.

tien löytäminen, kartan lukeminen) oletetaan vaikuttavan suoriutumiseen niistä (Liben 1981, 20).

*Fyysisen ympäristön ominaispiirteet.* On olemassa valtava määrä erilaisia ympäristöjä ja siten myös erilaisia kiinnostuksen kohteita. On ”luonnollisia” ja ”rakennettuja” ympäristöjä sekä tuttuja ja vieraampia ympäristöjä. Nämä eri tekijät vaikuttavat niin yksilön toimintoihin kuin myös käsitykseen ympäristöstä. Tärkeää on se kuinka yksilöt tulkitsevat erilaisista ympäristöistään hankkimaansa tietoa; esim. eri alueiden eroavuudet sekä ympäristöön liittyvien maamerkkien hyödyntäminen liikkumisessa ja tilakäsitysten muodostamisessa. (Liben 1981, 21-26.)

Sokeilla tilan kompleksisuudella on suuri vaikutus siihen millaisen käsityksen he tilasta muodostavat, ei niinkään tilan koolla (Ochaita & Huertas 1993, 39). Maamerkkejä, joista sokeat voisivat parhaiten hyötyä, ovat Millarin (1988, 80) mukaan esim. erot ympäröivissä äänissä, maasta saatavat tuntemukset ja ympäristöön liittyvät kaiut.

*Yksilön ja ympäristön välinen vuorovaikutus.* Yksilöt yleensä vaikuttavat ympäristöönsä ja muuttavat sitä sen sallimien olosuhteiden mukaan. On paljon yleisempää, että fyysisen ympäristön vaikutukset välittyvät yksilöiden kautta kuin että tietty ympäristö (esim. vankilan selli) vaikuttaisi käyttäytymiseen suhteellisen suoraan. Esimerkiksi vaikka kaupunkiympäristö on hyvin eriytynyt ja moni-ilmeinen, on se toiminnallisesti totta vain yksilöille, joilla on kapasiteettia ja halua tutkia kyseistä ympäristöä. Riippuu paljon sekä yksilön että ympäristön ominaispiirteistä millaista näiden välinen vuorovaikutus on ja millainen käsitys ympäristöstä muodostuu. (Liben 1981, 26-27.)

*Biososiaalinen historia.* Geneettiset tekijät, kokemukset ja erilaiset sosiaaliset käytännöt eri kulttuureissa vaikuttavat edellä eriteltyihin yksilö- ja ympäristömuuttujiin. Se, millaisen älykkyyden tai spatiaaliset kyvyt yksilö on perinyt, kuinka paljon on saanut kannustusta ja rohkaisua esim. geometriaan ja piirtämiseen liittyvissä tehtävissä sekä miten eri sukupuolta oleviin yksilöihin

suhtaudutaan eri kulttuureissa, vaikuttaa yksilön kokemuksiin. Kulttuuriset arvot vaikuttavat paitsi sosiaalisiin kokemuksiin myös fyysiseen ympäristöön (esim. poikien huoneet ovat erilaisia kuin tyttöjen huoneet). Sukupuolierot ovat saattaneet vaikuttaa siten, että poikia ja tyttöjä on rohkaistu eri tavoin esim. vaikeiden tehtävien ratkaisuisissa. (Liben 1981, 27-28.) Sokeiden kokemuksiin vaikuttaa varmasti se, kuinka varhain ja paljon heitä on ohjattu ja kannustettu ympäristön tutkimiseen ja itsenäiseen liikkumiseen vammastaan huolimatta.

Liben (1981, 29) muistuttaa vielä, että kaikki edellä mainitut, kuviossa 2 näkyvät rakenteet vaikuttavat toisiinsa vastavuoroisesti ja siten muuttuvat jatkuvasti.

### 3.3 Spatiaalisen informaation primaari ja sekundaari käyttö

Tarkastelemme nyt sitä kuinka käytännölliset ja abstraktit spatiaaliset kyvyt ovat vuorovaikutuksessa keskenään.

Pressonin ja Somervillen (1985, 15) mukaan representaation muutokset lapsen kehittyessä ovat parhaiten kuvattavissa spatiaalisen informaation käytön muodossa mieluummin kuin spatiaalisen informaation kuvailussa/esittämisessä sinällään. Tällä ensisijaisella, primaarilla ”tilankäytöllä” Presson ja Somerville tarkoittavat sitä, kuinka lapsi orientoituu ja toimii tilassa (esim. kätkeytyjen lelujen etsiminen, liikkuminen). Sekundaari spatiaalisen informaation käyttö, joka kehittyy pikkulapsi-iän jälkeen (Presson 1987,79), taas sisältää symbolisen esittämisen ja spatiaalisen ajattelun erilaiset aspektit. Näitä ovat esimerkiksi karttojen piirtäminen tai lukeminen, kohteiden sijaintien miettiminen mielessä ja perspektiiviongelmien (Presson ja Somerville 1985, 15). On siis kysymys suorasta ja epäsuorasta tavasta lähestyä tilaa.

Presson ja Somerville (1985, 16) viittaavat primaarin ja sekundaarin spatiaalisen informaation käytön erosta puhuessaan Piaget ja Inhelderin (1967) käytännön (sensomotorinen) ja käsitteelliseen (esittävä) tilaan. Tätä erottelua Presson ja Somerville pitävät tärkeänä asiana kun tarkastellaan sitä kuinka käsitys tilasta kehittyy. Kuitenkin joskus on tulkittu niin, että käsitteellinen tila korvaa käytännön tilan kuten representaatio korvaa egosentrismin. Pressonin ja Somervillen (1985,16)



mukaan spatiaalisen informaation primaaria käyttöä (orientaatio ja toiminta) ei kuitenkaan korvata vaan sekä primaari että sekundaari spatiaalisen informaation käyttö ovat yhtä paljon aikuisten kuin lastenkin spatiaalisen käyttäytymisen osatekijöitä. Orientaatio ja toiminta tilassa antavat lisätietoa jo olemassaolevaan tietoon ja päinvastoin, muistitieto tilasta voi auttaa toiminnassa ja orientaatioissa.

Pikkulapsilla spatiaalisen informaation käyttö on rajoittunut suoraan toimintaan ja orientaatioon. Vaikka suoriutuminen tietyssä tehtävässä voi johtaa johtopäätökseen, että pikkulapset eivät käytä objektiivista spatiaalista informaatiota tehtävissä, ei se välttämättä merkitse sitä, ettei sellainen tieto olisi saatavilla. Jokainen tietty vastaus tai vastausten sarja tarjoaa ainoastaan epäsuoran merkin spatiaalisesta representaatiosta. (Presson ja Somerville 1985, 17.)

Sekundaarit spatiaaliset toiminnot ja mukaantuleva itsetietoisuus ovat voimakkaita täydennyksiä, ei siis korvaavia, primaarille spatiaalisen informaation käytölle. Sen lisäksi, että lapset toimivat suoraan tilassa he alkavat käyttää tilaan liittyvää tietoa vaikka he eivät ole suoranaisesti orientoituneet siihen. Nämä kehittyneet symboliset kyvyt eivät ole välttämättömiä järjestyneelle, objektiiviselle tilarepresentaatiolle. (Presson ja Somerville 1985, 18.)

Primaari-sekundaari ero tilan käytössä on nähtävissä myös simpanssien rajoittuneessa karttojen ymmärtämisessä huolimatta käytännön spatiaalisesta kyvykkyydestä, jota nämä eläimet osoittavat Pressonin (1987, 81).

Abstrakteissa spatiaalisissa tehtävissä esille tulleet kyvyt eivät välttämättä koske käytännön tilanteita. Tämän vuoksi Presson (1987,104) haluaa painottaa, että johtopäätöksiä tai yleistyksiä spatiaalisesta käyttäytymisestä ei tulisi tehdä pelkästään sellaisten tehtävien pohjalta joiden ratkaisuisissa tarvitaan vain sekundaaria tietoa tilasta.

Näin siis perusero primaarin ja sekundaarin spatiaalisen tiedon käytön välillä voi auttaa huomioimaan monet niin lasten kuin aikuistenkin spatiaalisen käyttäytymisen osatekijät (Presson 1987, 104).

### 3. 4 Spatiaalisen representaation ulkoiseen muotoon saattaminen

Kun mitä tahansa spatiaalista tietoa halutaan saattaa ulkoiseen muotoon merkitsee se kyseisen tiedon "uudelleen kuvaamista" ("re-representation"). Jotta yksilö muistaisi tai pystyisi kuvaamaan suorittamaansa toimintaa tai spatiaalista käyttäytymistään tilassa, on hänen palattava mielessään alkutilanteeseen tai käytävä mielessään toiminta uudelleen läpi ja sitten saattaa representaationsa ulkoiseen muotoon siten, että toiset ihmiset voivat ymmärtää sen. (Siegel 1981, 168-172.)

Menetelminä, joiden avulla on pyritty saamaan tietoa siitä, millaisen kuvan tai käsityksen yksilö on tietystä tilasta saanut, on käytetty sanallisia kuvailuja / kertomista, aihekarttojen piirtämistä ja pienoismallien rakentamista (Siegel 1981, 171-174). Eri menetelmien antaman tiedon tarkkuus riippuu siitä, miten kukin menetelmä soveltuu eri yksilöille esimerkiksi lapsille, aikuisille, näkeville tai sokeille. (esim. Siegel 1981, 172; Liben 1981, 9-10).

Näkevät henkilöt havainnollistavat ympäristöään usein piirtämällä ja tätä menetelmää on koetettu soveltaa myös sokeilla reitin piirtämisessä. Esimerkiksi Dodds, Howarth ja Carter (1982, 5-12) käyttivät sokeilla menetelmänä kohopiirtämistä, mutta tulos oli huono varsinkin syntymäsokeiden kohdalla, joilta puuttui looginen piirtämiskyky. Omaa tutkimustamme ajatellen sokeiden kohdalla piirtäminen on poissuljettu myös sen korjaamishankaluuden vuoksi. Lisäksi piirtämisessä on näkökokemuksesta kiistatonta etua.

Usein sokeilla on käytetty spatiaalisen representaation havainnollistamismenetelmänä mittakaavamallien rakentamista (esim. Casey 1978, 299; Hollyfield & Foulke 1983, 204-210). Etäisyyksien, suuntien ja perspektiivin hahmottamisessa on käytetty lisäksi kädellä tai kepillä / viisarilla osoittamista (esim. Rieser, Guth & Hill 1986, 173-188).

Caseyn (1978, 298-301) tutkimuksessa esim. verrattiin keskenään syntymäsokeiden ja heikkonäköisten ryhmän suorituksia heidän rakentaessaan mallia koulualueestaan. Oli asetettava tuttuja rakennuksia symboloivat pahvikuviot mahdollisimman oikeaan suhteeseen keskenään. Useimmat koehenkilöt

syntymäsokeiden ryhmästä rakensivat erillisiä kohteiden rykelmiä kun taas vertailuryhmä rakensi paljon kokonaisvaltaisempia ja järjestyneempiä malleja. Tämä on yksi luonteva tapa kuvata representaatio ja vastannee hyvinkin syntymäsokeiden ryhmän suuntiin ja etäisyyksiin perustuvia vääristymiä.

Huertas ja Ochaita (1992, 398-401) vertasivat sokeilla kahta menetelmää: reitistä mittakaavamallin rakentamista (kokonaiskuva) ja reitin varrella olevien maamerkkien välisten etäisyyksien arvioimista verbaalisesti. Heidän tutkimuksensa mukaan molemmat menetelmät antoivat hyvin samansuuntaisia tuloksia, joten niiden keskinäinen vaikeustaso ainakin sokeiden lasten ja vielä enemmän aikuisten (koehenkilöiden ikäjakauma 9 - 17 vuotta) kohdalla oli lähes samanlainen. Yhtenä selityksenä tälle tutkijat esittivät, että koehenkilöt käyttivät samanlaisia representaatiostrategioita niin muodostaessaan reitin uudelleen mielessä mittakaavamallia varten kuin myös arvioidessaan suullisesti etäisyyksiä reitillä. Ajalla, jonka koehenkilöt käyttivät reitin kulkemiseen, oli vähän yhteyttä siihen millaisen käsityksen he reitistä muodostivat.

Kun ihmisillä on mahdollisuus hyödyntää liikkueessaan näön tuomaa tietoa tilasta, ei heidän tarvitse jatkuvasti turvautua tilajärjestyksen ja tilan rakenteen muistelemiseen. Näin näkevät eivät tarvitse esim. reittiä kulkiessaan yhtä paljon siihen liittyvää tietoa kuin sokeat tarvitsevat. Sokeiden tilakäsitys muodostuu enemmänkin kognitiivisen prosessoinnin kautta kuin havaintotiedon välityksellä. (Huertas & Ochaita 1992, 401.)

Omassa tutkimuksessamme käytimme Huertas ja Ochaitan (1992) tavoin kahta menetelmää: kuljetun reitin muodon ilmaan piirtäminen, jonka kokeenjohtaja tallensi sekä kuljetusta reitistä neulakartan tekeminen pehmeälle alustalle.

### **3.5 Aikaisempia tutkimuksia sokeiden spatiaalisesta tiedosta**

Useimmat tutkimukset sokeiden spatiaalisesta tiedosta ovat sisältäneet varsinaisen (spatiaalisen) käyttäytymisen mittaamista. Lisäksi suhde tilassa liikkumisen ja sen kuvaamisen välillä on paljon selvempi sokeilla kuin näkevilla. (Huertas ja Ochaita 1992, 399). Näin on päätelty, koska sokeilla käsityksen muodostaminen tilasta riippuu vähemmän havaintotiedosta ja enemmän kognitiivisista prosesseista

(Huertas & Ochaita 1992, 401; Foulke 1982, 55-76). On myös ehdotettu, että sokeiden vaikeudet kognitiivisia taitoja vaativissa tehtävissä kuten esim. perspektiivitehtävissä, johtuvat heidän kyvyttömyydestään saada tehtävissä tarvittavaa tietoa ympäristöstä, ei vajavuuksista heidän kognitiivisissa prosesseissa joita tehtävässä vaaditaan (Miletic 1995, 521). Silti on olemassa vähän tietoa niistä prosesseista, joiden avulla sokeat muodostavat spatiaalisen ymmärryksensä (Bigelow 1991, 113).

### 3.5.1 Reitin suorittamiseen liittyviä tutkimuksia

Juurmaa (1965, 21-88) tutki orientoitumiseen liittyvien komponenttien keskinäisiä suhteita. Koehenkilöt olivat 10 syntymäsokeaa, 44 myöhemmin sokeutunutta ja 42 näkevää (laput silmillä) aikuista. Tutkimuksen yhdessä osatestissä tutkittiin liikkumissuorituksia. Koehenkilöitä oli opastettu kulkemaan salissa 10 m x 5 m kokoisella alueella muodoltaan vaihtelevia reittejä pitkin. Reitin tilankäytön ja muodon tuli vastata mahdollisimman tarkoin ohjattua kulkua. Suurimmat kuviot täyttivät pituudeltaan lähes koko alueen, pienempien sivut olivat 2-3 m. Tulosten käsittelyssä syntymäsokeiden ja myöhemmin sokeutuneiden ryhmä oli yhdistetty. Tulosten mukaan sokeat olivat samalla tasolla kuin näkevien ryhmä (laput silmillä) ja kaksi parasta koehenkilöä olivat syntymäsokeiden ryhmässä. Nämä kaksi sokeaa suoriutuivat myös taktuaalis-spatiaalisista (mm. spatiaalisten muotojen tunnistaminen taktuaalisesti) tehtävistä keskimääräistä paremmin kuin muut. Tutkija esitti, että ilmeisesti sokeiden keskushermosto on oppinut käsittelemään omalla tavallaan spatiaalista tietoa, jonka sokeat saavat taktuaalisten ja kinesteettisten aistimusten kautta. Näkevillä ei puolestaan ole vastaavaa strategiaa, vaikka sama tieto on heilläkin saatavilla. Lisäksi sokeat käyttivät kaikkia keinojaan spontaanisti kaikujen hakemiseksi, jotta kävelysuunta säilyisi oikeana. Sokeilla korrelaatiot äänten korkeuksien erottamisen ja liikkumissuoritusten välillä olivat korkeat.

Juurmaan (1965, 52) mukaan kirjallisuudessa on ilmeisesti korostettu liikaa sitä, että taktuaaliset ja kinesteettiset aistimukset muutettaisiin visuaalisiksi mielikuviksi ja että ne olisivat käyttökelpoisia siihen. Edellä mainitussa tutkimuksessa

visualisoinnista olisi luullut olevan apua näkeville ja myöhäisessä vaiheessa sokeutuneille monimutkaisilla reiteillä, mutta näin ei kuitenkaan ollut. Juurmaa on sitä mieltä, visualisointi vaatii tuttuja optisia materiaaleja.

Juurmaa ja Suonio (1975, 209-216) tutkivat tarkemmin, mutta eri henkilöillä a) liikkeen, b) kuulon ja c) kinesteettisen rytmin ja ajallisten suhteitten roolia liikkumisessa. Verrattiin syntymäsokeiden, myöhemmin sokeutuneiden ja näkevien (laput silmillä) ryhmiä, joissa kussakin oli 5 henkilöä. Myöhemmin sokeutuneiden ryhmän suoritukset olivat ilman kuulokkeita itsenäisesti käveltäessä muita tarkempia. Interaktio kuulo x ryhmä oli merkitsevä ja osoitti, että juuri myöhemmin sokeutuneet hyötyivät kuuloalueen käytöstä eniten. Syntymäsokeiden ja näkevien (laput silmillä) ryhmät eivät eronneet toisistaan. Korrelaatiot kuulon tarkkuuteen viittasivat siihen, että tehtävissä menestyivät ne sokeat, jotka olivat kuulon tehokkaalla käytöllä saaneet valmiuden orientoitua erilaisissa tiloissa. Myöhemmin sokeutuneiden ryhmän suoritus viittaa siihen, että he osasivat suhteuttaa kuulo-vihjeet ympäristövihjeiden (referenssien) ja kuvion muodon keskinäisen suhteen mukaan. Vaikka syntymäsokeiden ryhmä osasi paikantaa erilaiset kuulolähteet, se ei hallinnut ilmeisesti ympäristövihjeiden suhteiden jatkuvaa hyväksikäyttöä kuten myöhemmin sokeutuneiden ryhmä. Kuulon eliminointi ei heikentänyt syntymäsokeiden ryhmän suoritusta. Pysähtyminen satunnaisin väliajoin reittiä opettaessa ei juurikaan vaikuttanut minkäänlaiseen orientoitumissuoritukseen. Tällä tuloksella voitiin osoittaa, että spatiaalinen orientaatio ei perustu pelkästään kinesteettiseen skeemaan.

Fletcherin (1980, 381-385) sokeiden spatiaalista representaatiota selvittävään tutkimukseen osallistui 34 sokeaa ja 34 näkevää koehenkilöä, joiden ikäjakauma 7-18 vuotta. Koehenkilöt tutkivat oikeaa huonetta tai mallihuonetta (=pikkuhuone), joissa oli huonekaluja. Jokaisella seinällä oli joku pysyvä ja huomattava kohta, esim. ovi. Tutkimisen jälkeen koehenkilöiltä kysyttiin huonekalujen sijainteja huoneessa. Tutkiminen tapahtui ohjauksessa ja vapaasti ilman ohjausta. Koehenkilöiltä kysyttiin reittikysymyksiä ja karttakysymyksiä.

Tuloksista havaittiin, että näkevät suoriutuivat paremmin sekä huoneen tutkimisesta että kysymyksiin vastaamisista kuin sokeat. Sokeat selviytyivät paremmin reittikysymyksistä kuin karttakysymyksistä, kun taas näkevät suoriutuivat molem-

mista yhtä hyvin. Osa sokeista suoriutui kuitenkin karttakysymyksistä yhtä hyvin kuin näkevät. Odottamaton tulos oli, että nuoret sokeat suoriutuivat keskimäärin paremmin kuin vanhemmat. Tutkijat esittivät, että olisiko parempi ymmärrys nuorten sokeiden kasvatuksessa ja ohjaamisessa niin esikoulussa kuin varhaisina kouluvuosina vaikuttamassa siihen, että lapset ovat spatiaalisissa tehtävissä kyvykkäämpiä. Kuitenkin, tutkimuksen kaikissa ikäryhmissä oli sokeita, jotka suoriutuivat yhtä hyvin kuin näkevät, mutta toiset heistä taas näkeviä paljon huonommin.

Passini, Proulx ja Rainville (1990, 91-116) vertasivat syntymäsokeita, myöhemmin sokeutuneita ja näkeviä (laput silmillä) kahdeksassa tienlöytämistehtävässä labyrinthiasetelmassa. Tässä tutkimuksessa syntymäsokeat suoriutuivat paremmin kuin myöhemmin sokeutuneet ja näkevät, joilla oli laput silmillä, mutta ei niin hyvin kuin näkevät ilman silmälappuja. Näkövammaisilla yleensä kului pidempi aika suoriutumiseen kuin näkevillä. Tutkijoiden mukaan näkö auttaa suoriutumista, mutta syyt siihen ovat havaitsemisessa ei kognitiivisissa taidoissa. Tutkimuksen mukaan spatio-kognitiivinen kyky voidaan saavuttaa ilman näköä ja aikaisempaa näkökokemusta.

Yhteisenä piirteenä edellä esitetyistä tutkimuksista voidaan todeta, että jotkut sokeista koehenkilöistä pystyivät reittitehtävissä samaan tai jopa parempaan suoritukseen kuin näkevät. Passinin ym. (1990) tutkimuksessa sokeat olivat myös ryhmänä muita parempia.

### 3.5.2 Etäisyydet ja suunnat reitillä / perspektiivin hahmottaminen

Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että syntymäsokeat suoriutuvat lähes yhtä hyvin kuin näkevät tehtävistä, joissa täytyy arvioida reitillä sijaitsevien vierekkäisten kohteiden välisiä etäisyyksiä (Rieser, Lockman & Pick 1980, 185-190) tai suuntia (Rieser, Guth & Hill 1982, 213-218). Toisin sanoen on selviä todisteita siitä, että näkövammaiset henkilöt voivat oppia tarkoin määrättyjä reittejä ympäristössä. On tärkeää tietää pystyvätkö he myös monimutkaisempaan ympäristön kuvaamiseen. Sokeille on vaikeaa koota yhteen tietoa eri reiteistä tuottaakseen sen pohjalta uuden reitin tai koota yhteen spatiaalista tietoa niiden kohteiden joukosta, joita ei kohdattu

perättäisesti (Dodds, Howarth, & Carter 1982, 5-12; Fletcher 1980, 381-385; Hollyfield & Foulke 1983, 373-380; Rieser, Guth, & Hill 1982, 213-218).

Rieser, Guth & Hill (1986, 173-188) tutkivat näkevillä (laput silmillä), syntymäsokeilla ja myöhemmin sokeutuneilla aikuisilla perspektiivirakenteen hahmottamista laajassa tilassa. Koehenkilöt tutustutettiin useiden esineiden sijaintiin suhteessa tiettyyn tarkastelupisteeseen (ohjattu kävely esineiden luo ja takaisin, nimettyjen esineiden osoittaminen tarkastelupisteestä) ja sen jälkeen heitä pyydettiin osoittamaan esineitä toisesta tarkastelupisteestä, jonne koehenkilö oli joko kävellyt tai kuvitellut kävelleensä. Tutkijat havaitsivat, että näkevät ja myöhemmin sokeutuneet suoriutuivat huomattavasti paremmin silloin kun he olivat todella kävelleet uuteen tarkastelupisteeseen kuin jos he pelkästään kuvittelivat kävelleensä sinne. Varhain sokeutuneilla ei suoriutumisessa ollut juuri eroa näiden kahden tilanteen välillä, molemmat tilanteet koettiin yhtä vaikeiksi. Syntymäsokeiden suorituspistemäärät kohteiden osoittamisessa olivat molemmissa tilanteissa huonompia kuin alkuperäisestä tarkkailupisteestä käsin. Kaikki ryhmät kuitenkin suoriutuivat samantasoisesti kun pyydettiin arvioimaan perspektiiviä kuvitellusta tarkkailupisteestä.

Rieser ym. (1986, 187-188) olivat sitä mieltä, että aikaisempi näkökokemus auttoi perspektiivimuutosten aistimisessa, sillä liikkumisesta oli enemmän hyötyä myöhemmin sokeutuneille ja näkeville (laput silmillä) kuin varhain sokeutuneille. Myös muut tutkimukset (ks. esim. Byrne & Slater 1983, 293-299; Dodds, Howarth & Carter 1982, 5-12; Herman, Chatman & Roth 1983, 161-166) ovat vahvistaneet useissa laajan alueen spatiaalisissa tehtävissä syntymäsokeiden rajoitukset suhteessa niihin näkövammaisiin, jotka ovat sokeutuneet myöhemmällä iällä ja omaavat näin ollen merkittävän näkökokemuksen.

Loomis, Klatzky, Golledge, Cicinelli, Pellegrino ja Fryn (1993, 85-90) tutkimuksessa oli samantyyppisiä tehtäviä kuin Rieserin ym (1986) tutkimuksessa. Koehenkilöt olivat syntymäsokeita, myöhemmin sokeutuneita ja näkeviä (laput silmillä) aikuisia. Tässä tutkimuksessa tuli esille huomattavaa yksilöiden välistä vaihtelua. Jotkut parhaista suorituksista olivat syntymäsokeiden ryhmässä ja jotkut huonoimmista taas näkevien ryhmässä (s. 88). Näin ollen heidän tutkimuksensa ei tue käsitystä, että spatiaalinen kyvykyys riippuisi näkökokemuksesta.

Näkökokemuksella ei ollut merkitystä myöskään Klatzky, Golledge, Loomis, Cicinelli & Pellegrinon (1995, 73-78) tutkimuksessa. He tutkivat syntymäsokeita, myöhemmin sokeutuneita ja näkeviä (laput silmillä) aikuisia kolmenlaisilla tehtävillä: pöytätason tehtävät (etäisyyksien arviointi, valmiin muodon arvioiminen tutkittujen osien perusteella sekä rotaatiotehtävät), yksinkertainen liikkumistehtävä sekä vaikeampi liikkumistehtävä (ks. liikkumistehtävät tarkemmin Loomis ym. 1993, 76-85). Kaikki ryhmät suoriutuivat tehtävistä samantasoisesti.

Loomis ym. (1993, 89-90) mukaan syy siihen, että jotkut tutkimukset tuovat esiin eroja ja toiset eivät, vaikka kysymyksessä on samat tehtävät ja menetelmät on todennäköisesti tavoissa ja käytännöissä, jolla sokeat koehenkilöt on valittu. Esimerkiksi tutkimukseen valituilla on yleensä keskimääräistä parempi liikkumistaito (mobility). Toisaalta tutkimusryhmään saattaa kuulua myös niitä, jotka eivät syystä tai toisesta ole pystyneet kehittämään itsenäisen liikkumisen taitojaan. Lisäksi tuloksiin on vaikuttamassa otosten pieni koko.

Lehtinen-Railo ja Juurmaa (1994, 175-183) tutkivat syntymäsokeiden, myöhemmin sokeutuneiden ja näkevien (laput silmillä) aikuisten spatiaalisia taitoja pöytätason kokeella, joiden tuloksia verrattiin vastaavaan suuressa tilassa tehdyn kokeen tuloksiin. Koehenkilöt tutustuivat käsillä tutkien esineisiin, jotka olivat neliön muotoisella alustalla. Heidän täytyi arvioida jokaiselta sivulta ja nurkista katsottuna (todellinen tilanne ja kuviteltu tilanne) mikä esineistä on kauimpana / lähimpänä, mitkä esineistä ovat vasemmalla / oikealla. Katse oli aina suunnattu tarkasteltavan alueen keskusta. Syntymäsokeiden ryhmä erosi sekä myöhemmin sokeutuneiden että näkevien ryhmästä, mutta osa syntymäsokeista saavutti kuitenkin saman tason (joskin pidemmässä ajassa) kuin näkevät. Kulmista tehdyt arviot olivat syntymäsokeille vaikeimpia sekä pöytätason kokeessa että suuressa tilassa. Sekä pienessä että suuressa tilassa syntymäsokeat turvautuivat prosesseihin, jotka eivät olleet eri tavoin riippuvaisia näkökokemuksesta. Tutkijoiden mukaan ”syntymäsokeiden kykyjä orientoitua suuressa tilassa ja kuvitella erilaisia spatiaalisia suhteita uusista kulmista voidaan periaatteessa parantaa tekemällä pienessä tilassa perspektiivinmuutostehtäviä” (s. 182). Näkökokemuksesta riippumatta koehenkilöiden liikkuminen aina uusiin tarkastelupisteisiin nopeutti kuvittelutilanteiden arviointeja ja siten edisti valmiutta kuvitella lähitilassa. Tämä



valmius puolestaan on tukena suuressa tilassa orientoitumisessa, kun ei ole tietoinen sijainnistaan.

Ungar, Blades, Spencer ja Morsley (1994, 223-232) olivat kiinnostuneita tietämään pystyvätkö näkövammaiset (täysin sokeat ja ne, joilla näönjäänteitä jonkin verran) lapset hyödyntämään tilaa koskevaa tietoa epäsuoran lähteen eli kartan avulla. Tutkijoiden mukaan kohokartan avulla voi saada nopeasti, helposti ja samanaikaisesti tiedon ympäristön eri osien / esineiden suhteista toisiinsa. He suorittivat sarjan kokeita, jossa koehenkilöt (ikäjakauma keskimäärin 5 - 11 v. ja otosten koot 23, 26 ja 39) tutustuivat kahteen eri tavoin ”sisustettuun” huoneeseen suoraan tutkimalla (yhdessä koeasetelmassa itsenäisesti, toisessa opastettuna) tai kartan avulla. Jokainen lapsi suoritti kolme tutkimistilannetta: suora tutkiminen, tutkiminen kartasta ja suora tutkiminen kartan tutkimisen jälkeen. Jokaisen tutkimistilanteen jälkeen lapsia pyydettiin osoittamaan nimettyjä esineitä tutkimusasetelmasta riippuen eri tarkastelupisteistä (oven luota, huoneen keskeltä ja / tai eri maamerkkien luota). Tutkimuksessa tuli esille, että täysin sokeat olivat esineiden suuntien arvioinnissa lähes näönjäänteitä omaavien lasten tasolla karttaa käytettäessä, mutta paljon epätarkempia silloin kun tilan tutkiminen oli tapahtunut suoraan. Karttojen käytön hyöty näkyi erityisesti vanhempien täysin sokeiden lasten kohdalla. Heidän suoriutumisensa kartan avulla ei eronnut merkitsevästi vanhempien näönjäänteitä omaavien suorituksista. Sitä vastoin nuorimmat sokeat suoriutuivat yhtä huonosti kartan avulla ja suoraan tutkimisesta. Sokeutumisen ajankohdalla ei ollut merkitystä, sillä täysin sokeista vain kaksi oli sokeutunut myöhemmin kuin muutama kuukausi syntymän jälkeen.

Ungarin ym. tutkimus on yksi esimerkki siitä, että eri yksilöiden spatiaalisista taidoista ei voi muodostaa teorioita, kuten Presson (1987, 104) on esittänyt, pelkästään sekundaarin (karttatyöskentely) tai pelkästään primaarin (käytännön toiminta) spatiaalisen tiedon käyttöön liittyvien tehtävien perusteella, sillä tulokset saattavat olla erilaisia ja kokonaisuus taitotasosta ei tule esille.

Yhteenvetona edellisistä tutkimuksista voidaan todeta, että myös suuntien ja etäisyyksien arvioiminen sekä perspektiivin hahmottaminen onnistuivat sokeilta. Ryhmänä arvioituna sokeiden suoritukset jäivät muita ryhmiä huonommiksi tai he ylsivät samalle tasolle näkevien ja myöhemmin sokeutuneiden kanssa. Tärkeä

huomio on se, että yksilötasolla jotkut sokeat ylsivät jopa parempaan suoritukseen kuin näkevät ja myös näkevien ryhmässä oli huonompia suorituksia kuin näkövammaisten ryhmässä (Loomis ym. 1993, 88). Loomis ym. (1993), Klatzky ym. (1995) ja Lehtinen-Railo & Juurmaan (1994) tutkimuksissa näkökokemuksella ei katsottu olevan merkitystä suoriutumisiin. Ungarin ym. (1994) mukaan sokeutumisen ajankohdalla ei ollut merkitystä tilan hahmottamiseen.

Liikkuminen tutkittavassa tilassa tai kävely uuteen tarkastelupisteeseen auttoi kuvittelutilanteiden arvioinneissa niin syntymäsokeita, myöhemmin sokeutuneita kuin näkeviäkin (laput silmillä) Lehtinen-Railo & Juurmaan (1994) tutkimuksessa, mutta Rieserin ym. (1986) tutkimuksessa vain näkeviä ja myöhemmin sokeutuneita.

### 3.5.3 Yleiskuva tilasta

Casey (1978, 297-301) tutki sokeiden kykyä muodostaa kognitiivinen kartta. Koehenkilöiden, 10 syntymäsokeaa ja 10 heikkonäköistä lukiolaista, tehtävänä oli rakentaa taktiilinen kartta koulunsa alueesta käyttäen pieniä puisia rakennuksia ja pitkiä kangassuikaleita (katujen ja teiden merkkäämiseen). Heikkonäköisten ryhmä, jonka jäsenet oli luokiteltu sokeiksi, mutta joilla oli jonkinasteisia näönjäännteitä, toimi vertailuryhmänä ja he käyttivät silmälappuja. Kartantekovaiheessa koehenkilöitä rohkaistiin verbalisoimaan tuotostaan (rakennukset, niiden sijainnit suhteessa toisiinsa, kulkureitit). Valmiit tuotokset valokuvattiin arviointeja varten.

Tuloksissa ilmeni, että heikkonäköisten koehenkilöiden tekemät kartat olivat merkitsevästi tarkempia kuin sokeiden koehenkilöiden tekemät kartat. Heikkonäköiset käyttivät kartoissaan myös enemmän rakennuselementtejä kuin sokeat. Tehtävän suoritusajassa ei ollut eroja. Sokeilla oli huomattavissa kokonaisuudessaan erilainen tapa järjestellä havaintojaan. Sitä vastoin, että sokeat olisivat käsittäneet ja järjestelleet ympäristön osatekijöitä kokonaisuudeksi ja toisistaan riippuviksi rakenteiksi, useimmat sokeista opiskelijoista järjestelivät havaintonsa lukuisiksi toisistaan erillään oleviksi yksiköiksi. Heillä ei ollut mitään tietoa siitä, kuinka laajalla alueella olevat rakennukset olivat suhteessa toisiinsa.

Tutkimuksen tärkeimpänä löydöksenä pidettiin sitä, että jotkut sokeista koehenkilöistä pystyivät tuottamaan melko tarkan ja hyvin organisoidun kartan

koulualueesta. Tällä löydöksellä oli myös vahva positiivinen riippuvuus kykyyn liikkua itsenäisesti, vaikka mitään suoraa arviointia opiskelijoiden liikkumistaidosta ei tehty. Opiskelijat, joilla oli holistinen ympäristön käsittämistapa, selviytyivät paremmin laajassa ympäristössä. Sitä vastoin sokeat, jotka muodostivat karttansa pienempinä osasina, tahtoivat olla niitä opiskelijoita, jotka aina valitsevat saman reitin kulkiessaan kahden pisteen välillä. He olivat myös vähemmän itsenäisiä liikkujia koulualueella.

Niiden vaikeuksien valossa, joita monet sokeat ovat kokeneet, Packard (1973, 253-255) on ehdottanut sokeiden kognitiivisen toimintakyvyn lisäämistä kenttäriippuvuussuhteiden erityisellä harjoittamisella. Casey'n tutkimuksen kaltaiset materiaalit auttavat sokeaa henkilöä käsittämään ja tiivistämään kokemuksen laajasta ympäristöstä yksittäiseksi, kokonaiseksi "näyttämöksi". Casey'n (1978, 297-301) mukaan yllä olevat käsitykset koskevat yhtä hyvin näkeviä henkilöitä. Monilla näkevilla yksilöillä, jotka ovat kykeneviä havainnoimaan kaikki ympäristönsä osatekijät kartan tekemistä ajatellen, voi kuitenkin olla riittämättömät kyvyt vaa- dittoon kognitiiviseen organisointiin ja manuaalisen jäljennöksen tekemiseen tilasta. Yksilön täytyy olla hyvä niin käsittämisessään kuin havaitsemisessaankin suorittaakseen tämän tehtävän tehokkaasti.

Bigelow (1991, 113-117) tutki sokeiden, vaikeasti heikkonäköisten ja näkevien lasten (6.33-7.89 v.) spatiaalisen kartoittamisen kykyjä koehenkilöille tutussa ympäristössä. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää 15 kuukauden aikana (tutkimuksen kesto) oliko sokeiden lasten spatiaalisen tiedon kehitys kotiympäris- tössä samanlainen vai erilainen kuin näkevilla. Tutkimuksessa lapsia pyydettiin osoittamaan määrättyihin suuntiin 1) samassa kerroksessa kuin lapsi itse oli, 2) eri kerroksessa kuin lapsi, 3) kotipihassa, ja 4) naapuristossa.

Tutkimuksen tulokset osoittivat, että sokeus häiritsee sellaisen spatiaalisen tiedon kehittymistä, jossa tiedetään eukliidisten suuntien väliset sijainnit. Täysin sokeiden lasten spatiaalinen tieto perustui ennemminkin paikkojen välisiin reitteihin kuin kodin ja lähiympäristön paikkojen sijaintien eukliidiseen ("lunnuntietä" katsottuna) ymmärtämiseen. Toisin sanoen pyydetessä lapsia osoittamaan johonkin kohteeseen, he osoittivat sitä reittiä (ovelle, portaisiin), mitä kautta osoitettavaan kohteeseen pääsi.

Bigelowin (1991, 117) mukaan näkemisellä ja sen pohjalta syntyvillä mielikuvilla on suuri merkitys spatiaalisessa tietämisessä. Siitä huolimatta, myös sokeat lapset hankkivat spatiaalista tietoa ilman näköä. Edelleen niin sokeiden kuin näkevien lasten spatiaalisen ymmärryksen kehittyminen perustuu samanlaisiin kognitiivisiin kykyihin ja edistykseen, mutta näön puuttuessa tämän tiedon saavuttaminen on paljon työläämpää ja sen kehittyminen pitkälle venyvää.

Edellisistä tutkimuksista voitiin havaita, että syntymäsokeille tilan yleiskuvan hahmottaminen on paitsi vaikeampaa myös erilaista kuin näkevillä. Casey'n (1978) tutkimuksesta tuli esille jo aiemmista tutkimuksista tuttu asia: sokeiden joukossa oli niitä, jotka muodostivat ympäristöstä melko tarkan ja todellisuutta vastaavan kuvan. Hyvä laajan ympäristön hahmottaminen auttaa itsenäistä liikkumista.

## 4 LIIKKUMISTAITO

Termi orientation ja mobility (O&M) on yleismaailmallinen nimitys näkövammaisten itsenäiselle liikkumiselle ja orientoitumiselle. Aikaisemmin Suomessa käytettiin termiä mobility, mutta termi liikkumistaito otettiin käyttöön 1980-luvulla.

Jotta näkövammainen pystyy liikkumaan mahdollisimman turvallisesti ja itsenäisesti, tarvitsee hän henkilökohtaista ohjausta. On olemassa monenlaisia harjoituksia ja tekniikoita, joiden avulla näkövammainen pystyy saamaan ympäristöstään informaatiota. (Welsh & Wiener, 1976, 98)

### 4.1 Liikkumistaidon määritelmiä

Hillin ja Ponderin (1976, 2) mukaan liikkumistaito on erittäin tärkeä taito näkövammaisilla. Sen oppimiseen kuuluu kognitiiviset, psykomotoriset ja affektiiviset tekijät. Kognitiivisuuteen kuuluu heidän mukaansa mm. käsitys kehosta, ympäristöstä ja niiden vaikutuksista toisiinsa, divergenttinen ajattelu, ongelmanratkaisukyky ja päätöksentekokyky sekä jäljellä olevien aistien käyttö. Psykomotoriikkaan liittyy mm. ryhti-, tasapaino- ja koordinaatiokyky, kyky kulkea suoraan ja kääntyä kulmia, päätösten teko kulkiessa sekä muistaminen. Affektiiviseen puoleen kuuluu mm. suhtautuminen itsenäiseen liikkumiseen, motivaatio, itsetunto ja itsenäisen liikkumisen arvo/hyöty.

Orientaatio ja mobility on verraten nuori tieteenala. Vuonna 1928 järjestettiin ensimmäinen O&M - ohjelma sokeille Yhdysvalloissa Seeing Eye Inc.:n toimesta. 1940-luvulla alettiin järjestää systemaattisesti sokeille sotaveteraaneille koulutusta itsenäisessä liikkumisessa. Vasta 1960-luvun alkupuolella järjestettiin ensimmäisten liikkumistaidonohjaajien koulutusta Boston Collegessa ja Westernen Michigan Universityssä. (Hill 1986,316)

Hill (1976, 3 –4) määrittelee orientaation aistien käytön prosessiksi, missä muodostetaan oma asema/sijainti ja suhde muihin ympärillä oleviin merkittäviin kohteisiin. Sokealle kehittyy tietoisuus ympäristöstä harjoittelun tuloksena. Orien-

taatiassa on oltava selvillä kolme periaatetta: missä henkilö on, missä on hänen kohteensa ja kuinka hän pääsee haluttuun kohteeseen.

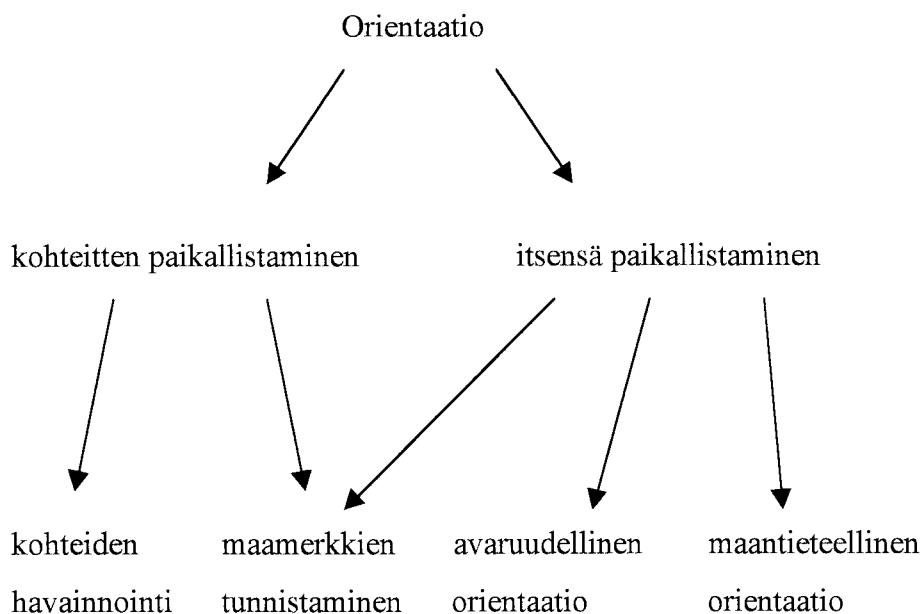
Orientaatioon tarvitaan ensin havaintojen ja aistimuksien tekemistä mm. haju-, kuulo-, tunto- ja kinesteettisen aistien avulla. Näiden aistien analyysin pohjalta näkövammaisen voi havainnoida olemassa olevia riippuvuussuhteita, tuttuutta, alkuperää, aistityyppejä ja voimakkuutta. Näin hän pystyy valikoimaan hyväksi katsomansa tiedot ja relevanteimmat vihjeet ympäristössä liikkumiseen.

Jotta tämä kognitiivinen prosessi onnistuu, täytyy näkövammaisella olla tietoa myös liikkumistaidossa tärkeinä pidettävistä osa-alueista kuten maamerkeistä, muista vihjeistä, sisä- ja ulkotiloissa liikkumisen periaatteista, mittauksista, ilmansuunnista ja minäkäsityksestä (Hill 1976, 3-4).

Orientaation ohjauksessa tärkeitä osa-alueita ovat Hillin (1986, 337) mukaan maamerkkien havainnointi, ilmansuunnat ja niiden käyttö, havaintojen itsenäinen luettelointi, suuntautuminen kohteeseen ja äänilähteiden käyttö, systemaattinen ympäristön havainnointi ja tietojen hankinta sekä tieto missä sokea kulloinkin on ja milloin hän saattaa tarvita apua. Herbertin (1987, 80) mielestä orientaatiassa on tärkeää tietää missä kohteet/objektit ovat suhteessa toisiinsa ja meihin itseemme.

Jacobsonin (1993, 3) mukaan orientaatio on kyky käyttää jäljellä olevia aisteja ympäristössä liikkumisessa joka hetki. Liikkumistaidon hän määrittää käsitteiden, taitojen ja tekniikoiden opettamiseksi näkövammaiselle, jotta hän pystyy matkustamaan turvallisesti, taitavasti, tehokkaasti ja esteettisesti kauniisti kaikenlaisissa ympäristöissä ja tilanteissa.

Brambring (1989) on analysoinut sokeiden orientaatiota ja havainnut, että se sisältää käsityksen omasta ja kohteitten paikallistamisesta. Näin ollen sokealla pitää olla kykyä tunnistaa kohde, havaita maamerkkejä, orientoitua spatiaalisesti sekä paikallistaa itsensä maantieteellisesti seuraavan kuvion (kuvio 2) mukaan.



KUVIO 2. Sokeiden orientaatio Brambringin (1986) mukaan.

Lowenfeldin (1981, 72) mukaan liikkumistaito on kyky tai mahdollisuus liikkua. Sillä on kaksi osaa; henkinen orientoituminen ja fyysinen liikkuminen. Henkisen orientoitumisen avulla näkövammaisella on kyky havaita ympäristöään, sen ajallisia ja avaruudellisia suhteita itseensä ja pystyä liikkumaan paikasta toiseen.

Hill (1976, 115) määrittelee liikkumistaidon kapasiteetiksi, valmiudeksi ja edellytykseksi liikkua omassa ympäristössä. Hillin ja Blashin (1980, 265) mielestä liikkumistaidon perusalueet ovat: näkövammaisen oman kehon ja kehon osien tuntemus sekä avaruudellinen tuntemus ja ympäristön tuntemus.

Liikkumistaito käsitetään monella eri tavalla. Joidenkin mielestä se tarkoittaa kaikkea sitä, jolla on tekemistä jollain lailla liikkumisen kanssa. toisten mielestä taas on parasta käyttää tätä sanaa tarkoittamaan vain paikasta toiseen siirtymistä (Buijk 1977, 6).

Liikkumistaito on myös oppiaine, jossa näkövammaisen oppilas oppii liikkumaan turvallisesti, tehokkaasti ja mukavasti siirtyessään paikasta toiseen muiden aistien avulla. Opetus on yksilöllistä ja sen pitää alkaa varhaisessa vaiheessa. Opetus pyrkii harjaannuttamaan oppilaan itsenäiseksi liikkujaksi koti- ja kouluympäristössä sekä liikenteessä. Tämä on tärkeää oppilaan itsetunnolle ja yhteiskuntaan sopeutumiselle. (Huovinen, Melin & Westman 1988, 5.)

Mäki (1981, 40) tarkoittaa liikkumistaidon opetuksella sellaisten liikkumiseen liittyvien taitojen oppimista, jotka näön puutteen vuoksi ovat jääneet kehittymättä ja estävät näkövammaisen itsenäistä orientoitumista ympäristöön ja liikkumista erilaisissa tilanteissa.

Kinoksen (1987, 126) mukaan liikkumistaitoon oppiaineena kuuluu niiden tietojen ja taitojen harjoittaminen, joiden avulla näkövammaisen pystyy mahdollisimman itsenäisesti ja turvallisesti liikkumaan saattajan kanssa tai yksin ja valkoista keppiä käyttäen.

Garry ja Ascarelli (1960, 12) olivat sitä mieltä, että näkövammaiselle on tärkeää ymmärtää oman kehonsa olemassaolo ja sen suhde ympäristöön ja vasta sitten toimintaa muiden kanssa. Tämä kehon tietämys on tärkeää kehitettäessä muiden kohteitten tietoa. He havaitsivat, että sokean on helpompi ymmärtää aikasuhte kuin avaruudellinen suhde. Bower (1977, 255) on sitä mieltä, että syntymäsokealla on suuria vaikeuksia ymmärtää jopa yksinkertaisia avaruudellisia käsitteitä.

Jotta orientoitumistaidot onnistuvat, pitää Hart (1987, 9 - 13) tärkeänä pienillä lapsilla ensin motoristen taitojen opettelua. Hänen mielestään perusasioita ovat tässä opetuksessa oikeitten refleksien oppiminen, pään kontrolli, kehon liikkeet, lihasvoimakkuus, tasapaino ja ryhti.

Cratty ja Sams (1968, 32 -33) pitävät tärkeänä, että jo vastasyntyneestä lähtien aletaan opettaa oman kehon tuntemusta ja sen suhdetta ulkomaailmaan, konkretisoida esineiden olemista ympäristössä sekä hyödyntää tietoa ja älykkyyttä. Esimerkiksi kehon olemusta suhteessa lähiavaruuteen voi harjoitella oppimalla, että kehossa monia liikkuvia osia, joilla on monia toimintamahdollisuuksia. Ympäriämme on olemassa asioita ja esineitä, jotka eivät kuulu minuun. Kaikkia esineitä ja asioita ei voi nähdä. Myös äänet ovat hyödyksi, sillä niiden avulla voi oppia ymmärtämään enemmän ympäristöä. He korostavat myös, että kartat ovat opittavissa jo lapsena. Tämän kaiken pohjaksi he esittävät kolme kategoriaa (1968, 35), jotka ovat:

- a. yksinkertainen kehon ja lähiavaruuden tuntemus
- b. vaikeampi avaruudellinen näkemys
- c. henkilökohtainen tietoisuus ja älyllinen operaatio

Dodds et al (1980, 42) mukaan sokeilla tapahtuu avaruudellisen tilan aistimus pääasiassa lähiympäristöön tunnon avulla ja kauas äänen avulla. Kuuloon pohjautu-



va stimulointia on sekä syntymäsokeilla että myöhemmin sokeutuneilla. Kun paikallistaminen liittyy lyhytkestoiseen muistiin, ovat syntymäsokeat huonompia kuin myöhemmin sokeutuneet. Aikaisempi näkökokemus auttaa näin ollen lasta enemmän kuuloon pohjautuviin havainnointiin kuin näön puuttuminen lapselta. He huomasivat (1980, 41), että kun on kyseessä todelliseen elämään pohjautuva orientoitumistehtävä, on syntymäsokeilla strategiana itsekeskeinen lähestymistapa. Tämän vuoksi lapsi etsii avaruudellista sijaintiaan ja ympäristössä olevia kohteita omaan kehoonsa nähden.

Hillin (1986, 330) mukaan tärkeimmät orientaation ja aistien taidoista ovat kuulo, tunto, haju ja kinestesia. Kuuloaistimuksissa ovat tärkeitä äänien paikallistaminen, identifiointi, erottelukyky, kaiku ja äänen seuraamisen taito. Tuntoaistissa ovat korostuneet käsien ja jalkojen tuntoerottelukyky sekä kohteen tunnistamiskyky. Hajuaistin avulla voidaan erotella kohteita toisistaan ja tunnistaa niitä. Näkövammaisella on myös kinesteettinen ja proprioseptiivinen tietoisuus. Hyvän liiketunnon avulla hän pystyy liikkumaan suoraan eteenpäin ja hallitsemaan kääntymiskulmia esim. 90 ja 180 astetta. Näkövammaisen on myös osattava etsiä sekä lähellä olevia että kaukana olevia kohteita. Myös välimatka- ja ajantajun tunteminen on tärkeää.

On tärkeää, että ammattihenkilöstö, joka työskentelee näkövammaisen lapsen kanssa tietää millaisia taitoja sokea tarvitsee karkea- ja hienomotoriikassa, aistien harjoittamisessa ja käsityskyvyn kehittämisessä (concept development). Hill painottaa, että edellytykset turvallisen, osaavaan ja itsenäiseen liikkumisen taitoon on sokeilla silloin, kun tällä on oman kehon tuntemusta; ruumiinosien ja niiden liikkeiden tuntemusta, avaruudellisten käsitteiden ymmärtämistä (muoto, koko jne.) sekä käsitystä ympäristöstään (Hill 1986, 336 – 337).

Liikkumistaito käsitetään sokean kyvyksi orientoitua ympäristöönsä ja liikkua siinä itsenäisesti ja turvallisesti paikasta toiseen käyttäen jäljellä olevia aisteja maksimaalisesti hyväkseen. Tämän taidon kehittämiseen ja ylläpitämiseen sokean tulee saada asianmukaista ohjausta tarvittaessa.

## 5 TUTKIMUSONGELMAT

Tutkimuksessa oli kolme eri ryhmää: syntymäsokeat, myöhemmin sokeutuneet ja sokeat näkevät. Jokaisella ryhmällä oli käveltävänä sama reittikuvio. Tutkimme jokaisen ryhmän suorituksia kävellyn kuvion muodon, pituuden ja kartan tekemisen suhteen. Tutkimusongelmamme olivat:

Reitin muotoon liittyvät ongelmat

1. Kuinka paljon eri ryhmien kulkema reitti muistutti alkuperäistä reittiä?
2. Montako kulmaa kukin ryhmä kääntyi oikein?

Reitin pituuteen liittyvät ongelmat

3. Mikä oli eri ryhmien keskimääräiset etäisyydet kuvion kulmista?
4. Kuinka pitkäksi eri ryhmät kävelivät reitin?
5. Kuinka lähellä toisiaan oli reitin alku- ja loppupiste eri ryhmillä?

Kartan tekemiseen eli reproduktioon liittyvät ongelmat

6. Kuinka paljon ilmaan piirretty kartta muistutti kuljettua reittiä eri ryhmillä?
7. Kuinka paljon neulakartta muistutti kuljettua reittiä eri ryhmillä?

## 6 TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN

### 6.1 Koejärjestelyt

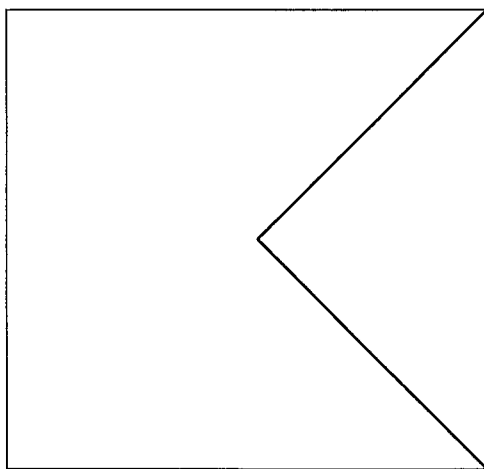
Tutkimuksessamme oli kolme ryhmää; syntymäsokeat, myöhemmin sokeutuneet ja sokeat näkevät. Joka ryhmässä on 10 koehenkilöä.

Tutkimuksen suoritti kokeenjohtaja ja hänen kaksi apulaistaan, jotka merkitsivät koehenkilöiden reittisuorituksia lomakkeille. Tutkimuspaikkana oli Invalidiliiton kuntoutussäätiön liikuntasali Helsingissä.

#### 6.1.1 Kuljetun reitin kuvaaminen

Tässä tutkimuksessa verrattiin sokeitten, myöhemmin sokeutuneitten ja sokeitten näkevien reittisuorituksia ja karttojen tekoa (reproduktio ja neulakartta) osiosarjan yhdestä kuljetusta reitistä. Tämä reitti oli osiosarjan ensimmäinen ja helpoin, jota em. tutkijat eivät käyttäneet hyödyksi omassa tutkimuksessaan.

Tutkimamme reitti oli 5-kulmainen eli koehenkilöitten piti kääntyä reitin varrella viisi kertaa; kolme kertaa 90 asteen kulma sekä kaksi kertaa 135 asteen kulmaa. Reitit kokonaispituus oli 22,10 m.



KUVIO 3. Kuljetun reitin muoto

### 6.1.2 Reitin kulkeminen

Ennen reittikävelyä oli koehenkilöt tutustutettu 11 x 14 m:n suuruiseen tilaan kulkemalla oppaan kanssa salin seinän vierustoja pitkin pituus- ja leveysuuntiin sekä kulmista kulmiin. Näin koehenkilöt saivat käsityksen tilasta, jossa he suorittivat reittikävelyä. Sekä koehenkilöt että kokeenjohtaja kulkivat tilassa sukkasillaan kaidujen eliminoimiseksi. Jokaiselle koehenkilölle opeteltiin sopiva askelrytmi sekä kulmissa kääntymistä niin, että hän pystyi arvioimaan alle 10 asteen tarkkuudella erilaisia kulmia. Jo harjoitteluvaiheessa ennen kulman kääntymistä pysähdyttiin 6 sekunnin ajaksi, jonka jälkeen käännyttiin ja pysähdyttiin taas 6 sekunnin ajaksi ennen kuin jatkettiin kävelyä. Koehenkilöille korostettiin myös sitä, että törmäysvaaraa ei ollut.

## 6.2 Koehenkilöt

Tutkimuksemme koehenkilöjoukon muodosti kolme ryhmää: syntymäsokeat, myöhemmin sokeutuneet ja sokeat näkevät. Sokeat näkevät käyttivät koeaikana mustia silmälapuja.

Jokaisessa ryhmässä oli 10 koehenkilöä. Kokeenjärjestäjät pyrkivät saamaan koehenkilöiksi normaalia lahjakkaampia syntymäsokeita ja myöhemmin sokeutuneita. Koehenkilökysely tehtiin puhelimitse, mutta koehenkilöille ei kuitenkaan kerrottu valintakriteereitä. Kun sopivat ryhmät oli löydetty, etsittiin tämän perusteella vastaava näkevien ryhmä.

Syntymäsokeiden ryhmässä oli 5 naista ja 5 miestä. He olivat olleet sokeita joko syntymästään asti tai sokeutuneet viimeistään 9 kk:n ikäisinä. Heistä 4:llä ei ole valontajua lainkaan ja loput pystyivät erottamaan diffuusisti valon vaihtelun mutta ei sen suuntaa.

Kuudella oli sokeuden syy perinnöllinen tai näkövamma oli aiheutunut jo sikiökaudella; kaksi oli saanut liikaa happea happikaapissa, yhdellä oli ollut kasvain ja hänet oli leikattu 9- 11 kk:n ikäisenä ja tämän seurauksena hänestä oli tullut sokea sekä yhden näköhermo oli vaurioitunut synnytyksessä.

Koehenkilöt olivat 21 - 46 -vuotiaita, heidän keski-ikänsä oli 31,5 vuotta.

Myöhemmin sokeutuneiden oli 6 miestä ja 4 naista. He olivat sokeutuneet 3 – 13 -vuotiaana. Heistä 8 oli ollut aikaisemmin heikkonäköisiä ja kaksi oli sokeutunut onnettomuuden vuoksi. Kolme koehenkilöä oli täysin sokeita ja seitsemällä oli valontajua, mutta he eivät pystyneet sanomaan sen suuntaa. Koehenkilöt olivat 16 – 48 –vuotiaita. Tämän ryhmän keski-ikä oli 36 vuotta.

Sokeiden näkevien ryhmässä oli 5 miestä ja 5 naista. Heidän ikärakenteensa oli 16 – 48 –vuotiaita. Ryhmän keski-ikä oli 31 vuotta.

Näiden kaikkien kolmen ryhmän koulutustaso oli samanlainen eivätkä ryhmät eronneet toisistaan yhdessäkään WAIS:in (Verbal Scale, Similarities and Digit Span) osatestissä.

### 6.3 Reitin kulkeminen

Ennen ensimmäistä koesuoritusta koehenkilö sai opetusta. Kun hän oli harjoitellut yksilöllisen kävelynopeuden oppaan kanssa sekä kulmissa kääntymiset, kulki koehenkilö tämän jälkeen oppaan kanssa yhdessä reitin opastusotteessa.

Kun reitti oli kuljettu yhdessä kaksi kertaa, sai koehenkilö kulkea saman reitin itsenäisesti (tilanne 1). Tämän jälkeen hän kulki vielä uudestaan saman reitin oppaan kanssa saaden näin lisäopetusta ja lopuksi saman reitin uudestaan itsenäisesti (tilanne 2). Reitti opetettiin näissä kahdessa vaiheessa seuraavasti:

Tilanne 1: Jokainen koehenkilö kulki reitin opastusotteessa kokeenjohtajan kanssa kaksi kertaa pysähtyen ennen jokaista käännöstä 6 sek ja saman ajan käännösten jälkeen. Koehenkilöä pyydettiin kiinnittämään huomio kävellyn reitin muotoon: käännöksiin ja käännösten välisiin etäisyyksiin. Ensimmäisen kävelyn jälkeen (yksi kävely kuulokkeiden kanssa ja yksi ilman kuulokkeita) koehenkilö sai kuvitella mielessään reitin ja häntä pyydettiin korjaamaan seuraavan opastuskävelyn aikana mahdollisia virhekäsityksiä reitistä. Toisen opastetun kävelyn jälkeen hän sai toistaa itsenäisesti kulkien reitin kuulokkeet korvilla ja ilman. Koehenkilö ei yleensä päätenyt loppupisteeseen, mutta häntä ei myöskään viety sinne.

Tilanne 2: b) Nyt laitettiin jokaiseen kulmaan maamerkit; tuoli, pöytä, kuutio, lamppu ja säkkituoli. Koehenkilö kulki opastusotteessa reitin tämän jälkeen kahdesti kokeenjohtajan kanssa. Ensimmäisen kävelyn jälkeen koehenkilö sai kuvitella

kulkevana reitin esineeltä toiselle. Tällä pyrittiin siihen, että koehenkilöt muodostaisivat reitistä simultaanisen käsityksen. Toisella kävelyllä koehenkilöä pyydettiin tarkentamaan luomaansa käsitystä reitistä. Lopuksi hän sai kävellä itsenäisesti reitin ensin kuulokkeet korvilla sitten ilman. Tämän jälkeen koehenkilöä pyydettiin välittömästi piirtämään ilmaan kartta kulkemastaan reitistä ja sen jälkeen hän sai tehdä vielä neulakartan kulkemastaan reitistä laittamalla karttaneulat 12 cm x 12 cm suuruiselle pehmoiselle aluslevylle. Kokeenjohtaja täydensi kuvion yhdistämällä kulmat kun koehenkilö oli selostanut kulmien järjestyksen.

Varsinainen koe suoritettiin siten, että koehenkilö vietiin aloituspisteeseen, jossa hän pystyi orientoitumaan sijaintipaikkaansa kun hänelle kerrottiin mitkä seinät ovat hänen ympärillään edessä, takana, oikealla ja vasemmalla. Tämän jälkeen koehenkilö sai kulkea oppimansa reitin.

Reittikuvio oli osiosarjan ensimmäinen kuvio, joten tuloksia tarkasteltaessa kaikki koehenkilöryhmät olivat yhtä oppimattomia, joten tarkastelemme reittisuorituksissa koehenkilöryhmien kulkua ilman kuulokkeita.

#### **6.4 Kokeen käytännöllinen suorittaminen**

Kokeenjohtajaa ja koehenkilöiden kulkemien reittien piirtäjiä varten lattia oli rajattu kolmen metrin välein teipillä pitkittäis- ja poikittaissuuntiin. Reitien piirtämistä varten oli lattiaan piirretty vielä kynällä merkkejä metrin välein, sillä toinen kokeenjohtaja piirsi lattian pienoismallille tarkan kuvan koehenkilön kulkemasta reitistä. Kuvioiden tulkitsijoina ja piirtäjinä toimi kaksi subjektiivista arvioitsijaa kokeenjohtajan lisäksi. Heidän arviointikriteerinsä olivat samat.

Reittiarvioinnissa kiinnitettiin huomiota seuraaviin seikkoihin:

- a) missä määrin kuljettu reitti vastasi alkuperäistä kuviota
- b) missä määrin tilankäyttö vastasi alkuperäistä kuviota
- c) kuinka monta käännöskulmaa vastasi reitin alkuperäisiä kulmia
- d) kuinka kauaksi koehenkilö jäi alkuperäisestä päätepisteestä

Kaksi arvioitsijaa arvioi koehenkilön tulokset arviointiasteikolla 1 - 5 seuraavasti:

1= suoritettussa reitissä on joku pieni yksityiskohta sama kuin oikeassa reitissä

2= reitin muoto heittää alkuperäisestä, mutta se on tunnistettavissa mallikuvioista

3= reitin mittasuhteet heittävät jonkun verran

4= melkein reittikuvion muotoinen, pieniä eroja havaittavissa

5= mallikuvion muotoinen

Piirretyn reitin pisteuttämistä harjoiteltiin siten, että oli 2 arvioitsijaa, jotka eivät tienneet mitä ryhmää tai tilannetta koehenkilön suoritus esitti. Kuljetun reitin pituuden mittaamiseen käytettiin elektronista mittaria, jonka käyttö opeteltiin esikokeissa. Molemmat koodaajat tekivät 3 mittausta, joista valittiin keskimäinen tulos. Arvioitsijoiden koodauksista valittiin keskiarvot, jotka osoittivat lopullisen pistemäärän asteikolla 1 - 5.

Reitin muoto arvioitiin kuljetusta reittikuvioista niin, että elektronisilla mittareilla mitattiin miten lähelle koehenkilöt osuivat kulmissa kääntymisissä alkuperäistä kääntymiskohtaa. Pistemäärä koostui näiden erojen keskiarvoista. Aineiston tilastollinen käsittely tehtiin SAS- ohjelmalla.

## 6.5 Tutkimuksen luotettavuus eli reliabiliteetti

Karman (1983, 44 - 56) mukaan luotettavuuden tarkastelussa on kaksi eri näkökulmaa; reliabiliteetti ja validiteetti. Reliabiliteetti tarkoittaa tutkimusmenetelmän tai mittauksen kykyä antaa ei- sattumanvaraisia tuloksia. Reliabiliteetti on sitä parempi mitä vähemmän tuloksissa on sattumanvaraisuutta.

Tutkimuksessamme kokeenjohtajat harjoittelivat reittien piirtämisen luotettavuutta ennen varsinaisia testauksia. Koetilan lattiasta oli kokeenjohtajilla pienoiskartta. Itse lattiaan oli merkitty teippipalat metrin välein ja eriväriset teippipalat 2m:n välein leveyssuunnassa ja 3 m:n välein pituussuunnassa. Näin helpotettiin kokeenjohtajia koodaamaan koehenkilöiden kulkema reitti.

Reitin piirtämistä harjoiteltiin esikokeissa, joissa 5 koehenkilöä kulki 8 opetettua reittiä 16 kertaa, jotka kokeenjohtajat piirsivät pienoiskarttoihinsa. Koodaaminen tarkentui harjoituksissa, sillä näin kokeenjohtajat oppivat hahmottamaan tilaa. Hei-

dän piirroksiaan verrattiin toisiinsa. Yleensä ne eivät olleet aivan samanlaisia. Piirroserot olivat vähäisiä kulmien kääntymisissä, sillä näissä tilanteissa koehenkilöt pysähtyivät vähäksi aikaa ennen kääntymistä. Erot olivat suurempia matkaa kuvavissa kartoissa, sillä osa koehenkilöistä kulki nopeasti ja osa kaarteli kävelymatkan aikana. Näistä vähäisistä eroista huolimatta arvioitsijoiden arvioita voidaan pitää luotettavina. Mittaustulosten reliabiliteetti oli hyvä.

Tutkimuksen hyvä reliabiliteetti ei ole ainoastaan tae siitä, että mittari on hyvä. Se on osoitus siitä, että jotain mitataan luotettavasti. (Karma 1983, 56)

## 6.6 Validiteetti

Mittarien ja mittausten validiteetilla tarkoitetaan niiden päätelmien sopivuutta, mielekkyyttä ja käyttökelpoisuutta, joita tehdään mittaustuloksissa (Nummenmaa, Konttinen, Kuusinen ja Leskinen 1997, 203).

Mittausten validiteetti määritellään mittauksen kyvyksi antaa tietoa siitä, mitä todella halutaan mitata (Erätuuli, Leino ja Yliluoma 1994, 104).

Sisältövaliditeetilla tarkoitetaan sitä, missä määrin mittarit (osiot, tehtävät, kysymykset jne.) edustavat sitä sisältöaluetta, jota oli tarkoitus mitata (Nummenmaa ym. 1997, 204).

Tutkimustulosten validiteettia arvioivat kokeenjohtaja ja apulaiset myös tarkkailemalla koehenkilön yleistä liikkumistaitoa. He arvioivat mm. miten koehenkilö liikkui tutkimustilassa ja –rakennuksessa vapaa-ajalla, esimerkiksi miten hän selviytyi taksista naulakolle ja edelleen tutkimuspaikalle.

Koemenettely oli validi, sillä koehenkilöt kulkevat itsenäisesti reittejä myös vapaa-ajallaan eikä pelkästään tutkimustilanteessa.



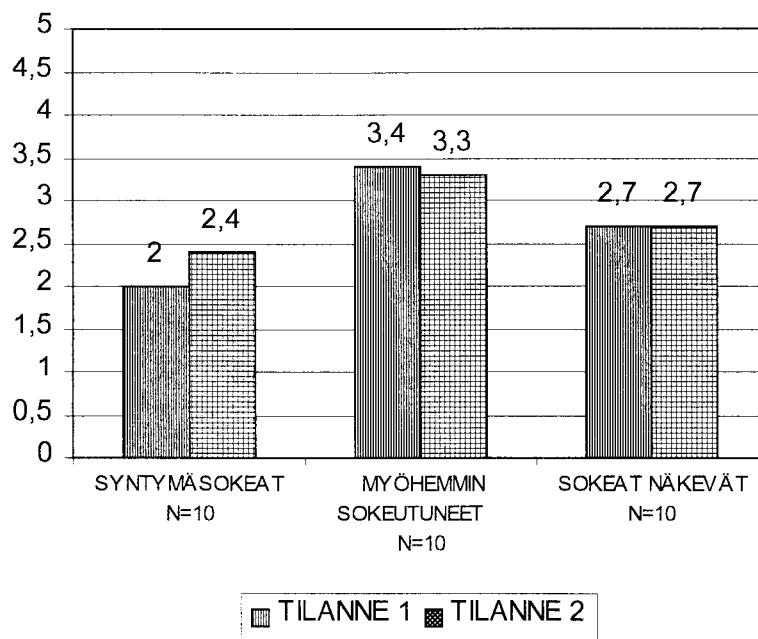
## 7 TULOKSET

Tarkastelemme koehenkilöryhmien tuloksia systemaattisesti pylväsdiagrammien avulla.

### 7.1 Kävellyn kuvion muoto

Jokainen koehenkilöryhmä käveli 5 -kulmaisen reittikuvion. Reitin varrella piti kääntyä kolme kertaa 90 asteen kulmaa ja kaksi kertaa 135 asteen kulmaa. Reitin kokonaispituus oli 22,10 m (ks. kuvio 3, s. 42) .

Arvioitsijat antoivat eri ryhmille reittisuorituksesta pisteitä asteikolla 1 – 5 (subjektiivinen arviointi), jossa 1 oli huonoin ja 5 paras .



KUVIO 4. Kävellyn kuvion muoto

Kuvio 4 kertoo miten eri koehenkilöryhmät suoriutuivat reittikuvion kävelystä. Tilanteessa 1 reitin muodon hahmotti parhaiten myöhemmin sokeutuneiden ryhmä ( $Ka = 3.4$ ). Tämän ryhmän ero on merkitsevä muihin ryhmiin verrattuna ( $F= 10.03$ ,  $p= 0.0038$ ). Huonoiten menestyi syntymäsokeiden ryhmä ( $Ka= 2.0$ ). Ero on merkitsevä muihin ryhmiin verrattuna ( $F= 11.04$ ,  $p= 0.0026$ ).

Lisäopetuksesta hyötyi ainoastaan syntymäsokeiden ryhmä (tilanteessa 2,  $Ka = 2.4$ ). Tulos jäi silti huonommaksi kuin muitten ryhmien suoritustulokset molemmissa tilanteissa. Sokeilla näkevillä tulos pysyi samana tilanteissa 1 ja 2.

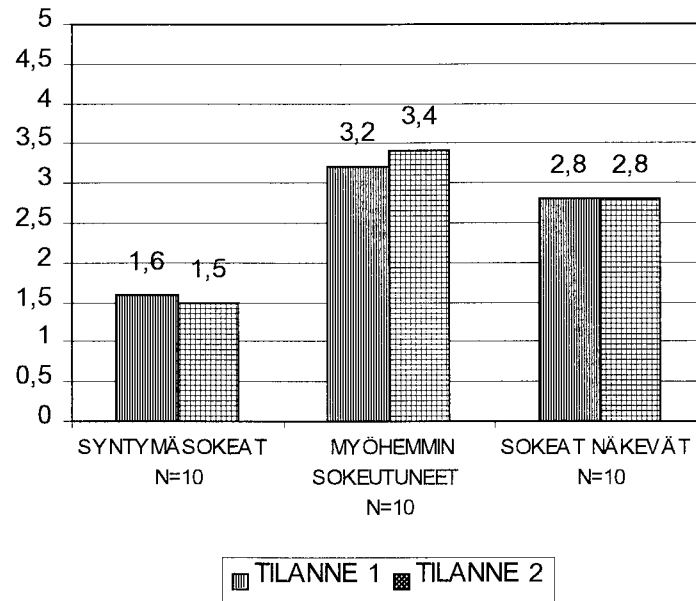
Sokeat näkevät suoriutuvat kävellyn kuvion muodosta paremmin kuin syntymäsokeat. Sekä tilanteessa 1 ( $F= 14.04$ ,  $p= 0.0009$ ) että tilanteessa 2 ( $F= 8.93$ ,  $p= 0.0059$ ) syntymäsokeiden ja myöhemmin sokeutuneiden ryhmien väliset erot ovat erittäin merkitseviä.

Tuloksista voidaan päätellä, että näkökokemuksella on merkitystä kävellyn kuvion muodon hahmottamisessa, sillä myöhemmin sokeutuneet selvisivät parhaiten sekä ennen että jälkeen lisäopetuksen vaikkakaan lisäopetuksesta ei ollut hyötyä tälle ryhmälle.

## **7.2 Oikein käännettyjen kulmien lukumäärä**

Tutkimassamme kuviossa oli viisi kulmaa, joista kolme 90 asteen kulmaa ja kaksi 135 asteen kulmaa (ks. kuvio 3, s. 42).

Arvioitsijat arvioivat koehenkilöryhmien suoritukset asteikolla 1 – 5. Mittaustilanteissa hyväksyttiin 5 - 10 asteen poikkeamat kulmissa kääntymisissä.



KUVIO 5. Oikein käännyttyjen kulmien lukumäärä

Tarkasteltaessa kulmissa kääntymisiä eri ryhmillä, voidaan havaita, että kulmissa kääntymiset sujuivat parhaiten myöhemmin sokeutuneitten ryhmältä. Tämä ryhmä oli ainoa, joka paransi tulostaan lisäopetuksen jälkeen.

Heille kulmissa kääntyminen oli helpointa. Erittäin merkitsevä ero oli heidän ja syntymäsokeiden välillä molemmissa tilanteissa: tilanne 1 ( $F = 14.09$ ,  $p = 0.0008$ ) ja tilanne 2 ( $F = 28.88$ ,  $p = 0.0001$ ). Tilanteessa 2 oli havaittavissa erittäin merkitsevä ero myös syntymäsokeitten ja sokeitten näkevien välillä ( $F = 13.52$ ,  $p = 0.001$ ).

Sokeitten näkevien ryhmällä oikein käännyttyjen kulmien lukumäärä oli sama tilanteissa 1 ja 2. Heille kulmissa kääntyminen oli helpompaa kuin syntymäsokeille. Sokeitten näkevien ja myöhemmin sokeutuneitten ero oli vähäisempi tilanteessa 1 ( $F = 1.41$ ,  $p = 0.2451$ ) kuin tilanteessa 2 ( $F = 1.31$ ,  $p = 0.2630$ ).

Syntymäsokeitten ryhmä menestyi ryhmistä heikoiten molemmissa tilanteissa. Lisäopetuksesta ei ollut heille hyötyä.

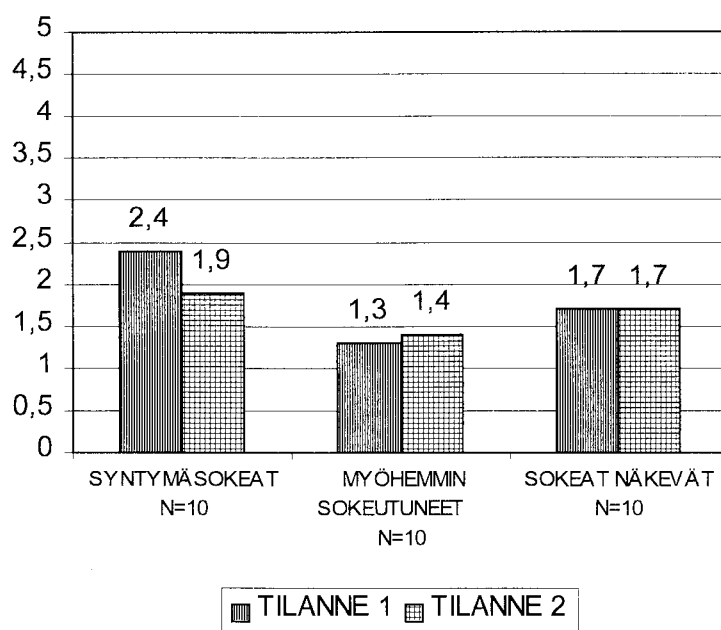
Verrattaessa kävellyn reitin muotoa (kuvio 4) ja oikein käännyttyjä kulmia (kuvio 5) toisiinsa voidaan havaita, että molemmissa osioissa myöhemmin sokeutuneet pärjäsivät huomattavasti paremmin kuin syntymäsokeat. Sokeat näkevät olivat jonkin verran huonompia kuin myöhemmin sokeutuneet näissä molemmissa osioissa,

mutta parempia kummassakin tehtäväosiossa kuin syntymäsokeat. Erot myöhemmin sokeutuneiden ja syntymäsokeiden välillä molemmissa osioissa ovat erittäin merkitseviä. Sokeiden näkevien ryhmä oli ainoa, jolle lisäopetuksesta ei ollut hyötyä.

### 7.3 Koehenkilöiden keskimääräinen etäisyys kuvion kulmista

Tässä kuviossa tarkastellaan miten kaukana koehenkilöryhmät olivat reittikuvion varsinaisista kulmista käännohetkellä. Y – akseli kuvaa arvioitsijoiden käyttämää subjektiivista asteikkoa 1-5.

- 1= etäisyydet kuvion kulmista olivat erittäin suuret
- 2= etäisyydet heittävät kuvion kulmista suhteellisen paljon
- 3= etäisyydet heittävät kuvion kulmista jonkun verran
- 4= etäisyyksissä kuvion kulmista havaittavissa pieniä eroja
- 5= ei eroja etäisyyksissä verrattuna mallikuvioon



KUVIO 6. Koehenkilön keskimääräinen etäisyys kuvion kulmista

Kuviosta voidaan havaita, että syntymäsokeat pääsivät lähimmäksi alkuperäisen reitin kulmia. Lisäopetuksesta tämä ryhmä ei hyötynyt, vaan heidän tuloksensa huononi. Syntymäsokeiden ryhmän ero on merkitsevä muihin ryhmiin verrattaessa tilanteessa 1 ( $F = 12.19$ ,  $p = 0.0017$ ).

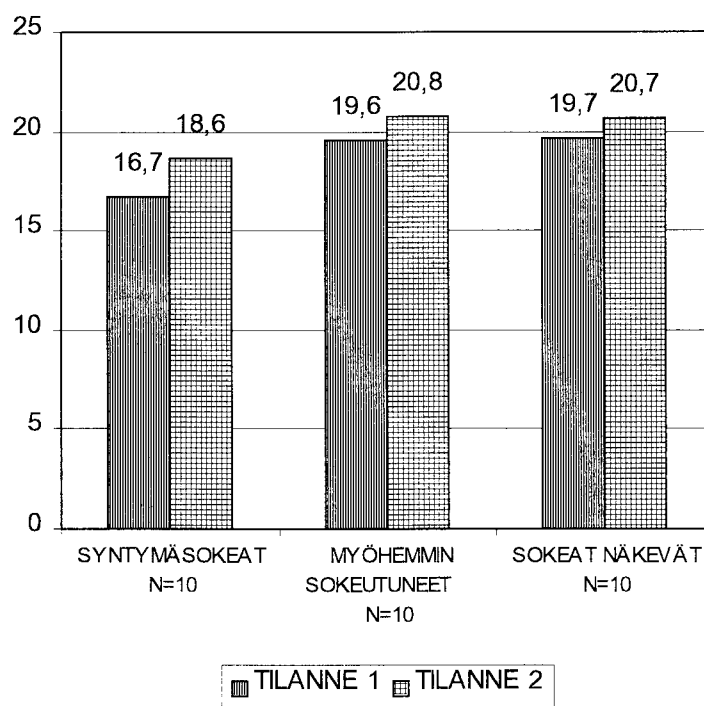
Kauimmaksi alkuperäisen reitin kulmista jäi myöhemmin sokeutuneiden ryhmä. Ero syntymäsokeiden ja myöhemmin sokeutuneiden ryhmien välillä on merkitsevä tilanteessa 1 ( $F = 13.39$ ,  $p = 0.0011$ ).

Lisäopetuksesta hyötyi ainoastaan myöhemmin sokeutuneiden ryhmä. Sokeat näkevät suoriutuivat kulmissa kääntymisistä molemmissa tilanteissa yhtä hyvin. Tämä ryhmä suoriutui heikommin kuin syntymäsokeiden ryhmä, mutta paremmin kuin myöhemmin sokeutuneiden ryhmä.

Tarkasteltaessa koehenkilöryhmien reittisuoritusta (kuvio 4), kulmissa kääntymisiä (kuvio 5) ja keskimääräistä etäisyyttä kuvion kulmista (kuvio 6), voidaan havaita, että sokeitten näkevien ryhmä on ainoa, jolle lisäopetuksesta ei ole ollut hyötyä. Heidän tuloksensa on ollut sama tilanteissa 1 ja 2. He ovat menestyneet huonommin kuin myöhemmin sokeutuneet, mutta paremmin kuin syntymäsokeat lukuun ottamatta tätä osiota. Ainoastaan tässä osiossa syntymäsokeat olivat muita ryhmiä parempia.

#### **7.4 Kuljetun reitin pituus**

Reitti oli kokonaisuudessaan 22,10 m pitkä. Harjoitteluvaiheessa se kuljettiin opastusotteessa kokeenjohtajan kanssa ja sen jälkeen itsenäisesti. Y- akseli kuvaa metreinä matkan pituutta.



KUVIO 7. Kuinka pitkäksi koehenkilö käveli reitin.

Kuviosta havaitaan, että myöhemmin sokeutuneet ja sokeat näkevät kävelivät reitin lähes yhtä pitkäksi molemmissa tilanteissa ja lisäopetuksesta oli molemmille ryhmille hyötyä. Syntymäsokeiden ryhmän suoritukset jäivät edellisiä jonkin verran huonommiksi, mutta he hyötyivät eniten lisäopetuksesta, tulos parani 16.7 m:stä 18.6 metriin. Tästä huolimatta heidän suorituksensa oli huonompi kuin myöhemmin sokeutuneilla ja sokeilla näkeville.

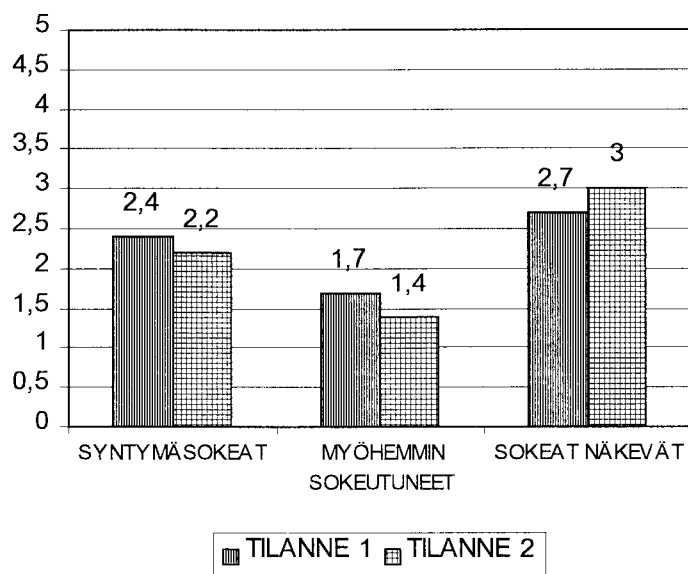
Ero syntymäsokeiden ja muiden ryhmien välillä on melkein merkitsevä tilanteessa 1 ( $F = 4.51$ ,  $p = 0.0429$ ).

Verrattaessa myöhemmin sokeutuneitten ryhmän ja sokeiden näkevien ryhmän aikaisempia tuloksia (reitin muoto, kulmissa kääntymiset, etäisyydet kulmissa, reitin pituus), voidaan todeta, että nämä ryhmät ovat samanvertaiset vain reitin pituuden suhteen. He kulkivat reitin lähes yhtä pitkäksi molemmissa tilanteissa.

Tarkasteltaessa syntymäsokeiden ryhmän tuloksia edellisistä kuvioista voi havaita, että tämä ryhmä on parantanut tilanteessa 2 tuloksiaan reitin muodon ja reitin pituuden suhteen.

## 7.5 Etäisyys lähtöpisteestä

Kuviossa 8 tarkastelemme kuinka lähelle lähtöpistettä koehenkilöryhmät pääsivät reittisuorituksen jälkeen. Kuvion y- akseli kuvaa arvioinnissa käytettyä subjektiivista arviointiasteikkoa 1 – 5 (vertaa arviointiasteikko kappaleesta 7.3).



KUVIO 8. Etäisyys lähtöpisteestä

Lähimmäksi lähtöpistettä pääsivät sokeat näkevät molemmissa tilanteissa. Myöhemmin sokeutuneiden ryhmä jäi kauimmaksi lähtöpisteestä molemmissa tilanteissa. Syntymäsokeiden ryhmä suoriutui edellistä ryhmää paremmin molemmissa tilanteissa.

Lisäopetuksesta hyötyivät ainoastaan sokeat näkevät. Ero muihin ryhmiin on merkittävä tilanteessa 2 ( $F= 4.54$ ,  $p= 0.0423$ ).

Tarkasteltaessa kaikkia reitin kulkemisosioita keskenään, voidaan havaita, että sokeiden näkevien ryhmä menestyi ainoastaan tässä osiossa muita ryhmiä paremmin.

## 7.6 Ilmaan piirretty kartta kuljetusta reitistä

Heti reittikävelyn jälkeen koehenkilöiden piti piirtää ilmaan kulkemastaan reitistä kartta. Kaksi subjektiivista arvioitsijaa arvioi ilmaan piirtämisen arviointiasteikolla 1 – 5 seuraavasti:

1 = joku pieni yksityiskohta oli sama kuin alkuperäisessä

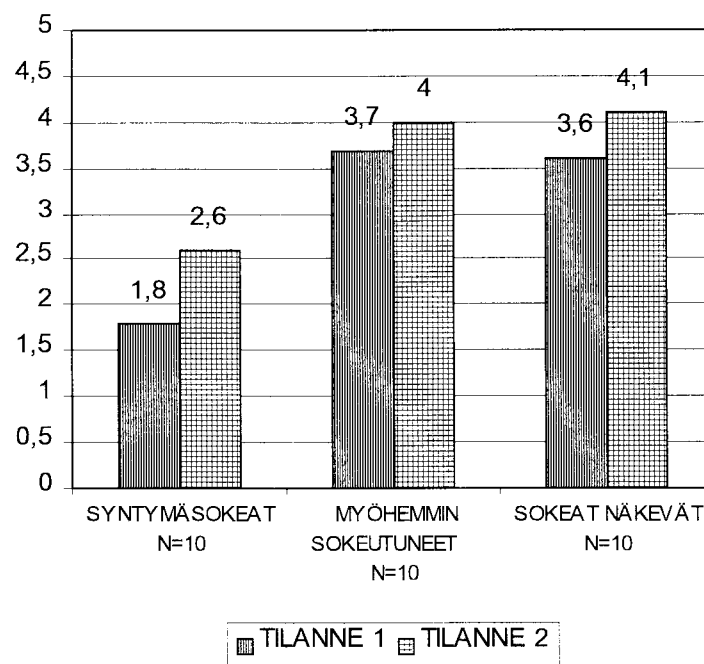
2 = kuvio ei ole tunnistettavissa

3 = kuva vääristynyt, mittasuhteet heittävät

4 = melkein kuvion muotoinen, pieniä eroja havaittavissa

5 = mallikuvion muotoinen

Y- akselille on merkitty ko. arviointiasteikko.



KUVIO 9. Kartta kuljetusta reitistä ilmaan piirrettynä (=reproduktio)

Syntymäsokeiden kartat erosivat erittäin merkitsevästi tilanteessa 1 muista ryhmistä ( $F = 15.36$ ,  $p = 0.0005$ ) ja tilanteessa 2 merkitsevästi ( $F = 12.09$ ,  $p = 0.0017$ ). He olivat huomattavasti huonompia kuin muut ryhmät piirtäessään kuljetun reitin ilmaan. Vaikka lisäopetus paransikin tämän ryhmän tulosta, ei il-



maan piirretty kartta ollut läheskään yhtä hyvä kuin myöhemmin sokeutuneilla tai sokeilla näkevillä.

Kuviosta voidaan havaita, että lisäopetuksesta oli hyötyä jokaiselle ryhmälle. Eniten tulostaan paransi lisäopetuksen jälkeen syntymäsokeitten ryhmä, vaikkakin tilanteessa 2 tulokset olivat edelleenkin huomattavasti muita ryhmiä huonommat.

Myöhemmin sokeutuneitten ja sokeitten näkevien ryhmät olivat suorituksiltaan lähes samanvertaisia molemmissa tilanteissa. Kumpikin näistä ryhmistä hyötyi lisäopetuksesta.

Tarkasteltaessa kävellyn reitin muotoa (kuvio 4) ja reitin muodon piirtämistä ilmaan (kuvio 9) havaitaan, että molemmissa osioissa syntymäsokeiden ryhmä on ollut huonoin. Lisäopetuksesta tämä ryhmä on hyötynyt eniten näissä osioissa verrattuna myöhemmin sokeutuneisiin ja sokeisiin näkeviin.

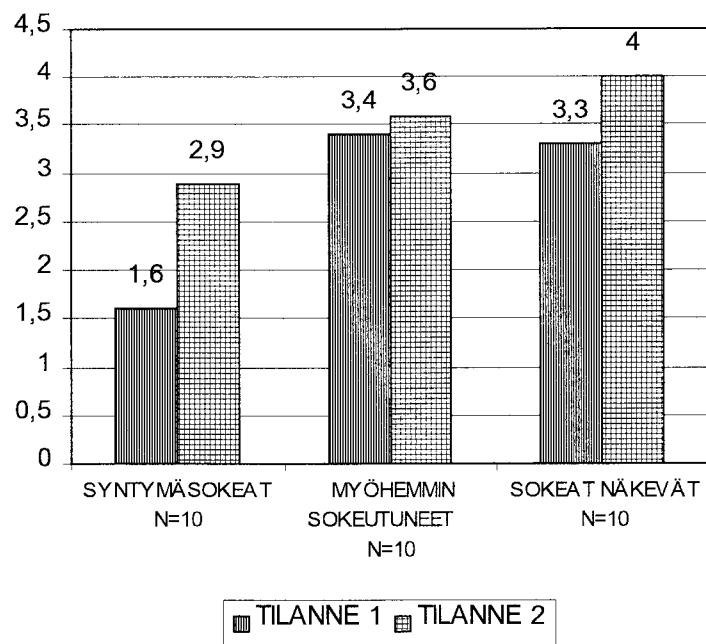
Myöhemmin sokeutuneet pärjäsivät reitin oikean muodon kulkemisessa (kuvio4) ja reitin piirtämisessä ilmaan (kuvio 9) parhaiten muihin ryhmiin verrattuna. Kävellyn kuvion muotoon ei lisäopetuksesta ollut hyötyä, mutta ilmaan piirretyn reitin tekemisessä lisäopetuksesta oli hyötyä.

Syntymäsokeat olivat reitin oikean muodon kulkemisessa (kuvio 4) ja reitin piirtämisessä ilmaan (kuvio 9) huonompia kuin myöhemmin sokeutuneet ja sokeat näkevät, vaikkakin lisäopetuksesta oli heille hyötyä.

## **7.7 Neulakartta kuljetusta reitistä**

Reproduktion eli ilmaan piirtämisen jälkeen koehenkilöt tekivät välittömästi kulkemastaan reitistä vielä neulakartan 12 cm x 12 cm kokoiselle aluslevylle nuppineuloin. Kokeenjohtaja yhdisti kulmat langalla kun koehenkilö oli kertonut kääntymiensä kulmien järjestyksen.

Kaksi subjektiivista arvioitsijaa arvioi ilmaan piirtämisen arviointiasteikolla 1 – 5 (vertaa arviointiasteikko kappaleessa 7.6).



KUVIO 10. Neulakartta kuljetusta reitistä

Kuviosta 10 havaitaan, että myöhemmin sokeutuneiden ja sokeiden näkevien ryhmät erosivat molemmissa tilanteissa syntymäsokeista. Ero oli erittäin merkitsevä tilanteessa 1 ( $F= 17.84$ ,  $p= 0.0002$ ) ja tilanteessa 2 ( $F= 8.43$ ,  $p= 0.007$ ).

Syntymäsokeat tekivät aluksi huomattavasti huonomman neulakartan kuljetusta reitistä kuin muut ryhmät. Lisäopetus kuitenkin paransi huomattavasti enemmän tämän ryhmän tuloksia kuin muiden ryhmien tuloksia.

Tilanteessa 1 myöhemmin sokeutuneet pärjäsivät parhaiten. Heille lisäopetuksesta oli vähiten hyötyä neulakartan tekemisessä. Sokeat näkevät pärjäsivät hieman huonommin neulakartan tekemisessä tilanteessa 1 kuin myöhemmin sokeutuneet, mutta lisäopetuksen ansiosta he paransivat tulostaan enemmän kuin myöhemmin sokeutuneet. Näin tämä ryhmä pärjäsikin parhaiten tilanteessa 2 neulakartan teossa.

## 8 TULOSTEN TARKASTELUA

Tässä tutkimuksessa tarkastelimme näkökokemuksen merkitystä reitin oppimisessa asteittain sekä kuljetun reitin kuvaamista karttana. Vertasimme kolmen ryhmän suorituksia: syntymäsokeat, myöhemmin sokeutuneet eli näkökokemusta omaavat ja näkevät, joilla oli silmälaput (sokeat näkevät). Olennainen kysymys oli, miten eri näkökokemuksen omaavat ryhmät suoriutuivat opastuksen jälkeen itsenäisesti kulkien viisikulmaisesta reittikuviosta ja minkälaisen mielikuvan he muodostivat kyseisestä reitistä karttana. Keskeiset tarkasteltavat alueet olivat kävellyn reitin muoto, sen pituus ja siitä tehdyt kartat.

### 8.1 Kartta kuljetusta reitistä

Tulokset osoittivat, että näkökokemuksella näyttäisi olevan merkitystä reitin kulkemisessa ja sen kuvaamisessa karttana. Tätä havainnollistaa se, että syntymäsokeat menestyivät lähes jokaisessa tutkimassamme osiossa heikommin kuin näkökokemusta omaavat ryhmät myös lisäopetuksen jälkeen. Selvimmin erot tulivat esille reitin kuvaamisessa karttana. Oman tutkimuksemme tuloksia saattaa väärentää näkökokemuksen merkityksen suhteen se, että emme tarkastelleet koehenkilöitä yksilöinä vaan ryhmänä. Tämä on yksi tutkimuksemme puutteista, sillä muissa tutkimuksissa on tullut esille yksilöllisiä eroja näkökokemuksen merkityksen suhteen. Esimerkiksi Loomis, Klatzky, Golledge, Cicinelli, Pellegrino & Fryn (1993, 88) perspektiivimuutosten aistimista koskevassa tutkimuksessaan jotkut parhaista suorituksista oli syntymäsokeiden ryhmässä ja jotkut huonoimmista sokeiden näkevien ryhmässä. Myös Casey'n (1978, 297-301) tutkimuksessa jotkut sokeista koehenkilöistä pystyivät tuottamaan koulunsa kampusalueesta melko tarkan ja hyvin organisoitun kartan.

Syntymäsokeiden muita huonommat karttatuotokset selittävät sitä, että heidän on vaikeampaa muodostaa kulkemastaan reitistä kokonaiskuva. Tärkeä huomio oli kuitenkin se, että heille oli huomattavaa hyötyä lisäopetuksesta. Tämä tuli esille

enemmän neulakartan tekemisessä, joka on oletettavasti sokeille luontaisempi menetelmänä kuin ilmaan piirtämissä kartoissa.

Yleisestikin lisäopetuksesta hyötyivät suhteellisesti eniten syntymäsokeat (kävellyn kuvion muoto, reitin pituus ja karttakuvat reitistä). Näyttää siltä, että reitin toistolla, maamerkkien käytöllä, kuvitteellisilla harjoituksilla ja huomion kiinnittämisessä olennaisiin kohtiin reitillä on ollut oppimista auttava vaikutus. Tämä puoltaa sitä, että syntymäsokeille on tärkeää saada tarkoituksenmukaista ohjausta ja harjoitusta ympäristöön orientoitumisessa ja siinä liikkumisessa sekä oppia tekemään havaintoja mm. maamerkkien avulla.

Syntymäsokeiden ryhmän karttatuotokset reitistä lisäopetuksen jälkeen olivat hieman parempia kuin heidän kulkemansa reitin muoto. Tämä tulos poikkeaa mm. Rieser, Guth ja Hillin (1986, 173-188) ja Fletcherin (1980, 381-385) tutkimuksista, jotka käsittelivät sokeiden spatiaalista representaatiota huoneen tutkimistehtävissä. Näissä tutkimuksissa sokeat suoriutuivat ryhmänä reittikysymyksistä paremmin kuin karttakysymyksistä. Heidän tutkimuksessaan kuitenkin osa sokeista suoriutui karttakysymyksistä yhtä hyvin kuin näkevät. Omassa tutkimuksessamme sokeilla näkevillä olivat karttatuotokset huomattavasti parempia kuin kävellyn reitin muoto. Heitä auttoi mahdollisesti maamerkkien hyödyntäminen reitin visualisoinnissa. Syntymäsokeilla näkevien tapainen ”visualisointi” ei tule kysymykseen, joten he ovat muodostaneet mielessään kartan kulkemastaan reitistä jollakin muulla tavalla.

Lehtinen-Railo ja Juurmaa (1994, 182) esittivät, että pienessä tilassa tehdyt perspektiivimuutostehtävät saattaisivat auttaa syntymäsokeita orientoitumaan suuressa tilassa ja kuvittelemaan erilaisia spatiaalisia suhteita uusista kulmista. Usein esimerkiksi pienoismallin tai kartan tutkiminen tilasta auttaa sokeaa hahmottamaan sen kokonaisuuden ja saamaan siitä käsityksen. Omassa tutkimuksessamme oli kuitenkin tavoitteena tarkastella reitin kulkemisen ja sen kuvaamisen välistä suhdetta.

Karttojen tekemisessä tulee esille Vygotskyn (1978, 30) painottama sosiaalisten ympäristötekijöiden merkitys kognitiivisten taitojen oppimisessa. Ilman asiantuntevaa ohjausta sokeille olisi hyvin hankalaa oppia hahmottamaan ympäristön spatiaalisia ominaisuuksia. Mielenkiintoista olisi ollut vielä tietää, olisivatko syntymäsokeiden suoritukset parantuneet entisestään, jos lisäopetusta olisi annettu enemmän.

Ungar, Plades, Spencer ja Morsley (1994, 223-232) havaitsivat, että täysin sokeat hyötyivät tilan tutkimisesta kohokartan avulla. Tällöin sokea sai tiedon ympäristön eri osien suhteista toisiinsa samanaikaisesti. Myös oma kokemuksemme on, että kohokarttojen ja pienoismallien käyttö auttaa sokeita ympäristön kokonaisuuden hahmottamisessa. On tärkeää, että näiden käyttö aloitetaan mahdollisemman varhaisessa vaiheessa. Esimerkiksi ensimmäinen kartta voi olla kohokartta ja/tai kohokalvolle (ritmuff) piirretty kaavakuva omasta kädestä. Lisäksi on tärkeää muistaa, että varsinaiset kartat ovat aluksi hyvin yksinkertaisia ja niissä vältetään liikaa informaatiota. Olemme havainneet, että hyvä kartanlukutaito edellyttää systemaattista karttaluvun opetusta ja ohjausta jo aivan pienestä sokeasta koululaisesta alkaen. Kun sokea pystyy tutkimaan/ lukemaan yksinkertaista karttaa, voi tämän jälkeen lisätä vähitellen yksityiskohtia lisää. Tämän vuoksi on tärkeää, että sokeiden kanssa työskentelevät opettajat, avustajat ja liikkumistaidon ohjaajat ottavat tämän huomioon.

Verrattaessa sokeaa lasta näkevään ja hänen tilantajun kehittymiseen havaitaan, että jo pienestä pitäen näkevä lapsi laittaa esineitä järjestykseen, ryhmittelee ja luokittelee niitä sekä rakentelee niistä välillä pieniä ”kaupunkeja”. Näkevä lapsi oppii avaruudellisia suhteita leikin avulla jo varhaisesta vaiheesta lähtien, mutta sokea lapsi joutuu opettelemaan tämän kaiken vaihe vaiheelta aikuisen ohjauksessa. Olisi-kin hyvä, jos sokea lapsi voisi harjoitella aikuisen ohjauksessa esimerkiksi palikoilla ja pienillä esineillä oman lähiympäristön kuvaamista ja piirtää siitä omia karttoja kohokalvolle eli rittmuffille. Näin sokea oppii mieltämään kuvan kartaksi.

Presson (1987, 79) toi esille tutkimuksessaan sekundaarisen informaation käytön kehittymisen pikkulapsi-iän jälkeen. Tämä vaihe sisältää mm. symbolisen esittämisen ja spatiaalisen ajattelun erilaiset aspektit, esimerkiksi karttojen piirtäminen tai lukeminen, kohteiden sijaintien miettiminen mielessä ja perspektiiviongelmien. Mikäli sokeutuminen on tapahtunut ennen pikkulapsi-ikää, on tämän tutkimuksen perusteella helppo ymmärtää karttojen tekemisen ja lukemisen ongelmat. Olemme joskus tavanneet syntymäsokeita aikuisia, joille kaikenlaiset kartat ovat olleet erittäin vaikeita ymmärtää. Olemmekin miettineet, voiko jollekin sokealle olla kehittymättä tällainen sekundaarisen spatiaalisuuden informaation käyttötaito.

## 8.2 Kävellyn reitin muoto ja pituus

Myöhemmin sokeutuneilla kävellyn reitin muoto muistutti eniten alkuperäistä reittiä. Tähän saattaa vaikuttaa heidän aikaisempi näkökokemuksensa yhdistettynä jo opittuihin sokeiden orientoitumis- ja liikkumistekniikoihin. Oletettavasti myöhemmin sokeutuneet ovat oppineet orientoitumaan erilaisissa tiloissa jo ennen sokeutumistaan ja näkömuistikuvat auttavat heitä edelleenkin orientoitumisasioissa. Esimerkiksi kulmissa kääntymisissä myöhemmin sokeutuneiden ryhmä oli muita ryhmiä parempia.

Koska sokeat näkevät menestyivät huomattavasti kävellyn reitin hahmottamisessa kuin myöhemmin sokeutuneet, saattaa heidän tuloksiaan heikentää tottumattomuus kulkea sokeana. Lisäksi reitin vieras muoto saattoi sokeilla näkevillä hankaloittaa sen visualisointia mielessä. Juurmaan (1965, 52) mielestä visualisointi vaatii tuttuja optisia materiaaleja (esimerkiksi kolmion muotoinen reitti on helpompi visualisoida mielessä kuin 5-kulmainen reitti). Vaikka syntymäsokeat olivat tässä osiossa muita heikoimpia, auttoi jälleen lisäopetus heitä pääsemään lähelle sokeiden näkevien tulosta.

Kävellyn reitin muoto muistutti vähiten alkuperäistä reittiä syntymäsokeilla sillä he kääntyivät kulmissa useammin väärin kuin muut ryhmät. Kuitenkin he pääsivät lähimmäksi oikeita kulmia kuin muut ryhmät. Tämän perusteella näytti siltä, että syntymäsokeille kulmien etäisyyksien arviointi on helpompaa sopivan kävelyrytmin löydyttyä kuin oikean suunnan ottaminen / hahmottaminen. Tämän vuoksi liikku- mistaidon ohjauksessa tulisi harjoitella runsaasti suuntien ottamista. Warren (1984, 125) on havainnut, että sokeilla on kokonaiskuvan muodostamisen lisäksi vaikeuksia etäisyyksien hahmottamisessa.

Kävellyn reitin pituutta tarkasteltaessa havaittiin, että myöhemmin sokeutuneiden ja sokeiden näkevien ryhmät kävelivät reitin yhtä pitkäksi. Lisäopetuksen ansiosta syntymäsokeat pääsivät lähelle muiden ryhmien tuloksia tilanteessa 1. Askelrytmin oppiminen yhdessä oppaan kanssa ja maamerkkien hyödyntäminen on todennäköisesti vaikuttanut matkan pituuden arviointiin.

Koska syntymäsokean käsitys häntä ympäröivästä maailmasta on muodostunut näkevien kuvailuista ja itse tutkien eri aistien avulla, on heidän mielikuvansa var-

maankin erilainen kuin näkevien tai myöhemmin sokeutuneiden mielikuvat. Ympäristön visualisointi kiinnostaa myöhemmin sokeutuneita enemmän kuin syntymäsokeita. Tämä voisi selittää myöhemmin sokeutuneiden ryhmän parempaa suoriutumista reitin kulkemisessa.

Koska sokeiden havainnot reiteillä perustuvat muiden kuin näköaistin avulla saatuun tietoon, on tärkeää, että heille opetetaan jo varhaisessa vaiheessa käyttämään ja hyödyntämään orientoitumisessaan eri aisteja. Sokeutumiskäyttäminen vaikuttaa siihen, miten opitaan käyttämään muita aisteja. Mitä vanhempana ihminen sokeutuu, sitä vaikeampaa on kompensoida näköaistia muilla aisteilla ja sitä vaikeampi on lähteä itsenäisesti liikkumaan tutussakin ympäristössä.

Itsenäinen suoriutuminen erilaisista reiteistä edellyttää sokeilla maamerkkien hyödyntämistä. Konkreettiset, käsin kosketeltavat maamerkit ovat mielestämme tärkeimpiä syntymäsokeille kuin sokeutuneille. Myöhemmin sokeutuneelle voi olla riittävä abstraktimpi maamerkki.

Olemme pohtineet myös sokeiden ja näkevien maailmankuvan eroja. Onko olemassa niin sanottua sokeiden maailmaa ja näkevien maailmaa. Haluammeko me näkevinä, että sokeat alkavat kulkea reittejä ja tehdä niistä karttoja näkevien ajattelutapojen mukaan. Onko olemassa vain yhtä oikeaa kävelytapaa tai karttaa tietystä reitistä? Loppujen lopuksi on vaikea sanoa minkä ryhmän kulkema reittikuvio oli oikea ja mikä väärä, sillä jokainen ryhmä teki mielestään oikean reittisuorituksen käyttäen hyväkseen maamerkkejä. Ehkä me näkevät pidämme itsestään selvänä näkevien maailmakuva ja unohdamme samalla muut vaihtoehdot. Sokeallakin on oikeus oppia hahmottamaan erilaisia ympäristöjä omasta näkökulmastaan.

### **8.3 Liikkumistaidon ohjaus ja sen merkitys sokealle**

Warren (1984, 23 – 24) oli sitä mieltä, että varhaislapsuuden auditiiviset ja taktiilliset kokemukset ovat tärkeitä sokeille ympäristöön orientoitumisessa. Cratty ja Sams (1968, 32- 33), Hart (1987, 9 – 13), Hapeman (1967, 41- 48) ja Hill ja Blash (1987, 265) korostivat, että hyvän orientoitumisen ja liikkumisen edellytyksiä sokealla on hyvä kehonosien tuntemus, liikkeiden hallinta, aistien kokonaisvaltainen käyttö, yleisen käsityskyvyn kehittyminen ja avaruudellinen tilataaju.

Omassa työssämme näkövammaisten erityisopettajina olemme havainneet, että näitä taitoja pitää alkaa harjoittaa jo hyvin varhaisessa vaiheessa. Koska sokea lapsi kehittyy hitaammin mm. orientoitumiseen liittyvissä asioissa, on hänelle luotava systemaattisesti ohjattuna vahva perusta spatiaalisten taitojen kehittymiselle. Olisi tärkeää, että lapsi kiinnostuu ympäristöstään ja oppii saamaan siitä tietoa maksimaalisesti muiden aistien avulla.

Jokaisella näkövammaisella on oikeus anoa liikkumistaidon ohjausta Invalidilain 7§:n mukaan. Jotkut käyttävät tätä oikeutta hyödykseen vuosittain opetellakseen uusia reittejä ja lähiympäristöään. Opetusta antaa koulutuksen saanut liikkumistaidon ohjaaja, joka on kartoittanut ennen opetuksen alkua sokean taidot ja tarpeet. Liikkumistaidon ohjaaja tekee sokean kanssa opetussuunnitelman liikkumistaidon ohjaukselle. Yleensä näillä tunteilla harjoitellaan keppitekniikoita ja opetellaan sokealle tärkeitä jokapäiväiseen elämään liittyviä reittejä.

Liikkumistaidon ohjauksen päätavoite on, että sokea pystyy liikkumaan itsenäisesti ja turvallisesti erilaisissa ympäristöissä ja saamaan niistä kokonaiskuvan. Sokeat mieltävät yleensä itse liikkumistaidon ohjauksen tärkeyden. Motivaatio lähteä itse liikkeelle turvautumatta esimerkiksi taksikuljetukseen saattaa olla joillekin sokeille ristiriitaista. Yleensä ajatellaan, että autolla päästään helposti perille ja se säästää aikaa, mutta liialliset kyyditykset haittaavat monesti oman liikkumistaidon kehittymistä. Joskus olemme tavanneet sokeita, jotka eivät enää uskalla liikkua minnekään itsenäisesti, sillä autosta ja oppaasta on tullut heidän apuvälineitä.

Koska liikkumistaidon ohjauksen hankkiminen omalle kotipaikkakunnalle on omaehtoista, ei kaikki halua nähdä vaivaa sen hankkimiseksi. Kaikki Suomen kunnat eivät ole myöskään tasavertaisia tämän palvelun saamisessa, sillä tällä hetkellä liikkumistaidon ohjaajia on vielä suhteellisen vähän (40 ohjaajaa) ja he ovat sijoittuneet yleensä suurkaupunkeihin. Esimerkiksi kaikissa keskussairaalaapiireissä ei ole vielä omaa liikkumistaidon ohjaajaa. Varsinkin syrjäseuduilla asuvat sokeat saavat näin ollen huomattavasti heikommin liikkumistaidon ohjauspalveluja kuin kaupungeissa ja taajamissa asuvat.

On tärkeää, että sokeita kannustetaan tutustumaan lähiympäristöönsä ja liikkumaan siinä itsenäisesti jo pienestä pitäen. Riippumattomuuden tunne oppaasta vaikuttaa olennaisesti itsetunnon kehittymiseen.



## 8.4 Viitteitä jatkotutkimuksille

Koska koehenkilöjoukko oli aikuisia sokeita, on heillä ollut lapsuudessaan erilaiset lähtökohdat ja tarpeet lähteä orientoitumaan ja tutkimaan lähiympäristöään kuin nykyisillä sokeilla pikkulapsilla. Heidän lapsuudessaan ei ollut nykyistä vastaavaa sokeiden lasten varhaiskuntoutusta ja varsinaista liikkumistaidon ohjausta. Mikäli samanlainen tutkimus tehtäisiin sokeilla lapsilla, jotka ovat saaneet systemaattista liikkumistaidon ohjausta jo pienestä pitäen, saattaisivat tutkimustulokset olla parempia kuin tämän tutkimuksen sokeilla.

Työkokemuksemme perusteella tiesimme, että syntymäsokeat menestyvät orientoitumisessa heikommin kuin myöhemmin sokeutuneet, mutta emme osanneet kuvitella, että he olisivat olleet näin paljon heikompia lähes jokaisessa osiossa kuin myöhemmin sokeutuneet.

Jatkossa olisi mielenkiintoista tutkia kaikkien koehenkilöryhmien yksilöllisiä suorituksia ja sukupuolten välisiä suorituseroja. Samoin voitaisiin tutkia, onko liikuntaharrastuksilla yhteyttä orientoitumiskykyyn. Myös itsenäisesti valkoisen kepin tai opaskoiran kanssa liikkuvien suorituksia voisi verrata niiden sokeiden ja myöhemmin sokeutuneiden reittisuorituksiin, jotka liikkuvat vain oppaan kanssa.

Mielenkiintoista olisi tehdä myös pitkittäistutkimus syntymäsokean orientoitumiskyvyn kehittymisestä eri ikäkausina. Tällaisessa tutkimuksessa voitaisiin selvittää miten ja missä vaiheessa sokealle kehittyi eriasteiset spatiaaliset taidot ja miten hän oppii käyttämään ympäristöstään saatuja tietoja hyväkseen.

Tämä tutkimus on vahvistanut käsitystämme siitä, että sokeiden liikkumistaidon ohjauksessa kannattaa kiinnittää huomiota ympäristön maamerkkeihin ja opeteltavien reittien riittävään kertaamiseen. Reittikokonaisuuden hahmottamista saattaisi auttaa tällöin kuvitteelliset harjoitukset ja karttojen käyttö. Tutkimuksemme osoitti, että näkövamma on vain haitta, mutta ei este liikkumiselle.

## Lähteet

- Allen, G. L. 1985. Strengthening weak links in the study of the development of macrospatial cognition. Teoksessa R. Cohen (toim.). *The Development of Spatial Cognition*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 301-318.
- Bigelow, A. 1991. Spatial mapping of familiar locations in blind children. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 85, 113-117.
- Birns, S.L. 1986. Age at onset of blindness and development of space concepts: From topological to projective space. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 80, 577-582.
- Bower, T. 1977 "Blind Babies See With Their Ears" *New Scientist*, Vol. 73, No. 1037.
- Brambring, M. & Tröster, H. 1994. The Assessment of Cognitive Development in Blind Infants and Preschoolers. *Journal of Visual Impairment & Blindness* 88, 9-18.
- Buijk, C. A. 1977. Näkövammaisten liikkumien, Alankomaissa v. 1977 tehdyn tutkimuksen ydinkohdat. Näkövammaisten keskusliitto.
- Byrne, R.W. & Slater, E. 1983. Distances and directions in the cognitive maps of the blind. *Canadian Journal of Psychology*, 37, 293-299.
- Carry, R. J. & Ascarelli, A. 1960. Teaching topographical orientation and spatial orientation to congenitally blind children. *Journal of Education*.
- Casey, S.M. 1978. Cognitive mapping by the blind. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 72, 297-301.
- Cohen, R. 1982. The Role of Activity in the Construction of Spatial Representations. Teoksessa R. Cohen (toim.) *New Directions for Child Development, Children's Conceptions of Spatial Relationships*, San Fransisco: Josey-Bass, 41-50.
- Cratty, B & Sams, T. 1968. *The body - image of blind children*. New York, N. Y.: American Fondation for the Blind.
- Dellgren, K. 1979. *Synhandikapp*. Natur & Kultur, Malmö.
- Dodds, A. G.; Howarth, C. I. & Carter, D. C. 1982. *The mental maps of the blind*:

- The role of previous visual experience. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 76, 5-12.
- Dodds, A. G.; Armstrong, J. D. & Shingledecker, C. A. 1981. The Nottingham obstacle detector. Development and evaluation. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 75, 203-209.
- Downs, R. M. & Stea, D. 1973. Cognitive maps and spatial behavior: Process and products. Teoksessa R. Downs & D. Stea (toim.), *Image and Environment*. Chicago: Aldine, 8-26.
- Erätuuli, M.; Leino, J. & Yliluoma, P. 1994. Kvantitatiiviset analyysimenetelmät ihmistieteissä. Rauma: Kirjapaino Oy West Point
- Faye, E. 1970. *The Low Vision Patient*. Grune & Stratton.
- Fletcher, J. F. 1980. Spatial representation in blind children. 1: Development compared to sighted children. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 74, 381-385.
- Foulke, E. 1962. The role of experience in the formation of concepts. *International Journal for the Education for the Blind*, 12, 1-6.
- Foulke, E. 1982. Perception, cognition and the mobility of blind pedestrians. Teoksessa Potegal (toim.), *Spatial abilities: Developmental and psychological Foundations*. New York: Academic Press, 55-76.
- Fraiberg, S. 1968. Parallel and divergent patterns in blind and sighted infants. *Psychoanalytic Study of the Child*, 23, 264-300.
- Fraiberg, S.; Smith, M. & Adelson, E. 1969. An educational program for blind infants. *Journal of Special Education*, 3, 121-142.
- Gottesmann, M. 1973. Conservation development in blind children. *Child Development* 44, 824-827.
- Hapeman, L. 1967. Developmental concepts of blind children between the ages of three and six as they relate to orientation and mobility. *International Journal for the Education of Blind*, 41-48.
- Hart, V. 1987. *Environmental Orientation and Human Mobility* teoksessa *Foundations of Orientation and Mobility* toim. Welsh, R. & Blash, B. New York, N.Y.: American Foundation for the Blind.
- Herbert, L. 1987. *Perception, Locomotion and Orientation*. Teoksessa Welsh, R. & Blash, B. *Foundation of Orientation and Mobility*. New York, N.Y.: American Foundation for the Blind.

- Herman, J.F.; Chatman, S.P. & Roth, S.F. 1983. Cognitive mapping in blind people: Acquisition of spatial relationships in a large scale environment. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 77, 161-166.
- Hill, E. 1986. Orientation and Mobility. Teoksessa Geraldine T. Scholl (ed.) *Foundations of Education for Blind and Visually Handicapped Children and Youth. Theory and practice*. New York: American Foundation for the Blind.
- Hill, E. & Blash, B. 1980. Concept Development. Teoksessa Welsh, R. & Blash, B. (eds.). *Foundations of orientation and mobility*. New York, N.Y.: American Foundation for the Blind.
- Hill, E. & Ponder, P. 1976. *Orientation and Mobility techniques, A Guide for the Practitioner*. New York, N.Y.: American Foundation for the Blind.
- Hollyfield, R.L. & Foulke, E. 1983. The spatial cognition of blind pedestrians. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 77, 204-210.
- Huertas, J. A. & Ochaita, E. 1992. The externalization of spatial representation by blind persons. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 86, 398-401.
- Hull, J. M. 1997. *On Sight and Insight. A Journey in to the World on Blindness*. Oxford: Oneworld Publications.
- Huovinen, A., Melin, E. & Westman, Y. 1988 *Mobility i skolan.Handledning i förflyttningsteknik*. Stockholm.
- Jacobson, W. (1993) *The art and Science of Teaching Orientation and Mobility to Per sons with Visual Impairments*. New York, N.Y.: American Foundation for the Blind.
- Juurmaa, J. 1965. An analysis of the components of orientation ability and mental manipulation of spatial relationships. *Reports from the Institute of Occupational Health, Helsinki*, 28, 1-103.
- Juurmaa, J. & Lehtinen –Railo, S. 1989. Imaginaalisen komponentin suhde erilaisiin spatiaalisiin suorituksiin syntymäsokeilla, myöhemmin sokeutuneilla ja sokeilla näkevillä. Tutkimus intersensorisesta tiedonkäsittelyn joustavuudesta. Käsikirjoitus. Suomen Akatemia. Helsinki.
- Juurmaa, J. & Suonio, K. 1975. The role of audition and motion in spatial orientation by the blind and sighted. *Scandinavian Journal of Psychology*, 16, 209-216.
- Karma, K. 1983. *Käyttäytymistieteiden metodologian perusteet*. Otava, Helsinki.
- Kinos, M. 1987. *Näkövammaisten opetus kirjassa Peruskoulun erityisopetus*. Kunnallispaino.

- Klatzky, R. L.; Golledge, R. G.; Loomis, J. M.; Cicinelli, J. G. & Pellegrino, J. W. 1995. Performance of Blind and Sighted on Spatial Tasks. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, Vol. 89, 70-82.
- Kuusinen, J. & Korhonen, M. 1995. Ihmisen kehitys elämänkaaren näkökulmasta. Teoksessa J. Kuusinen (toim.) *Kasvatuspsykologia*. Neljäs uudistettu painos. WSOY.
- Lederman, S. J.; Klatzky, R. L.; Collins, R. & Wardell, J. 1987. Exploring environments by hand and foot: Time-based heuristics for encoding distance in movement space. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning, Memory, and Cognition*, 13, 606- 614.
- Lehtinen-Railo, S. & Juurmaa, J. 1994. Effect of visual experience on locational judgements after perspective change in small-scale space. *Scandinavian Journal of Psychology*, 35, 175-183.
- Lewis, V. 1987. How do blind children develop. Teoksessa Lewis, V. (toim.). *Development and Handicap*. New York: Basil Blackwell, 32-213.
- Liben, L. S. 1981. Spatial representation and behavior: Multiple perspectives. Teoksessa L. S. Liben, A. H. Patterson & N. Newcombe (toim.). *Spatial representation and behavior across the life span*. New York: Academic Press, 3-36.
- Liben, L. S. 1982. Children's large-scale spatial cognition: Is the measure the message. Teoksessa R. Cohen (toim.). *New Directions for Child Development*, Vol 15. *Children's Conceptions of Spatial Relationships*. San Francisco: Jossey-Bass, 51-64.
- Loomis, J. M.; Klatzky, R. L.; Golledge, R. G.; Cicinelli, J. G.; Pellegrino, J. W. & Fry, P. A. 1993. Nonvisual Navigation by Blind and Sighted: Assessment of Path Integration Ability. *Journal of Experimental Psychology: General*, Vol. 122, 73-91.
- Lowenfeld, B. 1981. Effects of blindness on the cognitive functions of children (1948). Teoksessa Berthold Lowenfeld on blindness and blind people. New York, N.Y.: American Foundation for the Blind, 67-78.
- Mandler, J. M. 1983. Structural Invariants in Development. Teoksessa L.S. Liben (toim.). *Piaget and the Foundations of Knowledge*. Hillsdale, New Jersey: LEA,

97-124.

- Miletic, G. 1995. Perspective Taking; Knowledge of Level 1 and Level 2 Rules by Congenitally Blind, Low Vision, and Sighted Children. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, Vol. 89, 514-523.
- Millar, S. 1975. Spatial memory by blind and sighted children. *British Journal of Psychology*, 66, 449-459.
- Millar, S. 1981b. Self-referent and movement cues in coding spatial location by blind and sighted children. *Perception*, 10, 255-264.
- Millar, S. 1988. Models of sensory deprivation: the nature/ nurture dichotomy and spatial spatial representation in the blind. *International Journal of Behavioral Development*, 11, 69-87.
- Murakami, T. 1987. *Assisting the Blind Traveler*. Tokyo. Japan
- Mäki, O. 1981. Näkövammaisopetuksen perusteet. Jyväskylän yliopiston opettajankoulutuslaitos. Numero 5.
- Nummenmaa, T.; Konttinen, R.; Kuusinen, J. & Leskinen, E. 1997. Tutkimusaineiston analyysi. Porvoo: Otava.
- Näkövammarekisterin vuosikirja 1993. Matti Ojamo. STAKES. Näkövammaisten Keskusliitto ry. Helsinki.
- Näkövammarekisterin vuosikirja 1998. Matti Ojamo. STAKES. Näkövammaisten Keskusliitto ry. Helsinki.
- Ochaita, G. & Huertas, J. A. 1993. Spatial Representation by Persons Who are Blind: A Study of the Effects of Learning and Development. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 37-41.
- Packard, B. 1973. A technique for developing perceptual materials for the blind. *American Foundation for the Blind Research Bulletin*, 25, 253-255.
- Passini, R.; Proulx, G. & Rainville, C. 1990. The Spatio-Cognitive Abilities of the Visually Impaired Population. *Environment and Behavior*, 22, 91-116.
- Piaget, J. 1954. *The construction of reality in the child*. New York: Basic Books.
- Piaget, J. & Inhelder, B. 1967. *The child's conception of space*. New York: Norton.
- Piaget, J. 1968. *Six Psychological studies*. New York: Vintage Books.
- Piaget, J. 1988. *Lapsi maailmansa rakentajana*. Juva: WSOY.
- Presson, C. 1987. The development of spatial cognition: Secondary uses of spatial information. Teoksessa N. Eisengerg (toim.), *Contemporary topics in*

- development, s.77-112. New York: John Wiley.
- Presson, C. & Somerville, S. 1985. Beyond egocentrism: A new look at the beginnings of spatial representation. Teoksessa H. Wellman (toim.), The development of children's spatial search. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1-25.
- Reynell, J. 1978. Developmental patterns of visually handicapped children. *Child: Care, Health and Development*, 4, 291-303.
- Rieser, J. J.; Hill, E. W.; Talor, C. R.; Bradfield, A.& Rosen, S. 1992. Visual Experience, Visual Field Size, and the Development of Nonvisual Sensivity to the Spatial Structure of Outdoor Neighbourhoods Explored by Walking. *Journal of Experimental Psychology. General*, Vol 121. No 2, 210-221.
- Rieser, J.J.; Guth, D.A. & Hill E.W. 1982. Mental processes mediating independent travel: Implications for orientation and mobility. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 76, 213-218.
- Rieser, J.J.; Guth, D.A. & Hill, E.W. 1986. Sensitivity to perspective structure while walking without vision. *Perception*, 15, 173-188.
- Rieser, J.J.; Lockman, J.J., & Pick, H.L., Jr. 1980. The role of visual experience in knowledge of spatial layout. *Perception and Psychophysics*, 28, 185-190.
- Scholl, G. 1986. Growth and Development. Teoksessa Scholl, G. (toim.) *Foundations of Education for Blind and Visually Handicapped Children and Youth: Theory and practice*. New York: American foundation for the blind, 66-81.
- Siegel, A. W. 1981. The Externalization of Cognitive Maps by Children and Adults. Teoksessa L. Liben; A. Patterson & N. Newcombe (toim.), *Spatial representation and behavior across the life span*. New York: Academic Press, 167-191.
- Siegel, A. W. & White, S. H. 1975. The development of spatial representations of large- scale environments. Teoksessa H. W. Reese (Toim.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 10). New York: Academic Press, 9-56.
- Siegel, I. E. 1983. Cognitive Development is Structural and Transformational --- Therefore Variant. Teoksessa Piaget and Foundations of Knowledge, 125-140.
- Simpkins, K.E. 1979a. Development of the concept of space. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 73, 81-85.

- Simpkins, K.E. 1979b. Tactual discrimination of shapes. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 73, 93-101.
- Simpkins, K.E. & Siegel, A. J. 1979. The blind child's construction of the projective straight line. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 73, 233-238.
- Smits, B. W. G. M. & Mommers, M. J. C. 1976. Differences between blind and sighted children on WISC verbal subtests. *New Outlook for the Blind*, 70, 240-246.
- Stephens, B. 1972. Cognitive processes in the visually impaired. *Education of the Visually Handicapped* 4.
- Sutherland, P. 1992. *Cognitive Development Today: Piaget and his Critics*. London: Chapman Publishing Ltd, 42-46.
- Ungar, S.; Blades, M.; Spencer, C. & Morsley, K. 1994. Can Visually Impaired Children Use Tactile Maps to Estimate Directions? *Journal of Visual Impairment & Blindness*. Vol. 88, 221-233.
- van der Kolk, C. J. 1977. Intelligence testing for visually impaired persons. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 71, 158-163.
- von Senden, S. M. 1960. *Space and sight: The perception of space and shape in the congenitally blind before and after operation*. Glencoe, IL: Free Press. (Original work published 1932).
- Vygotsky, L. S. 1978. *Mind in Society. The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Warren, D. H. 1984. *Blindness and early childhood development*. 2nd edition. New York: American Foundation for the Blind.
- Welsh, R. & Wiener, W. 1976. *Travel in Adverse Weather Conditions kirjassa: Orientaiton and Mobility Techniques - A Quide for the Practioner*. New York. N.Y.: The American Fondation for the Blind.
- Painamattomat lähteet:
- Brambring, M. 1996. *Orientation and Mobility in Young Blind Children*. Luentomoniste varhaiskuntoutuksen koulutuspäivillä 26.-27.8.1996. Näkövammaisten Keskusliitto, Helsinki.



## Liitetiedosto

1. Kävellyn kuvion  
muoto

Tilanne 1		KA	F	P
	SS	1,95	11,04	0,0026
	MS	3,35	10,03	0,0038
	SN	0 03	0,02	0,8784
	SS-MS		14,04	0,0009
	SS-SN		4,03	0,0548
	MS-SN		3,03	0,0933

## Tilanne2

	SS	2,35	5,74	0,0238
	MS	3,25	7,72	0,0098
	SN	0 03	0,15	0,7045
	SS-MS		8,93	0,0059
	SS-SN		1,35	0,2554
	MS-SN		3,33	0,0790

2. Oikein käännyttyjen  
kulmien lukumäärä

## Tilanne 1

		KA	F	P
	SS	0 02	14,78	0,0007
	MS	3,15	7,060	0,0131
	SN	0 03	1,410	0,2451
	SS-MS		14,09	0,0080
	SS-SN		8,44	0,0070
	MS-SN		0,72	0,4042

## Tilanne 2

	SS	1,45	27,31	0,0001
	MS	3,35	16,67	0,0004
	SN	2,75	1,310	0,2630
	SS-MS		28,88	0,0001
	SS-SN		13,52	0,001
	MS-SN		2,88	0,1012

### 3. Koehenkilöiden keskimääräinen etäisyys kuvion kulmista

		KA	F	P
Tilanne 1	SS	2,45	12,19	0,0017
	MS	1,34	0,08	0,0083
	SN	1,72	0,42	0,5242
	SS-MS		13,39	0,0011
	SS-SN		5,7	0,0242
	MS-SN		1,61	0,2146

Tilanne 2	SS	1,94	2,34	0,1374
	MS	1,73	3,14	0,0876
	SN	1,41	0,06	0,8107
	SS-MS		3,64	0,0672
	SS-SN		0,55	0,4632
	MS-SN		1,35	0,2550

### 4. Kuinka pitkäksi koehenkilöt kulkivat reitin

		KA	F	P
Tilanne 1	SS	16,76	4,51	0,0429
	MS	19,63	1,04	0,3162
	SN	19,71	1,22	0,2797
	SS-MS		0,03	0,0805
	SS-SN		0,03	0,0733
	MS-SN		0	0,9627

Tilanne 2	SS	18,64	4,05	0,0544
	MS	20,79	1,12	0,2986
	SN	20,71	0,91	0,3497
	SS-MS		3,14	0,0875
	SS-SN		2,93	0,0986
	MS-SN		0	0,9507

### 5. Etäisyys lähtöpisteestä

Tilanne 1	KA	F	P
SS	2,45	0,32	0,5781
MS	0 02	3,26	0,0822
SN	2,66	1,54	0,2248
SS-MS		1,87	0,1828
SS-SN		0,15	0,698
MS-SN		3,1	0,0898

tilanne 2	KA	F	P
SS	2,18	0,01	0,9229
MS	1,45	4,13	0,0519
SN	3,03	4,54	0,0423
SS-MS		1,25	0,2736
SS-SN		1,66	0,2091
MS-SN		5,78	0,0233

### 6. Kartta kuljetusta reitistä ilmaan piirrettynä

tilanne 1	KA	F	P
SS	0 02	15,36	0,0005
MS	0 04	4,49	0,0435
SN	0 04	3,24	0,0829
SS-MS		12,15	0,0017
SS-SN		10,91	0,0027
MS-SN		0,03	0,8558

tilanne 2	KA	F	P
SS	0 03	12,09	0,0017
MS	0 04	2,43	0,1307
SN	0 04	3,68	0,0657
SS-MS		8,45	0,0072
SS-SN		9,7	0,0043
MS-SN		0,04	0,837

**7. Neulakartta kuljetusta  
reitistä**

tilanne 1		KA	F	P
	SS	17,84	0 02	0,0002
	MS	5,26	0 03	0,0299
	SN	3,73	0 03	0,0641
	SS-MS		01 2	0,0008
	SS-SN		0 03	0,0014
	MS-SN		0 04	0,836

tilanne 2				
	SS	14,16	8,43	0,0017
	MS	12,63	0,23	0,1307
	SN	0,04	5,85	0,0657
	SS-MS		3,82	0,0072
	SS-SN		9,44	0,0043
	MS-SN		1,25	0,837