

Mastergradsoppgave

EFFEKT AV BARNEHAGEMILJØ PÅ MOTORISK OG SPATIAL KOMPETANSE HOS BARN

En tverrsnittstudie av den motoriske og spatiale kompetansen hos barn i en friluftslivsbarnehage og barn i en tradisjonell barnehage.

Tove Anita Fiskum

Juni 2004



FORORD

Arbeidet med oppgaven har vært spennende og lærerikt. En spesiell takk må rettes til alle barn og voksne i de to barnehagene undersøkelsen ble gjort, og i barnehagen hvor forprosjektet ble gjort. Deres holdning til prosjektet fikk datainnsamlingen til å bli en positiv og innholdsrik periode. Innimellom har arbeidet vært krevende, fordi oppgavene favnet vidt og fordi den spatiale dimensjonen i perioder førte meg i alle retninger. Til slutt måtte alle trådene samles, men med et så vidt tema som motorisk og spatial ferdighet, er det mange ender å nøste videre på, både i det allerede innsamlede materialet og i nye studier.

I arbeidet med avhandlingen har jeg fått råd og hjelp fra mange, og jeg må benytte anledningen til å rette en stor takk til alle som har bidratt til å føre undersøkelsen dit den tilslutt kom.

Takk til mine veiledere Lise Beate Estil ved Program for Bevegelsesvitenskap på NTNU og Kjell Terje Gundersen på HINT, for god veiledning og for å vise et ekte engasjement for prosjektet gjennom hele året.

Takk til mine foreldre som tidlig lærte meg at leikeplassen skulle være ute og ikke inne.

Til slutt en stor takk til Lars Magnus og Ingunn Anita for å stadig minne mamma om at det finnes andre viktige ting enn en masteravhandling, og at barn og friluftsliv ikke bare er for å forske på.

Høgskolen i Nord-Trøndelag

Juni 2004

Tove Anita Fiskum

INNHold

FORORD	2
INNHold	3
DEL 1: MOTORISKE OG SPATIALE FERDIGHETER OG TESTING AV DISSE	
1. INNLEDNING	6
2. MOTORIKKBEGREPET	9
3. TEORETISKE PERSPEKTIVER PÅ MOTORISK LÆRING OG UTVIKLING	11
3.1 Behavioristisk perspektiv	11
3.2 Informasjonsprosesserings-perspektiv	11
3.3 Dynamisk system perspektiv	15
4. SPATIALE FERDIGHETER	22
4.1 Schmidts teori om lukket kontrollsystem	23
4.2 Gibsons visuell-kinetikk	23
4.3 Magno- og parvocellulært synssystem	24
4.4 Visuell-spatial persepsjon	25
5. TESTING AV MOTORISKE OG SPATIALE FERDIGHETER HOS BARN	27
5.1 Generalitet eller spesifisitet	27
5.2 Objektive eller subjektive mål	28
5.3 Testing av spatial ferdighet	30
DEL 2: EFFEKT AV BARNEHAGEMILJØ PÅ MOTORISK OG SPATIAL KOMPETANSE HOS BARN	
SAMMENDRAG	33
1. INNLEDNING	34

2. METODE	37
2.1 Beskrivelse av utvalg	37
2.2 Beskrivelse av observasjon	41
2.3 Beskrivelse av body-mass-indeks-måling	42
2.4 Beskrivelse av tester	42
2.5 Prosedyrer i testinga	49
2.6 Beskrivelse av spørreskjema	54
2.7 Beskrivelse av variabler	56
2.8 Dataanalyser og statistikk	58
3. RESULTAT	59
3.1 Aktivitetsnivå i barnehagen	60
3.2 Body-mass-indeks	61
3.3 Testledd 1. Spatial evne i grovmotorisk aktivitet med retningsendringer der hele kroppen skal forflyttes	62
3.4 Testledd 2. Spatial evne i grovmotorisk aktivitet der bare deler av kroppen skal beveges eller plasseres	65
3.5 Testledd 3: Spatial evne i finmotorisk aktivitet	68
3.6 Testledd 4: Spatial evne, som kommer til uttrykk i visuell persepsjon	71
4. DISKUSJON	76
4.1 Resultatene i de motoriske og spatiale testene	77
4.2 Magno- og parvocellulært syn	83
4.3 Forhold ved utvalget som kan ha påvirket resultatene	86
4.4 Resultatene i lys av tidligere forskning	90
4.5 Etske betraktninger	91
4.6 Oppsummering og konklusjon	96
4.7 Forslag til videre forskning	98
5. REFERANSELISTE	99
OVERSIKT OVER FIGURER, TABELLER OG BILDE	104
VEDLEGG: Alle vedlegg er lagt i egen vedleggsrapport.	

Del 1:

**MOTORISKE OG SPATIALE
FERDIGHETER
OG
TESTING AV DISSE**

1. INNLEDNING

Det rettes stadig søkelys i media mot at vi blir i dårligere fysisk form, og at spesielt barn og ungdom i dag er i mindre fysisk aktivitet enn tidligere, noe som kan få store helsemessige konsekvenser. Dette er et aktuelt tema som også forskere, og ikke minst foreldre, er opptatt av. At det er et sentralt politisk tema gjenspeiles i Stortingsmelding nr. 16. (2002-2003). I henhold til denne viser tilgjengelige data om fysisk aktivitet blant barn at reduksjonen i dagligaktiviteten fører til at opptil 70-80 % av alle barn og unge er for lite fysisk aktive. Det nevnes at regelmessig og variert fysisk aktivitet er nødvendig for at barn og unge skal få en optimal utvikling av muskelstyrke, kondisjon og motoriske ferdigheter. Videre påpekes det at allsidig fysisk aktivitet i barne- og ungdomsårene også er nødvendig for en god helse i oppveksten, for å beskytte mot sykdomsutvikling og plager senere i livet og for å etablere regelmessige aktivitetsvaner som gir en varig aktivitetslyst og aktivitetsglede. Det konstateres at den fysiske inaktiviteten er i ferd med å bli framtidens store helseproblem, og det vil derfor være viktig å legge grunnlaget for en fysisk aktiv livsstil i barne- og ungdomsåra. Siden barndommen i de senere åra har blitt mer institusjonalisert, er det viktig at også barnehagene tar dette problemet på alvor.

Dersom barnehagen skal kunne påvirke barnas motoriske utvikling, forutsettes det at miljøet har en vesentlig betydning. Tidligere var det vanlig oppfatning at motorisk utvikling skyldtes modning, og at utviklinga derfor kom når barnet var biologisk modent for det. Arnold Gesell og Myrtle McGraw gjorde undersøkelser som viste detaljerte beskrivelser av menneskets utviklingstrinn. Deres syn innebærer at den motoriske utviklinga styres av modning i nervesystemet. Modning blir dermed den avgjørende faktoren for motorisk utvikling, mens miljøet har liten betydning (Shumway-Cook og Wollacott 1995). I deres teori, har ikke miljøet noen innvirkning på den motoriske utviklinga. En motpol til deres syn er Det dynamiske systemperspektivet på motorisk utvikling, med blant annet Gibsons teori om direkte persepsjon og individets søken etter å utforske miljøet og Edelsmans teori om at erfaring fører til utvikling av nervesystemet (Thelen og Adolph 1992). Blant annet med grunnlag i disse teoriene og empirisk forskning på motorisk utvikling som støtter dem (se bl. A. Thelen og Adolph 1992) har man i de senere åra blitt mer opptatt av miljøets betydning for den motoriske utviklinga, og at erfaring og øvelse i stor grad kan bidra til en bedre motorisk utvikling.

I Rammeplan for barnehagen (1995) understrekes betydningen av at barn får sjansen til å tilegne seg grunnleggende fysiske og motoriske ferdigheter. Disse ferdighetene er det essensielle i fagområdet "Fysisk aktivitet og helse," som er et av til sammen 5 fagområder barnehagen skal dekke. Gode motoriske ferdigheter vil kunne føre barna inn i en god sirkel, fordi gode ferdigheter lettere fører til mestringsopplevelser (Harter 1980). Gode mestringsopplevelser fører igjen til at barna motiveres til flere motoriske oppgaver, noe som fører til at de i neste omgang utvikler ferdighetene sine, og kan få flere mestringsopplevelser. I motsatt tilfelle kan et barn med dårligere evner føle at det ikke lykkes, og dermed vegre seg for situasjoner med motoriske oppgaver. Dette fører til mindre stimulering av den motoriske utviklinga, noe som i neste omgang kan føre til at barnet får en stadig dårligere motorikk enn sine jevnaldrene (Harter 1980). Å gi barn mulighet til å utvikle sin motoriske kompetanse, vil derfor ha konsekvenser på flere områder, ikke bare på det motoriske, men også med tanke på å skape en fysisk aktiv livsstil.

Et annet fagområde i barnehagens Rammeplan (1995) er "Natur, miljø og teknikk." Her står det blant annet at friluftsliv og naturopplevelser er viktig for barnas totalutvikling. Å bruke friluftsliv eller friluftslivsaktiviteter som metode for at barn skal utvikle sin motoriske kompetanse, har også en fordel med hensyn til motivasjon for å prøve nye utfordringer. I for eksempel et standardisert klatrestativ, har barna gjerne en forutinntatt oppfatning om hvordan oppgavene skal løses, fordi mulighetene ikke er så varierte. Der vil motorisk usikre barn lettere vegre seg for å prøve oppgaver de er usikre på om de vil mestre. I et naturlig miljø, er det derimot gitt mindre løsningsvar på forhånd. Der kan barna, med mindre risiko for å mislykkes, strekke seg etter nye utfordringer, og dermed utvikle sin motoriske kompetanse. Det vil føre barna inn i Harters (1980) gode sirkel.

I Stortingsmelding nr. 39 (2000-2001) som handler om friluftsliv, hevdes det blant annet at barn som får mulighet til å være i natur, utvikler gode motoriske evner. Det refereres til at undersøkelser fra barnehager med naturinnslag har vist at det gir barn bedre motorikk og styrke. Dette kan være en realitet, men i denne sammenhengen er det ikke tilstrekkelig underbygd vitenskapelig.

Med bakgrunn i de ovenfor nevnte forhold, er det derfor i dette prosjektet valgt å se på hvordan barnehagers satsning på friluftsliv og friluftslivsaktiviteter fremmer barnas motoriske læring og utvikling. I den anledning er det lagt ekstra vekt på den spatiale dimensjonen av motorikk. De eventuelle gevinstene av å satse på friluftsliv, er et aktuelt tema, fordi friluftslivsbarnehager og satsing på friluftsliv i barnehagene, er en didaktisk metode som ser ut til å øke.

Oppgaven er inndelt i to deler, en generell del (Del 1) og en spesiell del (Del 2). Før den spesielle delen av oppgaven, som inneholder undersøkelsen om effekt av barnehagemiljø på motorisk og spatial kompetanse hos barn, vil det i denne generelle delen av oppgaven, gis en generell innføring i nødvendig bakgrunnskunnskap om motorikk, motoriske teorier, spatial ferdighet og testing av motoriske og spatiale ferdigheter. Det følger en egen vedleggsrapport med til oppgaven (Fiskum 2004). Alle vedlegg det henvendes til i oppgaven ligger i denne rapporten.

2. MOTORIKKBEGREPET

Ordet "motorikk" har sin opprinnelse i det latinske ordet 'movere,' som betyr å sette i bevegelse (Aschehoug og Gyldendal's store norske leksikon). I studiet av menneskets evne til å bevege seg, brukes begrepet motoriske ferdigheter (Eng. "motor skills") eller bevegelsesferdigheter (Eng. "movement skills"). Motoriske ferdigheter omfatter ikke bare idrettsrelaterte ferdigheter som for eksempel løp, hopp og kast, men også bevegelsesferdigheter i dagliglivet som for eksempel å spise med kniv og gaffel og å knytte skolisser.

Motoriske ferdigheter deles gjerne i grovmotoriske og finmotoriske. Grovmotoriske ferdigheter innebærer bevegelse av store muskelgrupper og av hele kroppen. De fleste former for fysiske aktiviteter kan klassifiseres som grovmotoriske. Grovmotoriske ferdigheter kan i henhold til Oxendine (1984) defineres slik: - "*Gross motor skills are those that involve large muscle groups or move the whole body through space.*"

Finmotoriske bevegelser, derimot, begrenses til deler av kroppen, og dreier seg mer om presise bevegelser. Tegning og skriving er typiske finmotoriske bevegelser. Oxendine (1984.) definerer finmotoriske ferdigheter slik: - "*Fine motor skills are those involving small muscle groups or movement with a very limited range. Such activities usually emphasis timing and precision and frequently involve manipulative skills of the hands and fingers.*"

Motorikkbegrepet favner vidt og er i betydningen ekvivalent med det engelske begrepet "motor behavior" (motorisk atferd). Dette er et overordnet begrep som omfatter både motorisk kontroll, motorisk læring og motorisk utvikling.

Motorisk kontroll (Eng. "Motor Control") kan defineres som: - "*The study of postures and movements and the mechanisms that underlie them.*" (Rose 1997) . Dette betyr at vi kan definere studiet av kroppsstillinger og bevegelser og de mekanismene som er bak det (som for eksempel nerve-muskel systemet), som motorisk kontroll. Som eksempel kan nevnes studiet av hvordan hjernen og motoriske nerver påvirker musklene og utløser koordinerte bevegelser.

Motorisk utvikling (Eng. "motor development") kan defineres som - "*a continuous change in motor behavior throughout the life cycle, brought about by interaction among the requirements*

of the task, the biology of the individual, and the conditions of the environment." (Gallahue & Ozmun 1998). Motorisk utvikling er altså en kontinuerlig forandring i motorisk atferd gjennom livet. Forandringen skyldes interaksjon mellom oppgavekravene, individets fysiologiske forutsetninger og betingelsene omgivelsene gir.

Motorisk læring (Eng. "motor learning") kan defineres som: -*"a change in the capability of a person to perform a skill that must be inferred from a relatively permanent improvement in performance as a result of practice or experience"* (Magill 1993). Læring kan derfor forstås som varige endringer av individers evne til å utføre motoriske ferdigheter som følge av øvelse eller erfaring.

Synet på overføringsverdien av erfaring og læring er delt. Grovt sett kan det deles i to motpoler; generell transfer og spesifikk transfer. Generell transfer kan defineres som den innvirkninga en bestemt erfaring kan ha til en hvilken som helst annen oppgave, mens spesifikk transfer kan defineres som en overføringsverdi fra en erfaring til en lignende oppgave i et lignende miljø (Oxendine 1984). Når barns motorikk måles ved hjelp av motoriske tester, forutsettes det en viss form for generell transfer, fordi testene ofte har oppgaver som ingen av barna skal ha øvet spesielt i på forhånd. Dersom man for eksempel antar at allsidig aktivitet i et naturlig miljø, skal kunne påvirke barnas motorikk i hverdagslige oppgaver eller i motoriske tester, fordrer også det et syn på at den motoriske læringa må kunne skje ved hjelp av generell transfer.

Mens studiet av motorisk kontroll fokuserer på de mekanismer som kontrollerer den motoriske aktiviteten her og nå, fokuserer studiet av motorisk utvikling og motorisk læring på hvordan den motoriske ferdigheten endres over tid. Motorisk utvikling er endringer som skjer gjennom hele livet, også den endringen som skjer når vi blir gamle og den motoriske ferdigheten blir dårligere. Denne utviklingen skjer ikke bare på grunnlag av læring, men også på grunnlag av fysiologiske endringer i kroppen. Læring er derimot basert på øvelse og erfaring. Læring fører til motorisk utvikling.

Fokuset i denne oppgaven skal først og fremst være på miljøets betydning for utvikling av motoriske og spatiale ferdigheter hos barn. Det vil derfor være naturlig å fokusere på motorisk læring og betrakte dette som en del av den motoriske utviklingen

3. TEORETISKE PERSPEKTIVER PÅ MOTORISK LÆRING OG UTVIKLING

Læringsteorier i motorikk kan grovt sett deles i tre kategorier; behavioristiske teorier, kognitive teorier og økologiske teorier. I denne delen vil det bli lagt mest vekt på de teoriene som har størst tilslutning innen fagfeltet i dag, mens eldre teorier med utgangspunkt i det psykologiske fagfeltet bare vil bli nevnt kort.

3.1 Behavioristisk perspektiv

Behavioristiske teorier kalles ofte også for stimulus-respons-teorier. Disse teoriene har utgangspunkt i dyrepyskologien, og de fokuserer på assosiasjonsbånd mellom stimulus og respons som grunnlag for læring. Dette kan eksemplifiseres med et dyr som blir belønnet med mat (stimulus) hver gang det viser en spesiell atferd (respons). Etter gjentatte koblinger mellom belønningen og atferden dannes et assosiasjonsbånd mellom disse, og dette øker atferden. På samme måte kan man tenke seg at barn kan lære seg bevegelsesferdigheter ved at de for eksempel får ros (stimulus) i forbindelse med riktige responser.

Edward Lee Thorndike var en pionerene innafor de behavioristiske teoriene. I Thorndikes teori er "lov om effekt" og "lov om øvelse" vesentlige. "Lov om effekt" innebærer at atferd som får en positiv effekt har en tendens til å bli gjentatt, mens "lov om øvelse" innebærer at gjentatte repetisjoner styrker assosiasjonsbåndene. En annen sentral ide i hans teori er hans syn på transfer. Han mente at læring kunne overføres fra en situasjon til en annen hvis hovedelementene eller prosedyrene i situasjonen eller oppgaven var like (Salmoni 1989). Et slikt transfersyn vil kunne karakteriseres som spesifikk transfer.

3.2 Informasjonsprosesserings-perspektiv

Kognitive teorier legger vekt på mentale prosesser som grunnlag for motorisk atferd. Mange av de kognitive teoriene regnes også som informasjonsprosesserings-teorier. I informasjonsprosesserings-teorier deles det kognitive systemet inn i ulike komponenter. Inspirasjonen til denne inndelingen er hentet fra måten datamaskiner arbeider på. I disse teoriene er feedback sentralt. Feedback er tilbakemelding om utførelsen av bevegelsen. Den kan komme fra eget sansesystem som for eksempel sansereseptorer i muskler og ledd eller balanseorganene i det indre øret. Feedback kan også komme fra miljøet omkring individet som for eksempel tilbakemelding fra trener eller informasjon om resultatene.

I kognitive teorier kan læring grovt sett deles i tre. Dette kalles gjerne Fitts læringsstadier (Fitts 1964, referert i Salmoni, 1989). Det første læringsstadiet, er det kognitive stadiet, der personen prøver å forstå oppgaven og hva den krever. Det neste stadiet er det asosiative stadiet, der individet prøver å forstå hvordan oppgavens ulike komponenter henger sammen. Her klarer individet etter hvert å modifisere og tilpasse bevegelsene. I det tredje stadiet blir ferdighetene etter hvert mer automatiserte. Dette stadiet kalles det autonome stadiet og innebærer at bevegelsen kan utføres uten stort bidrag fra det kognitive systemet. Kognitiv kapasitet kan da frigjøres til andre formål. Dersom et barn for eksempel skal lære seg å gå på diagonalgang på ski, vil det først, ut fra Fitts stadier, se for seg hvordan det vil være å gå på denne måten. I det neste stadiet vil det forsøke å få til disse diagonalbevegelsene, mens det i det tredje stadiet får denne bevegelsen automatisert. Da trenger ikke barnet lenger å bruke all kognitiv kapasitet til å tenke på at armer og bein skal arbeide diagonalt, og det kan for eksempel gå på ski og samtidig snakke med en turkamerat.

Schmidt's teori om åpent og lukket kontrollsystem

Schmidt framla en teori om et lukket kontrollsystem med feedbackprosesser. Hans teori bygger på Adams "close loop" teori (Rose 1997), men Schmidt har videreutviklet denne. Blant annet har Schmidt et åpent kontrollsystem i tillegg til det lukkede. Schmidts teori er blitt mye brukt, og er fremdeles aktuell. Det lukkede kontrollsystemet inneholder feedback som kan føre til justering av bevegelsene underveis, mens det åpne kontrollsystemet består av motoriske program som ikke justeres under bevegelsen, men resultatene kan vurderes etterpå. Feedback fungerer da som en kilde til en forbedring eller justering av det motoriske programmet til neste forsøk.

Hans lukkede kontrollsystem har tre bearbeidingsfaser, der det i den første fasen tas en beslutning, i den andre fasen utføres bevegelsen og i den tredje fasen vurderes utførelsen av bevegelsen i forhold til målet (Schmidt og Wrisberg 2001). Det lukkede kontrollsystemet innebærer kontinuerlige bevegelser, der personen handler i forhold til miljøet (Schmidt 2003). Dette systemet kjennetegnes videre ved at det bruker flere forskjellige sensoriske informasjonskilder, det arbeider relativt sent og tillater bare om lag tre justeringer per sekund, noe som er litt avhengig av hvor raskt handlingen skjer. Systemet er fleksibelt og effektivt for langsomme og kontinuerlige bevegelser. Slike bevegelser kan også tillate at flere feedbacklooper arbeider samtidig. En feedbackloop er sanseinformasjon som fører til justering av bevegelsene. Slik sanseinformasjon kan komme fra proprioceptive sanser (som

for eksempel sansereseptorer i muskler og ledd) eller eksteroseptive sanser (som for eksempel impulser fra helhetssynet). Feedbackloopene kan gå tilbake til hjernen før en avgjørelse om justering av bevegelsen blir tatt, men de raskeste feedbackloopene går bare til ryggmargen, som sender signaler tilbake om justering av for eksempel muskelspenning (Schmidt og Wrisberg 2001).

Den raskeste feedbackloopen er M1-reaksjonen. Den trenger ikke gå helt til hjernen før justering av bevegelsene skjer. M1-reaksjon kontrollerer arm- og fotbevegelser. Dette er en strekkrefleks der sensorisk informasjon går til ryggmargen som sender signaler direkte til muskelen igjen. Denne refleksen skjer uten vår bevissthet. En slik refleks kan for eksempel utløses ved at den ytre belastningen øker litt. Schmidt (Schmidt og Wrisberg 2001) mener at tusenvis av muskeljusteringer kan forekomme samtidig for å kontrollere bevegelser i armer og bein.

M2-reaksjon er også en refleksjustering av muskelarbeidet, men den er litt senere enn M1, fordi M2-refleksenes signaler i tillegg går om hjernen. Disse refleksene har imidlertid den fordel at de delvis kan påvirkes av vår bevissthet (Schmidt og Wrisberg 2001).

M3-reaksjon kan påvirke alle musklene i kroppen, ikke bare de som holder på å strekkes. Den er fleksibel og kan påvirkes av mange faktorer for eksempel instruksjon eller en antakelse om sensorisk informasjon. Denne reaksjonen er bevisst (Schmidt og Wrisberg 2001).

Synsintrykk har en vesentlig rolle i det lukkede kontrollsystemet. Schmidt (Schmidt og Wrisberg 2001) mener at synsinformasjon kan bidra til feedback på to ulike nivåer. Han skiller mellom fokusert syn og helhetssyn. *Fokusert syn* er bevisst og brukes primært for å ta beslutning om en bevegelse, men det har også betydning i feedbackprosessen etter at bevegelsen er utført. Fokusert syn svarer på spørsmålet "hva er det." *Helhetssyn* dekker både sentrale og perifere områder i synsfeltet. Det svarer på spørsmål som "hvor er det" og "hvor er jeg i forhold til det." Helhetssynet øker vår spatiale evne (Schmidt og Wrisberg 2001).

Det lukkede kontrollsystemet kan deles i to skjema; recall schema og recognition schema. Recall schema er ansvarlig for å skape bevegelser ved å velge de riktige parametrene i forhold til oppgaven. Recognition schema er ansvarlig for å evaluere den fullførte bevegelsen (Rose 1997). Kjennskap til resultatet av ulike bevegelser, styrker både recall schema og recognition

schema. Et annet viktig synspunkt i denne teorien, er at allsidige bevegelseserfaringer styrker hele det lukkede kontrollsystemet (Salmoni 1989). Varierte bevegelseserfaringer i for eksempel friluftslivsaktiviteter, vil derfor føre til motorisk læring ved at det lukkede kontrollsystemet styrkes.

I den andre hovedkomponenten av teorien, det åpne kontrollsystemet, er generelle motoriske programmer sentralt. Her kan bevegelsen skje mye raskere, fordi bevegelsen er ferdig programmert. Feedbacksystemet vil det imidlertid ikke være tid til å ha med i bevegelser som inngår i det åpne kontrollsystemet. Dette kontrollsystemet vil derfor være effektivt så lenge omstendighetene ikke endres underveis. Mange bevegelser, spesielt raske bevegelser og bevegelser som krever mye kraft, for eksempel å sparke eller kaste, kontrolleres av det åpne kontrollsystemet (Schmidt og Wrisberg 2001).

De motoriske programmene viktigste oppgave er å bestemme og utføre ordren om hvilke muskler som skal brukes og hvor mye kraft hver muskel skal aktiveres med. Å organisere de mange frihetsgradene som er i muskler og ledd for å skape en optimal utførelse av bevegelsen er en annen viktig oppgave, samtidig som programmet skal forberede kroppsholdningen til den kommende bevegelsen og tilpasse de mange refleksveiene til bevegelsen (Schmidt og Wrisberg 2001).

Et motorisk program oppstår trolig ved at sensorisk informasjon er blitt modifisert og strukturert i en bevegelseskommando. Schmidt kaller sine motoriske program for allmenne eller generelle motoriske program. Et allment motorisk program kan for eksempel være å kaste. Ut fra dette programmet kan mange nye bevegelser skapes ved å variere parametrene ved programmet. Parametrene kan varieres i tid, ved at vi tilpasser bevegelsene i ulike hurtigheter. De kan også varieres i omfang, som for eksempel ulik styrke, og til sist kan de varieres i forhold til hvilke ledd og muskler som anvendes i bevegelsen; kastet kan for eksempel skje bare ved hjelp av håndleddet eller med kraft allerede fra skulderleddet, eller det kan være overarmskast eller underarmskast. Basert på den ytre informasjonen utøveren har like før bevegelsen, justeres det motoriske programmet til en mest mulig hensiktsmessig bevegelse. Ved å bruke det generelle allmenne motoriske programmet kan utøvere bruke allerede innlærte bevegelser og få dem tilpasset målet for den forestående bevegelsen. Schmidt mener at jo mer man trener på parameterprosessen, jo bedre blir man til å velge mest mulig hensiktsmessig parameter til enhver tid (Schmidt og Wrisberg 2001). Ved å klatre i

trær, på små hauger eller i bratte bakker, kan barna få brukt ulike parametre ved den diagonale bevegelsen i klatring, i motsetning til klatring i et standardisert klatrestativ som har færre variasjonsmuligheten om barnet bare har tenkt å klatre opp til toppen.

3.3 Dynamisk system perspektiv

De siste 10-15 årene har informasjonsprosesseringsteoriene fått en stor konkurrent i økologiske teorier. Disse har sitt utgangspunkt i forskning på naturfenomener, for eksempel skyformasjoner og hvordan vannet oppfører seg i en elv eller et fossefall. Tanker og ideer fra slik forskning er senere blitt tatt opp i måter å forstå motorikk på. Dette omtales ofte som *Dynamisk System Perspektiv*. Innenfor dette perspektivet lanserte Esther Thelen i 1995 en teori for motorisk utvikling ved å slå sammen fire teorier til en "utviklingssyntese." De fire teoriene er:

- 1) Edelman's Neural Darwinisme eller Neural seleksjon
- 2) Bernstein's løsning på "Degrees of freedom problem," eller frihetsgradsproblemet.
- 3) Kugler, Kelso og Turvey's teori om selv-organisering.
- 4) Gibson's teori om Direkte persepsjon

Sentralt i dette perspektivets syn på læring, er at den som lærer selv er søkende for å finne muligheter og begrensinger i miljøet, noe som gjør det mulig å lære motoriske ferdigheter av miljøet (Rose 1997).

Thelen's teori (1995) representerte et nytt syn på motorisk utvikling, hvor erfaring og læring fikk en betydelig mer sentral rolle enn i de tidligere rådende modningsbaserte teoriene. I følge de tradisjonelle modningsteoriene går hjernens modning forut for forandring i motorisk atferd. Thelen, i sin henvisning til Edelman, er derimot mer opptatt av hva som får hjernen til å modne, og fokuserer i den forbindelse på erfaring.

Edelman's teori om Neural Seleksjon

På grunnlag av eksperimenter med teknisk konstruerte nervesystemer (roboter) hevdet Edelman at koordinerte bevegelser starter med et mangfold av tilfeldige bevegelser. De mest hensiktsmessige bevegelsene gjentas og nervebanene til disse bevegelsene styrkes og overlever, mens nervebanene som ikke blir brukt gradvis vil dø ut (neural seleksjon) (Edelman 1987 tolket av Thelen 1995). Hjørnesteinen i denne teorien er et nevralt mangfold.

Det er i følge teorien ikke noe genetisk bestemt koblingssystem i hjernen, men et komplekst mønster av nerveforbindelser mellom alle områder i hjernen. Et nevralt mangfold gir et råmateriale for erfaringsavhengig utvelgelse av enkelte nerveforbindelser som styrkes gjennom bruk (Thelen 1995). En prosess Edelman kalte "reentry" tillater integrasjon fra mange sensoriske og motoriske områder av hjernen, og det gir opphav til koordinasjon. Nevralt mangfold og reentry gjør at nervesystemet er i stand til å lære å gjenkjenne og kategorisere sansesignaler. Dette gjør nervesystemet i stand til å skape en dynamisk selvorganiserende prosess med effektive bevegelser (Thelen 1995).

Bernstein og frihetsgradsproblemet

Thelens (1995) tolkning av Bernstein beskriver et frihetsgradsproblem menneskekroppen har ved at den er utstyrt med om lag 800 muskler og over 100 ledd. Det er en komplisert oppgave å kontrollere alle disse frihetsgradene slik at vi kan utføre koordinerte bevegelser. Bernstein mente at løsningen på et slikt frihetsgradsproblem måtte være å redusere antallet frihetsgrader, for eksempel ved at en gruppe muskler arbeider sammen som en enhet. Dette kalles koordinativ struktur eller muskelsynergi. Ut fra dette mente Bernstein at planleggingen av bevegelser måtte skje på et ikke-sentralt nivå, fordi det ville være umulig for hjernen å ta alle situasjonsavhengige variasjonene av frihetsgrader med i beregningene. Det fysiske miljøet lager begrensinger på frihetsgradene ("constraints"). Vi velger den bevegelsesløsningen som er mest hensiktsmessig i forhold de fysiske begrensingene. For eksempel vil mennesket foretrekke å gå på jorda, på grunn av tyngdekrafta, mens det på månen heller vil kunne foretrekke å hoppe (Bernstein 1967 tolket av Thelen 1995).

I Bernsteins teori er relasjonene mellom de ulike komponentene i en bevegelse heterarkiske, selvorganiserte og ikke-linjære, mens relasjonene mellom komponentene er hierarkiske i Schmidts informasjonsprosesserings teorier. Dette innebærer også et annet syn på hvordan læring foregår. I sin tolkning av Bernstein har Vereijken (Vereijken m. fl. 1992) foreslått tre læringsstadier basert på frihetsgradsproblemet. I nybegynnerstadiet begynner individet med å fryse mange frihetsgrader. Dette fører til grove og stereotype bevegelser. I det neste stadiet, som kan kalles det avanserte stadiet slipper individet løs noen av frihetsgradene og bevegelsene blir mer flytende og naturlige. I det tredje stadiet, ekspertstadiet, blir bevegelsene mer effektive, og de kan tilpasses ytre krefter. Et barn som for eksempel skal stå på ski over et hopp, vil i det første stadiet ha lite svikt i kroppen. I det neste stadiet vil kroppsholdningen nedover bakken være mer naturlig. I det tredje stadiet vil barnet være i stand til å svikte litt

ekstra i forkant av hoppet, for så å strekke seg ved hoppkanten, for å utnytte kreftene det får av å skli over hoppkanten.

Prinsippet om selvorganisering

Med utgangspunkt i frihetsgradsproblemet og generelle fysiske lover er prinsippet om selvorganisering utarbeidet av Kugler, Kelso og Turvey (Kugler, Kelso og Turvey, 1980, sitert i Thelen 1995). Ut fra en rekke eksperimenter har de kommet fram til at bevegelser vil selvorganiseres til et foretrukket bevegelsesmønster. Begrep som "ut av fase" og "i fase" brukes for å beskrive dette systemet. Hvis vi for eksempel begynner å pendle med fingrene "ut av fase." Da vil ett finger gå opp mens det andre går ned. Etter hvert som hastigheten stiger, vil det skje et skifte fra "ut av fase" til "i fase" (Turvey 1990).

Det foretrukne bevegelsesmønsteret til enhver tid, kalles "attraktor." Den variabelen som driver systemet til å skifte fra et stabilt bevegelsesmønster (en attraktor) til et annet, kalles "kontrollparameter." I eksemplet med fingerpendlingen, vil hastigheten være kontrollparametret. At farten kan være et kontrollparameter som driver organismen fra en stabil attraktor (ut av fase) til en ny attraktor (i fase), kan også eksemplifiseres med hestens tre gangarter; skritt, trav og galopp. Etter hvert som farten stiger vil hesten skifte fra gange som en stabil attraktor og over til trav, som også vil bli en stabil attraktor ved en viss hastighet. Stiger hastigheten ytterligere, vil også trav, som en stabil attraktor, komme ut av fase og hesten vil etter hvert komme inn i en ny stabil attraktor, som er galopp. En slik overgang fra gange til trav til galopp er selv-organisert. I dynamisk systemteori mener man at utvikling skjer ved at stabile bevegelsesmønstre (attraktorer) blir ustabile og danner nye stabile bevegelsesmønstre (attraktorer). Utvikling skjer altså gjennom et skifte fra stabilitet til ustabilitet for igjen å komme til et stabilt nivå. Noe i systemet forstyrrer det stabile mønstret, slik at systemet står fritt til å velge nye koordinative mønstre. Hvilke av systemets komponenter som forstyrrer stabiliteten og leder til forandring, kan variere. For eksempel kan vekst, eller biomekaniske faktorer være av stor betydning i tidlig barndom, mens erfaring, trening og miljømessige betingelser kan dominere senere. Perioder med mange ustabile attraktorer, er grunnleggende for å gi systemet en nødvendig fleksibilitet (Thelen 1995).

Gibsons teori om Direkte Persepsjon

Gibsons bidrag til det dynamisk systemperspektivet dreier seg om direkte persepsjon, i motsetning til den indirekte persepsjonen som preger informasjonsprosesseringsteoriene. Han

kritiserer de tidligere teoriene av visuell persepsjon, fordi de undervurderer det gjensidige forholdet mellom miljøet og den som persipierer det. Hans økologiske tilnærming til visuell romoppfattelse er utviklet gjennom en 35-årsperiode (Bruce og Green 1985). Til forskjell fra Schmidt ser Gibson på persepsjon som en aktiv informasjonssøkende prosess, der persepsjon fører til handling, og handling fører til persepsjon. Individet persipierer for å handle og handler for å persipiere. Persepsjon og handling er uadskillelige og skjer i en prosess. Motorisk aktivitet blir dermed viktig, fordi det gir oss mulighet til å utforske verden og lære av dens egenskaper. Ved å bevege hode og øyne, hender og føtter eller ved å bevege oss fra et sted til et annet, opplever vi omgivelsene og lærer oss å tilpasse bevegelsene i forhold til dem (Thelen 1995). Læring er et resultat av vekslingen mellom persepsjon og handling i miljøet (Rose 1997). Barn som er mye fysisk aktive eller ferdes i ulike miljøer, vil derfor få en bedre trening i å tilpasse sine bevegelser til miljøet.

Den helhetlige prosessen i direkte persepsjon kan forklares med at vi kan bære med oss en kopp breddfull med te uten å søle, hvis vi ser på koppen når vi går. Teen i koppen blir roligere når vi ser på den fordi at bevegelsene i armer og bein da fungerer som et system der også tekoppen er med. Kroppen og tekoppen er koblet sammen gjennom persepsjon (Vedeler m. fl. 1995).

I motsetning til Schmidt hevder Gibson at informasjon fra omgivelsene oppfattes direkte, og at den ikke er avhengig av å tolkes med utgangspunkt i assosiasjoner og tidligere erfaringer. For utvikling av persepsjon, bruker barn sansene aktivt. I utgangspunktet kan ikke barn persepiere ut fra kunnskap eller tidligere erfaringer, fordi de først må erfare for å få denne kunnskapen. Sansningen får mening, når den etter hvert, på en ukjent måte, blir beriket med tidligere erfaringer (Gibson og Gibson 1972). For å skaffe seg disse sanseerfaringene må barna være aktive. Barns egenaktivitet blir derfor en forutsetning for læring.

I Gibsons teori om direkte persepsjon er det *optiske flyt-feltet* eller optiske synsfeltet (Optical flow fields) sentralt. Dette kan forklares som et optisk mønster vi får på netthinna, og som forandres hele tida når vi eller miljøet beveges. Det optiske flyt-feltet gir oss informasjon om stabilitet og balanse, bevegelsers hastighet i omgivelsene, bevegelsers retning i forhold til omgivelsene, bevegelser i omgivelsene i forhold til oss selv og kontakt som har oppstått mellom omgivelsene og individet (Schmidt og Wrisberg 2001). Forholdet mellom *optisk flyt-felt* og bevegelse i forhold til miljøet kan beskrives i følgende punkter (Gibson 1986):

- 1, Flyt av det omkringliggende mønstret indikerer bevegelse, mens ikke-flyt indikerer ro.
- 2, At deler av det optiske mønstret forsvinner (*outflow*) ut av synsfeltet, indikerer at man nærmer seg noe, mens at mer kommer inn i det optiske mønstret (*inflow*) betyr at man beveger seg fra noe.
- 3, Fokusen eller sentret av *outflow* spesifiserer retningen av bevegelse i miljøet.
- 4, Et skifte av fokus i *outflow* fra en visuell vinkel til en annen, spesifiserer en endring i bevegelsesretning, mens en opprettholdelse av den visuelle vinkelen indikerer ingen retningsendringer (Gibson 1986).

Det optiske flyt-feltet er vesentlig i persepsjon-handling-prosessen. Timing av bevegelser (bevegelser til rett tid) er et resultat av dette. Når en gjenstand blir større og større på netthinna, fører det til at vi automatisk oppfatter at gjenstanden nærmer seg. Vi persipierer direkte, og denne direkte persepsjonen på netthinna bestemmer når vi skal handle, for eksempel når vi skal strekke ut handa og kontakte ballen som kommer mot oss (Handford m. fl. 1997). Selv om Gibson vektlegger synssansen mye, mener han at begrepet "visuell-kinestetikk" gjelder med hensyn til direkte persepsjon. Dette innebærer at alle sansene er deltakende i persepsjonsprosessen. Vi har tre typer bevegelse som påvirker det optiske synsfeltet; hodebevegelser, bevegelse av hele kroppen i forhold til miljøet og bevegelse av kroppsdeler. Bevegelse av kroppsdeler fanges opp i synsfeltet ved at vi kan se kroppsdeler flytte på seg. Gibson (1986) mener at vi skaffer oss informasjon om oss selv og miljøet i en og samme prosess: Eksterioseptiv sans fanger opp impulser fra miljøet omkring individet. Det kan for eksempel være fra taktil sans eller fra synet, mens proprioseptiv sans fanger opp impulser som skjer i organismen. Det er her som regel snakk om sanseimpulser fra muskler, sener og ledd og bindevevene omkring disse (Brodal 1995). Tidligere var det vanlig å se på eksterioseptiv sans og proprioseptiv sans som to sansesystemer som opererte hver for seg (Bertenhal og Clifton 1998), men Gibson integrer disse i samme system. Eksterioseptiv sans og proprioseptiv sans blir komplementære i "visuell-kinestetikk." Selv om synet hovedsakelig gir informasjon om miljøet omkring oss, gir synet også informasjon om oss selv. I persepsjonssystemet gir alle sansene informasjon om både oss selv og miljøet omkring oss. Om vi beveger oss ved hjelp av passiv transport, som for eksempel at vi sitter på et kjøretøy eller en karusell, er det synet som utgjør det meste av individets kontroll over hva som skjer. Dette skjer likevel ikke uten "visuell-kinestetikk," fordi den bidrar til å gi oss en

bevissthet på for eksempel bevegelse eller stillstand, start eller stopp og retning (Gibson 1986).

Et annet sentralt begrep hos Gibson er begrepet "affordances," som er de ulike handlingene miljøet inviterer til. "Affordances" er en relasjon mellom en aktør og hans omgivelser. Det er muligheter for handling som vi oppfatter direkte. Mulighetene oppfattes subjektivt av hvert individ. For eksempel vil en stol være noe for å sitte på og en trapp vil være noe for å gå eller klatre oppover. Underlaget kan for eksempel oppfattes som noe man kan stå på, gå på, løpe på eller synke ned i. Enhver substans, overflate og utforming har noen "affordances" som referer til positive eller negative muligheter hos noen. Sentralt i denne teorien er at "affordances" oppfattes av den informasjonen individet får gjennom det optiske synsfeltet, uansett om muligheten eksisterer og er reell. Feilinformasjon fører til feil persepsjon av den aktuelle affordance. Gibson mener at vi først og fremst oppfatter objektetenes "affordances", og ikke deres kvaliteter. Dette er et syn som vil være i tråd med den øvrige direkte persepsjonen. En affordance er en kombinasjon av flere variabler, og det vil være lettere å oppfatte en affordance om et objekt enn alle ulike kvalitetene ved objektet (Gibson 1986). Berikede miljøer kan tilby flere ulike affordances, og kan på den måten bidra til mer variert aktivitet.



Bilde 3.1: Naturen, som et beriket miljø, kan by på mange ulike "affordances," som fører til variert fysisk aktivitet.

Felles for disse teoriene er at allsidig aktivitet og sansestimuli fører til utvikling og læring av motoriske ferdigheter. I Schmidts teori skjer slik læring via kognitive prosesser i tillegg, mens læring i det Dynamiske systemperspektivet er mer selvorganisert. I det dynamiske systemperspektivet blir også det fysiske miljøet mer vesentlig, fordi miljøet gir betingelser ("constrains") som tvinger den selvorganiserende prosessen over til nye system. Det dynamiske systemperspektivets bruk av "affordances" fører også til at forhold i miljøet blir mer vesentlig for å skape fysisk aktivitet i denne teorien i forhold til i Schmidts teori.

Med hensyn til transferbegrepet kan Schmidts teori tolkes i retning av at det ligger til grunn en stor effekt av generell transfer, både med hensyn til styrking av det lukkede kontrollsysteem og med hensyn til nydanning av motoriske programmer og øvelse i parameterprosessen. Det dynamiske systemperspektivets syn på transfer, kan trolig plasseres i mellom Schmidts generelle transfer og behavioristenes spesifikke transfersyn. I det dynamiske systemperspektivet blir koblingen mellom miljø og handling vesentlig (spesifikk transfer), men erfaringer fører til en lettere tilpasning i forhold til miljøet (generell transfer). I følge Edelman fører erfaring til utviklinga av de nervesystemet (generell transfer), men utviklinga skjer først og fremst ved at de nervebanene som er aktuelle i bevegelsen styrkes (spesifikk transfer).

4. SPATIALE FERDIGHETER

Det er vanskelig å finne en klar og entydig definisjon på spatial ferdighet, og på hva som inngår i den spatiale ferdigheten. Nilges og Usnick (2000) referer til to ulike definisjonsområder for spatial ferdighet. Den ene, som gjerne brukes av matematikere, er at spatial ferdighet er en intuitiv oppfatning av omgivelsene. Den andre, som er bredere, benyttes gjerne innenfor faget kroppsøving. Der beskrives spatial ferdighet som vesentlig i alle motoriske og hverdagslige oppgaver, fordi alle bevegelser skjer i forhold til omgivelsene. Corsi-Cabrera og Gutierrez (1991) definerer spatial ferdighet som evnen til å bevege seg effektivt i omgivelsene (orienteringsevne) og evnen til å ha presise bevegelser av kroppsdelene (kroppsbevissthet). En slik presis innbyrdes plassering av kroppsdelene, krever et bra utviklet kroppsbilde som er basert på proprioceptive sansesignaler.

Skard (2002) deler begrepet i spatial visualisering og spatial orientering. Hun definerer spatial visualisering som evnen til å forestille seg ting, og å kunne manipulere med ting i tankene, mens spatial orientering defineres som evnen til å orientere seg romlig, i seg selv og i omgivelsene. I denne definisjonen er de fysiske ferdighetene blandet med den visuelle oppfatningen og forestillingsevnen. Lord og Leonard (1997) og Lord og Garrison (1998) bruker de samme begrepene, men definerer den spatiale orienteringsevnen litt annerledes. Definisjonen av den spatiale orienteringsevnen, som er lagt til grunn i deres undersøkelser, innebærer evnen til å oppfatte spatiale mønstre og objekter i omgivelsene. I deres definisjon utelates dermed den proprioceptive delen.

Ut fra disse definisjonene blir den spatiale ferdigheten avhengig av flere sansesystemer: I forhold til bevegelseskontroll nevnes det ofte at vi har tre typer av informasjon; eksterioceptive, proprioceptive og eksproprioceptive. *Eksterioseptiv* informasjon er om miljøet, og den ledsager våre handlinger i miljøet. Schmidt og Wrisberg (2001) mener at synet er den viktigste kilden til eksterioseptiv informasjon, mens Brodal (1995) også trekker frem den taktile sansen som eksterioseptiv. Brodal definerer eksterioseptiv sans som impulser fra miljøet som treffer individet. *Proprioseptiv* informasjon dreier seg om bevegelse av kroppsdelene i forhold til hverandre. Denne informasjonen er viktig for å kunne koordinere bevegelser. Primærsansene (taktil sans, kinestetisk sans og vestibulær sans) er viktigst for denne typen informasjon, men også synet bidrar (Schmidt og Wrisberg 2001).

Eksproprioseptiv sans er informasjon via synet om kroppens bevegelser i forhold til miljøet.

De proprioceptive sansene kan også, i sammenheng med synet, bidra til eksproprioepsjon (Bruce og Green 1985 og Bertenthal og Clifton 1998).

4.1 Schmidts teori om lukket kontrollsystem

I Schmidts teori er det spesielt helhetssynet i det lukkede kontrollsystemet (Schmidt og Wrisberg 2001), som gir den spatiale dimensjonen innpass i motorikkteorien. Helhetssynet dekker både sentrale og perifere deler av synsfeltet. Dette gir svar på hvor objekter er i forhold til en selv, og bidrar til motorisk kontroll. Det fokuserte synet gir oss svar på hva objektene er. Dette synsystemet er også med på å påvirke bevegelseskontrollen, fordi denne typen informasjon også kan føre til handling. I følge Schmidt og Wrisberg (2001) er denne typen informasjon bevisst. Schmidts syn på at feedbackprosessene virker underveis når individet handler i omgivelsene, kobler den spatiale ferdigheten direkte til den motoriske ferdigheten. Siden all feedback i det lukkede kontrollsystemet blir viktig for individets effektive handling i forhold til miljøet (Schmidt 2003), kan hele Schmidts lukkede kontrollsystem, sammenlignes med Gibsons visuell-kinetikk. Forskjellen er imidlertid at Schmidt oppfatter persepsjonen som indirekte og avhengig av kognitive prosesser som medierende faktor, men Gibson oppfatter persepsjon som direkte uten å fokusere på kognitiv bearbeidelse. I Schmidts teori er imidlertid ikke den visuelle persepsjonen og romretningsforståelsen vektlagt like mye eller beskrevet like detaljert, som i Gibsons verk.

4.2 Gibsons visuell-kinetikk

Gibsons teori om Optisk flyt-felt og direkte persepsjon (Schmidt og Wrisberg 2001, Thelen 1995, Gibson 1986, Gibson og Gibson 1972 og Handford m. fl. 1997) kan også sees som den spatiale dimensjonen i bevegelsesferdigheter. Gibsons visuell-kinetikk (Gibson 1986) innebærer en integrering av syn og primærsanser (kinestetisk sans, vestibulær sans og taktil sans) til en funksjonell enhet. Dette fører blant annet til at koordinasjon av kroppsdelene også hører til under den spatiale dimensjonen. Samtidig binder Gibsons teori den spatiale dimensjonen direkte til motorikken, og gir den en sentral plass.

Med utgangspunkt i nevrologisk teori og Gibson presenterer Henderson m. fl. (2002) sitt syn på visuell-spatiale evner. Dette synet ligner på Gibsons teori, og er forenelig med hans visuelle-kinetikk. Henderson m. fl. mener blant annet at kroppsbevissthet er et resultat av vårt forhold til tyngdekrafta og av vår plassering av hode og kroppsdelene. Samtidig som at den er avhengig av informasjon fra taktil, proprioceptiv og vestibulær sans. Den visuelle styringa av

bevegelser, er integrert med en indre representasjon av kroppen, en kroppsbevissthet. Våre handlinger i rommet blir presise fordi vi koordinerer vår kroppsbevissthet med den visuell-spatiale persepsjonen. Når kroppen beveges, endres også det visuelle mønstret (optic array) og synet må tilpasse seg forandringene. Mekanismer som "optic flow, spatial constancy, motion parallax og optical parallax" hjelper oss å gjøre presise tolkninger av forandringene. "Optic Flow" hjelper oss til å oppfatte bevegelser vi selv gjør og bevegelser i miljøet. Individets forhold til miljøet persipieres ut fra hva som er i synsfeltet, hva som kommer inn i det eller forsvinner ut av det til enhver tid. Når vi for eksempel beveger oss framover, vil det hele tiden forsvinne noe fra sidene i synsfeltet, mens det tilsvarende vil komme noe inn i synsfeltet dersom vi beveger oss bakover. "Spatial Constancy" er en mekanisme med synet som gjør at miljøet oppfattes som i ro, selv om øyne, hode eller kropp hos det individet som ser miljøet, selv beveger seg. "Motion Parallax" er en mekanisme for å persipiere dybde og avstand når individet eller noe i miljøet beveger seg. Ved bevegelse vil objekter som er nært synsfeltet til den som persipierer, forflytte seg mer i synsfeltet enn objekter lengre unna. "Optical Parallax" er en annen mekanisme for å persipiere dybde og avstand, ved at objekter som er nært synsfeltet til individet, tar mer plass i det visuelle mønstret. På dette nivået blir den visuell-spatiale informasjonen brukt ubevisst (Henderson m. fl. 2002).

4.3 Magno- og parvocellulært synssystem

Både anatomisk og funksjonelt kan det sies at synet er delt i to systemer; det spatiale synet og objektsynet. Det spatiale synet bidrar til vår evne til å bevege oss i miljøet og til å handle i forhold til miljøet. Det lokaliserer oss i forhold til omgivelsene, mens objektsynet spiller en vesentlig rolle for å identifisere og oppfatte objekter. De retningsrelaterte synsinntrykkene (spatialt syn) er relatert til det magnocellulære synssystemet og følger en dorsal nervebane. Det magnocellulære systemet responderer raskt og kortsiktig og er assosiert med bevegelse, lave kontraster, dybdeoppdagelse og tolkning av spatial organisering. Objektsynsinntrykkene følger en ventral nervebane og relateres til det parvocellulære synssystemet. Dette systemet er assosiert med form, mønster, skarphet og farger. (Henderson m. fl. 2002, Goodale m. fl. 1991, Goodale og Milner 1992 og Paillard 1991).

De to synssystemene bidrar begge til spatial kognisjon. I spatial kognisjon blir de visuell-spatiale evnene en komponent av mange kognitive ferdigheter. Dette blir på et høyere nivå, som gir oss muligheten til å gjenkjenne og huske forholdet mellom objekter, forskjeller mellom objekter, design og forholdet mellom oss selv og objekter. Det innebærer også evnen

til å kunne manipulere med objekter og former i tankene, og forestille seg hvordan et objekt vil se ut dersom hele eller deler av det skjules. Spatial kognisjon brukes også når vi skal finne fram i et nytt miljø eller bevege oss i kjente omgivelser uten å gå oss vill. Spatial kognisjon krever hukommelse og en bevisst bruk av den visuelle informasjonen (Henderson m. fl. 2002).

Bare det retningsrelaterte synet bidrar til individets evne til å bevege seg i rommet. Dette skjer ved hjelp av en integrasjon av synsinntrykkene fra den dorsale nervebanen, vestibulære inntrykk og proprioceptive inntrykk. Både bevegelser i rommet og spatial kognisjon er knyttet til den dorsale nervebanen og det magnocellulære synet. I begge tilfellene innebærer det en evne til å persipiere forskjellige spatiale forhold, som for eksempel posisjon, orientering, og størrelse (Henderson m. fl. 2002).

Om vi prøver å integrere nevropsykologien med teoriene til Gibson og Schmidt, kan det retningsrelaterte synet sammenlignes med Gibsons Optiske flyt-felt og Schmidts helhetssyn, mens objektsynet kan assosieres med Schmidts fokuserte syn.

4.4 Visuell-spatial persepsjon

I forbindelse med spatial ferdighet, nevnes ofte begrepet visuell-spatial-persepsjon. I slike sammenhenger er det synets rolle i den spatiale ferdigheten som blir vesentlig. Fysisk aktivitet blir likevel viktig, fordi det stiller krav til persepsjon av stadige forandringer i synsinntrykkene. Den visuell-spatiale-persepsjonen kan deles inn i flere kategorier. Om et barn har problemer med å bevege seg i forhold til miljøet eller prester dårlig i papir og blyanttester, kan dette skyldes flere aspekter ved den spatiale dimensjonen. En manglende evne til å persipere eller integrere sanser, kan være en forklaring, men det kan også skyldes svakheter i spesifikke deler av den visuelle persepsjonen, som for eksempel Objekt-bakgrunn-persepsjon, evnen til å oppfatte perseptuell bestandighet, evnen til å forstå plassering i rommet, evnen til å forstå spatiale forhold, den visuelle diskrimineringsevnen eller den visuelle hukommelsesevnen. Alle disse ferdighetene får betydning for prestasjonene i matematikkfaget og i fysisk aktivitet (Nilges og Usnick 2000).

Nilges og Usnick (2000) mener at alle disse ferdighetene kan øves opp i kroppsøvingfaget, og anbefaler øvelser som for eksempel ballaktiviteter der barna skal forholde seg til andre personer og avmerkede grenser. Forslagene deres innebærer allsidige bevegelseserfainger, der

barna må persipiere og forholde seg til et varierende miljø. Det er derfor grunn til å tro at opphold i et naturlig miljø på samme måte vil kunne påvirke utviklinga av slike ferdigheter.

5. TESTING AV MOTORISKE OG SPATIALE FERDIGHETER HOS BARN

Barns motoriske og spatiale ferdigheter kan måles ved hjelp av ulike tester.

5.1 Generalitet eller spesifisitet

Det eksisterer to ytterpunkter i synet på motoriske ferdigheter; generalitetshypotesen og spesifisitetshypotesen. Generalitetshypotesen eller "General Motor Ability Hypothesis" tar utgangspunkt i at det finnes en generell motorisk evne. Denne er sammensatt av mange underliggende faktorer, slik som for eksempel balanse, spatial evne, finmotorikk og øye-hånd-koordinasjon (Magill 1997). Tester som har generalitetshypotesen som utgangspunkt, forsøker å måle underliggende faktorer ved motorikken. Spesifisitetshypotesen eller "Specificity of Motor Ability Hypothesis" tar utgangspunkt i at de motoriske ferdigheter er spesifikke i forhold til oppgaven som skal utføres (Magill 1997). Med et slikt syn vil det derfor ikke ha noen hensikt å måle underliggende ferdigheter. Et barn som er flink i noen motoriske oppgaver, for eksempel å stå på ett ben eller kaste og ta i mot ball, trenger ikke i følge spesifisitetshypotesen å ha gode motoriske ferdigheter på andre områder, som for eksempel å balansere på en stokk eller sparke en ball. Generalitetshypotesa og spesifisitetshypotesa kan for øvrig knyttes nært opp til begrepene generell transfer og spesifikk transfer. Dersom man legger generalitetshypotesa til grunn, kan man regne med at ferdigheter som læres i for eksempel statisk balanse, kan overføres til andre motoriske oppgaver som for eksempel koordinasjonsoppgaver. I så fall skjer det en generell transfer. Ut fra spesifisitetshypotesa vil det hovedsakelig skje en spesifikk transfer, fordi ferdigheten er mer knyttet til oppgaven og situasjonen og ikke til underliggende mekanismer.

Tester som har til hensikt å avdekke en generell motorisk ferdighet, bærer preg av å ha oppgaver, som ikke barn pleier å gjøre til vanlig. Det testes dermed ikke funksjonelle oppgaver, men barnas generelle motoriske evne. Tanken er at barn med gode motoriske ferdigheter, vil kunne skåre bra i bevegelsesoppgaver de ikke har prøvd før, mens barn med en dårlig motorikk, vil ha mer problemer med det. Resultatene i slike tester summeres til en totalskåre. Eksempler på slike tester er Movement Assessment Battery for Children (ABC) (Henderson og Sugden 1992), Körper Koordinations Test für Kinder (KTK) (Kiphard og Schilling 1974), Miller Assessment for Preschoolers (MAP) (Miller 1988) og Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOT) (Bruininks 1978). Disse testene er standardiserte

og er egnet til å identifisere barn med generell dårlig motorikk. Med unntak av KTK, blander disse testene finmotorikk og grovmotorikk i sin totalskåre. KTKs fire deltester er bare grovmotoriske. MAP-testen blander i tillegg ulike typer persepsjon, hukommelse og kognitive ferdigheter sammen med de motoriske ferdighetene.

Andre motorikk-tester har til hensikt å måle mer funksjonelle ferdigheter. Slike tester blir i samsvar med spesifisitetshypotesen, der underliggende mekanismer eller generell motorisk evne ikke eksisterer. I slike tester er flere motoriske ferdigheter, og noen ganger også fysisk form, målt i de samme øvelsene. Eksempel på slike testbatteri er European Test of Physical Fitness (EUROFIT) (Adam m. fl. 1988) og Testing av fysisk form hos barn (Fysisk Form) (Fjørtoft m. fl. 2003). EUROFIT kombinerer motoriske ferdigheter med fysisk form ved at det inneholder motoriske tester som krever utholdenhet eller styrke. Ikke alle testene i testbatteriet er oppgaver barn ofte gjør, for eksempel inneholder testbatteriet deltesten Plate Tapping, der barnet skal gjøre hurtige og presise armbevegelser samtidig som at kroppens midtlinje krysses. Fysisk Form-testen, derimot, inneholder bare funksjonelle oppgaver som barn ofte gjør i lek. Alle deltestene inneholder enten styrke eller utholdenhet, samt motoriske ferdigheter. For eksempel vil deltesten "Lengdehopp uten tilløp," kreve eksplosiv styrke i beina, samtidig som den krever at barnet koordinerer bevegelsene slik at kraften blir utnyttet til å gjøre hoppet langt. Et testbatteri som er under utvikling, Barne- og Ungdoms-Idretts-test (BUI) (Ingebrigtsen og Storli, ikke publisert), har i tillegg et sosiologisk perspektiv, fordi den forsøker å måle om barna har tilstrekkelige motoriske ferdigheter for å uhindret kunne delta i den voksenorganiserte og den frie barnekulturens leiker og aktiviteter. Det er også, under utvikling, en versjon av BUI tilpasset 5-åringer (Ingebrigtsen m. fl., ikke publisert) (vedlegg nr. 14) som, i likhet med den første utgaven av BUI, ikke bare tester funksjonelle oppgaver, men også oppgaver som ansees som vesentlige i forhold til barns aktiviteter, som for eksempel ballferdigheter.

5.2 Objektive eller subjektive mål

Motorikk-tester har ofte objektive mål, slik som for eksempel tidtaking. Dette er tilfelle i de fleste av deltestene i EUROFITs testbatteri, og i flere av deltestene i Fysisk Form-testen. Også i ABC og BOT er det tester med tidtaking. I to av deltestene i KTK er det tidtaking på en annen måte. Der angis det hvor mange sekunder som kan benyttes på testen, samtidig telles

antall korrekte øvelser i løpet av denne tida. En slik måleenhet benyttes også i en av Fysisk Form testene og i en av BUIs deltester, samt i testen Indian Skip (Grahn 1997 og Fjørtoft 2000), som vil bli benyttet i dette prosjektet. Noen av testene kan ha objektive mål uten tidtaking. For eksempel har Fysisk Form flere deltester der det måles avstander i hopp eller kast, og testbatteriene KTK og BOT inneholder balansetester der det telles skritt. En finmotorikk-test (Sigmundsson m. fl. 1997) fanger opp den finmotoriske ferdigheten ved å måle avstand i millimeter mellom idealpunkt og barnas forsøk på å nå dette punktet. En slik måleform benyttes også i en av MAPs deltester. Motorikktester kan også ha kvalitative mål, som vil registreres mer subjektivt. Dette er tilfelle i BUIs testbatteri (vedlegg nr. 14). Her er det likevel noen ledetråder for observasjon som gjør at testen kan få et objektivt preg. Visual Motor Integration (VMI) (Beery 1997) skårer også testene ved hjelp av kvalitative vurderinger av barnas prestasjoner. Denne testen innebærer tegning, slik at skåringen gjøres i etterkant. Det er imidlertid klare kriterier for hva som kreves for hver deltest, slik at denne testen vil bli forholdsvis objektiv.

Fordelen med objektive mål ved testene, er at de er lette å måle og de er egnet i kvantitative undersøkelser. Dersom det er løpende skalaer for resultatene eller mange kategorier, er de godt egnet til å vise forskjeller mellom barnas ferdigheter. Ulempen med objektive tester, er blant annet at man går glipp av en del informasjon med bare å kvantifisere data. En del målemetoder er også sårbare for feilkilder som for eksempel at barnet ikke har klart å prestere maksimalt i de sekundene testen varte, at barnet ble distrauert underveis eller at det i testøyeblikket var umotivert eller ukonsentrert. En kvalitativ vurdering av motorikkferdighetene, er en fordel fordi den tar hensyn til mer informasjon. Ulempen er at den blir subjektiv, og at det kreves gode vurderingsferdigheter for at slike motorikkskårer skal bli reliable. Slike skårer kan også bli mindre kvantifiserbare, eller at de er fådelte og dermed mindre egnet for å skille mellom ferdighetene hos barna. Disse fordelene og ulempene bygger på erfaringer fra et forprosjekt i motorikktesting (vedlegg nr. 8).

Testene kan ha løpende skåringsskalaer. Dette er for eksempel tilfelle i Fysisk Form og EUROFIT. Her er det ikke noen eksakt minstescore eller maksscore, med mindre man i ettertid skårer resultatene ut fra hvordan barnet har skåret i forhold til et større utvalg. Dette kan for eksempel gjøres med EUROFIT's tester. KTK og BOT har maksimalskårer på noen tester. Testresultatene kan også begrenses til noen få kategorier. Dette er for eksempel tilfelle

for KTK's "Hinke over hinder" og for deltestene i BUI. Enkelte tester har ikke flerdelt poengskala, men bare skårene null og en. I slike tester blir det bare målt om barnet har et minste krav i ferdighet eller ikke. Dette er tilfelle i flere av MAP's deltester, og i hver av VMI's testledd. Slike tester kan være bra egnet til å screene ut barn med motoriske vansker, men blir kanskje mindre egnet til å skille mellom ferdighetene til barn med normale eller gode ferdigheter.

5.3 Testing av spatiale ferdigheter

Selv om de spatiale evnene er godt synlige i fysisk aktivitet, lar de seg vanskelig måles alene i noen tester. For eksempel krever løping med hurtige vendinger, gode spatiale evner, men for noen barn kan det være hurtighet, løpeteknikk eller utholdenhet som blir den begrensende faktoren i slike tester. Det er derfor vanlig å avdekke den spatiale persepsjonen ved hjelp av stillesittende bordaktiviteter. Slike tester kan finnes i evnetester som for eksempel Illinois Test of Psycholinguistic Abilities, ITPA (Gjessing og Nygaard 1974) og i MAP. Slike tester kan for eksempel innebære evnen til å gjenkjenne objekter eller evnen til å forestille seg objekter i forskjellige posisjoner. For eksempel er det i ITPA en deltest der barna skal gjenkjenne figurer, mens det i MAP er tester som innebærer å bygge klosser i ulike mønstre og oppgaver der barnet må snu og vende på en boks eller en plate, for å få en gjenstand inni til å forflytte seg fra A til B. Lord og Leonard (1997) og Lord og Garrison (1998) har brukt en papirbrette-test, der det er et hull igjennom hele det sammenbrettede papiret, for å måle den spatiale visualiseringen, mens de har brukt en kube-rotasjonstest for å avdekke den spatiale orienteringsevnen. Når det benyttes slike tester for å måle den spatiale ferdigheten, kan det begrunnes i at den spatiale ferdigheten kobles tett sammen med den visuelle persepsjonsevnen (Nilges og Usnick 2000). Copeland (1974) mener at problemer med å skille mellom horisontale og vertikale forhold eller sirkler, også innebærer problemer med den motoriske koordinasjonen.

Det finnes også tester der den spatiale ferdigheten måles på andre måter. For eksempel har MAPs testbatteri en deltest der barnet skal etterligne ulike figureringer, noe som krever en spatial evne til å plassere kroppsdel presist. Skard (2002) lagde en spatial test, der den spatiale ferdigheten måles i en kontrollert ballaktivitet. I denne testen skal barnet slå en ball som kommer ned en ballbakke. Testen får både spatiale og temporale aspekt.

I henhold til Schmidts teori, kan den spatiale evnen oppfattes som en underliggende evne som ligger til grunn for mange ulike ferdigheter. Dette er blant annet fordi det lukkede kontrollsystemet som benyttes når individet handler i forhold til omgivelsene (Schmidt 2003), styrkes av allsidige bevegelseserfaringer (Salmoni 1989). Schmidts teori vil derfor støtte generalitetshypotesa, og implisere at den spatiale evnen kan testes isolert.

I Gibsons teori om direkte persepsjon (Gibson 1979, Gibson 1986, Handford m. fl. 1997, Thelen 1995 og Schmidt og Wrisberg 2001), vil den spatiale evnen være mer direkte knyttet til selve oppgaven, og dermed støtter dette spesifisitetshypotesa. Dette synet innebærer at den spatiale ferdigheten må testes i relasjon til ulike motoriske oppgaver. En tolkning av Edelmans teori om nevralt seleksjon (Edelman 1987, tolket av Thelen 1995) kan støtte både generalitetshypotesa og spesifisitetshypotesa. Generalitetshypotesa kan støttes ved at allsidige erfaringer fører til et nevralt mangfold og en bedre utvikling av nervesystemet, og at for eksempel den dorsale og ventrale nervebanen kan styrkes gjennom ulike oppgaver. Nervebanene styrkes imidlertid best ved at tilfeldige bevegelser integreres til en effektiv handlingsmåte og styrking av nerveforbindelsen til denne handlingsmåten, noe som vil være mer i tråd med spesifisitetshypotesen.

Testene som er valgt i dette prosjektet bygger både på spesifisitetshypotesen og generalitetshypotesen. En del tester er funksjonelle, men når to grupper med forskjellige erfaringer skal sammenlignes, må det velges tester som ikke appellerer mer til den ene gruppas erfaringsbakgrunn enn den andre. Det bør derfor ikke velges tester som den ene gruppa kan ha trent direkte på. Selv om noen av testene er sammensatt av flere komponenter og er funksjonelle oppgaver som ikke er fremmede for barn, har de et lite preg av generalitet, fordi de fleste testene har en sammensetning som ingen av barna skal ha øvd spesifikt på i forkant, for eksempel er VMI en tegnetest som noen barn indirekte kan ha fått øvelse i. De geometriske figurene som skal kopieres er derimot spesielle oppgaver som barna ikke skal ha kunnet øvet på forhånd. Testen appellerer derfor like mye til generalitetshypotesen. Når den spatiale evnen testes ved å måle den visuelle persepsjonsevnen, forutsetter det et syn på at denne evnen er en underliggende ferdighet som kan overføres til bevegelser (generalitetshypotesen).

Del 2:

**EFFEKT AV BARNEHAGEMILJØ
PÅ
MOTORISK OG SPATIAL
KOMPETANSE
HOS BARN**

SAMMENDRAG

Hensikten med dette studiet har vært å undersøke om barns opphold i naturlig miljø har effekt på barnas motoriske og spatiale utvikling. I den anledning er det gjort en tverrsnittsstudie mellom barnas motoriske og spatiale ferdigheter i en friluftslivsbarnehage som har et naturlig uteområde og i en kontrollbarnehage som har et standardisert uteområde. Med bakgrunn i teori og empiri er det lagt en ensrettet hypotese til grunn for de grovmotoriske ferdighetene, mens det er benyttet en problemstilling for den spatiale ferdigheten som kan måles uten fysisk aktivitet.

Det er gjort en omfattende vurdering av motoriske og spatiale tester i forkant av undersøkelsen. Det er satt strenge kriterier med hensyn til testvalg. Testene er vurdert med hensyn til etikk, at de er funksjonelle for barn, at de gir en nyansert resultat, at de er valide og reliable i forhold til målet med undersøkelsen.

Barnegruppene som har deltatt i undersøkelsen kommer fra samme bydel i Trondheim. Et spørreskjema er benyttet for å sikre at gruppene, til tross for ulik barnehagetype, ellers har noenlunde like forutsetninger med hensyn til de motoriske og spatiale ferdighetene.

For å vurdere forskjeller og likheter mellom gruppene er det foretatt punktobservasjoner av aktivitetsnivået i løpet av tre barnehagedager. Resultatene av disse observasjonene viser en signifikant forskjell i aktivitetsnivå mellom de to barnehagetyperne, i favør av friluftslivsgruppa.

Barna har gjennomført tester i gruppe og individuelt i barnehagen, før de deltok i en individuell testing av grovmotoriske ferdigheter i gymsalen på Dronning Mauds Minne Høgskole.

Barnegruppa fra friluftslivsbarnehagen har et signifikant bedre resultat enn kontrollgruppa i fire av de seks testene som innebærer grovmotorisk aktivitet. De har også skåret signifikant høyere i en av de stillesittende testene.

Selv om resultatene tyder på at det er en sammenheng mellom opphold i naturlig miljø og motoriske og spatiale ferdigheter, er det konkludert med at det er behov for flere lignende undersøkelser for å kunne stadfeste dette. Funnene kan bare antyde sammenhengen, på grunn av at utvalgene har vært små, og fordi testing av barn er sårbart med hensyn til feilkilder.

1. INNLEDNING

At barn har en god motorisk og spatial ferdighet er viktig for å kunne mestre de mange motoriske oppgavene de skal løse i lek og hverdagsaktiviteter. Gode motoriske ferdigheter kan også påvirke aktivitetsnivået, fordi ferdigheten fører til mestringsopplevelser, som i neste omgang fører til mer aktivitet (Harter 1980). Dette vil kunne påvirke barnas fysiske form, og gi et godt grunnlag for en god helse senere i livet.

En god motorisk ferdighet er viktig i lek, idrett og hverdagslige aktiviteter. Den spatiale ferdigheten er like viktig, fordi den inngår i alle bevegelser vi gjør i forhold til miljøet, samt i bevegelser som innebærer en innbyrdes plassering av kroppsdeler. Spatial ferdighet er også viktig i forhold til forståelse og persepsjon av rom og retning, noe som vil være vesentlig blant annet i matematikkfaget. En dårlig spatial ferdighet, kan dermed ikke bare virke hemmende i motoriske oppgaver, men kan også hemme barna i stillesittende oppgaver som for eksempel matematikk (Nilges og Usnick 2000). Dette skyldes blant annet at den visuell-spatiale-persepsjonsevnen, det vil si evnen til å oppfatte romlige forhold ved hjelp av synet, benyttes både i bevegelse i forhold til omgivelsene (bl. a. Corsi-Cabrera og Gutierrez 1991, Lord og Leonard 1997 og Henderson m. fl. 2002) og i stillesittende aktiviteter (Lord og Leonard 1997, Lord og Garrison 1998, Estil 2002A). For å utvikle denne ferdigheten er det viktig at barna får allsidige bevegelsesutfordringer (Nilges og Usnick 2000).

Leik i naturlig miljø og friluftslivsaktiviteter vil kunne gi slike utfordringer (Grahm 1997 og Fjørtoft 2000) og bidra positivt til motorisk og spatial utvikling. Dette finner blant annet støtte i Gibson's teori om direkte persepsjon og Edelman's teori om nevralt seleksjon. Sett fra Gibson's perspektiv vil det i et naturlig og variert miljø, som friluftslivet tilbyr, finnes flere "affordances," som gir en direkte invitasjon til handling (Gibson 1986). Et allsidig miljø vil derfor bidra til at barna blir mer fysisk aktive, samtidig med at aktiviteten kan bli mer variert. Mye og variert aktivitet vil i neste omgang kunne føre til en bedre utvikling av nervesystemet (Edelmann, tolket av Thelen 1995) og med det en bedre motorisk ferdighet. At aktivitet i variert miljø har en mer optimal effekt på utvikling av spatial orienteringsevne enn aktivitet i ensformig miljø er påvist i nevrologisk grunnforskning (Moser m. fl. 1994, Pham m. fl. 1999 og Ringvold 1994). Studier av rotter viser blant annet at opphold i beriket miljø gir en gunstig effekt på nervefibrene i hippocampusområdet av hjernen (Pham m. fl. 1999 og Moser m. fl. 1994), som via forskning ansees for å være det området av hjernen hvor den spatiale

ferdigheten er lokalisert (Moser m. fl. 1993, Moser m. fl. 1994, Pham m. fl. 1999 og Bures m. fl. 1998).

Det er likevel lite forskning av tilfredstillende vitenskapelig kvalitet som viser sammenhengen mellom barns motorikk og friluftsliv. Jeg vil fremheve to vitenskapelige studier (Fjørtoft 2000 og Grahn 1997), gjort i henholdsvis Norge og Sverige, som har sett på denne sammenhengen. I disse studiene er det gjort funn som antyder en sammenheng mellom friluftslivsaktiviteter og motorisk utvikling og læring hos barn. I det ene studiet (Grahn m. fl. 1997) ble det gjort en undersøkelse på barn fra to ulike barnehager. Den ene barnehagen lå i landlige omgivelser, og dette var også en del av dens uteområde. Den andre barnehagen lå i bynært strøk, der utemiljøet var planlagt og tilrettelagt av landskapsarkitekter. I flere av motorikktestene hadde barna fra barnehagen i landlige omgivelser, signifikant bedre resultater enn barna fra barnehagen i byen. Dette til tross for at utvalget var relativt lite. Det ble konkludert med at det bør gjøres liknende studier med større utvalg, og at det i disse studiene er viktig å finne barnehager fra områder som ligner hverandre, slik at man får kontrollert for bostedsvariabelen. Denne variabelen ble ikke kontrollert i dette studiet, fordi barna fra barnehagen i landlige omgivelser også hadde leikemuligheter i liknende miljø på fritida, mens barna som gikk i barnehagen i det bynære strøket hadde sine leikeplasser på fritida i dette miljøet.

Det andre studiet (Fjørtoft 2000) var et intervensjonsstudium i 2 barnehager, der det i den ene barnehagen ble gjort et intervensjonstiltak på 9 måneder. Intervensjonen innebar 1-2 timer med frileik og varierte aktiviteter i skogen hver dag. En referansegruppe fra en annen barnehage brukte sin tradisjonelle uteleikeplass 1-2 timer hver dag og var ute i skogen bare en og annen gang. Begge barnegruppene ble testet både før og etter intervensjonsperioden. Det ble funnet signifikante forskjeller mellom eksperimentgruppa og referansegruppa i balanse og koordinasjonsferdigheter, der barna i eksperimentgruppa hadde en signifikant større framgang enn referansegruppa. Det ble antatt at denne forskjellen skyldtes intervensjonstiltaket og det å leike i et kompleks miljø, hvor landskapsstrukturene og vegetasjonen oppfordrer til allsidig grovmotorisk aktivitet og leik (Fjørtoft 2000). Fordelen med et slikt intervensjonsstudie er at man får mer kontroll på hvordan barnas motoriske kompetanse er blitt utviklet av andre faktorer på forhånd. Det er mulig at intervensjonen som er brukt i dette studiet er for liten til å synliggjøre effekten tilstrekkelig. I friluftslivsbarnehager eller naturbarnehager kan barna være i et naturlig miljø hele dagen eller i allefall i større deler av dagen.

I henhold til de nevnte studiene ser det ut til at opphold i naturmiljø fremmer den motoriske utviklinga. Det er fremdeles uklart hva det er som leder til denne sammenhengen og om det er spesifikke aspekter ved motorikken som særlig fremmes i et slikt miljø. Hovedmålsettingen med denne studien vil derfor være en mer detaljert undersøkelse av hvorvidt opphold i et variert og naturlig miljø gir en bedre motorisk utvikling og læring, og spesielt vil det bli lagt vekt på spatiale ferdigheter.

Som nevnt i Del 1 er det ulike syn på hva som kan integreres i den spatiale dimensjonen. Den definisjonen som legges til grunn for dette prosjektet, blir i tråd med Gibsons direkte persepsjon og visuell-kinetikk (Gibson 1986), fordi disse begrepene kobler den spatiale ferdigheten tett sammen med de motoriske ferdighetene. Den spatiale dimensjonen i dette prosjektet vil dermed bli definert som: *"Evnen til å orientere seg selv i omgivelsene, og evnen til en presis innbyrdes plassering av kroppsdelene."* Synet, i samspill med andre sanseinntrykk, blir viktig for de spatiale ferdighetene. Ulike aspekter ved synet og den visuelle persepsjonen vil også kunne synes i oppgaver uten fysisk aktivitet.

Med bakgrunn i nevnte teorier og empiri, vil det i denne undersøkelsen legges til grunn en hypotese om at: *Barn som går i en barnehage der friluftsliv og friluftslivsaktiviteter vektlegges, skårer bedre i motoriske og spatiale tester som innebærer grovmotorisk aktivitet enn barn som går i en tradisjonell barnehage.*

Videre kan det, med utgangspunkt i teorier om generell transfer (Oxendine 1984) eller generalitetshypotesen (Magill 1997) forventes at barn som går i en barnehage som vektlegger friluftsliv og friluftslivsaktiviteter vil utvikle bedre generelle spatiale ferdigheter, og at disse ferdighetene vil la seg overføre også til stillesittende tester. Likevel kan man ikke med like stor grad av sikkerhet forvente at barn som har oppholdt seg i en friluftslivsbarnehage vil skåre bedre enn barn fra en tradisjonell barnehage på slike tester. Dette fordi barna fra den tradisjonelle barnehagen sannsynligvis har mer erfaring fra aktiviteter av denne typen, og dermed takler en slik situasjon bedre, noe som vil være i tråd med spesifisitetshypotesa. På grunnlag av dette vil det i denne undersøkelsen bli forsøkt å finne svar på følgende problemstilling: *Vil barn som går i en barnehage som vektlegger friluftsliv og friluftslivsaktiviteter skåre bedre i stillesittende spatiale tester enn barn som går i en tradisjonell barnehage?*

2. METODE

I dette kapitlet beskrives utvalget, målemetodene, variabler og statistikkmetodene som er brukt i undersøkelsen.

2.1 Beskrivelse av utvalg

Utvalget har bestått av to barnehager; en friluftslivsbarnehage og en kontrollbarnehage. Dette kapitlet inneholder i tillegg informasjon om hvorfor det ble valgt akkurat disse to barnehagene, samt en beskrivelse om hvordan de deltakende i undersøkelsen ble kontaktet.

Friluftslivsbarnehage

Barnehagen har til sammen 72 barn fordelt på fem avdelinger. Fire avdelinger har garderobe og tilholdssted inne i barnehagen, mens ei avdeling har fast tilholdssted i en lavvo og en jordgamme i den andre enden av uteområdet. Barna som deltok i undersøkelsen går på friluftslivsgruppa/uteavdelingen. Den har 24 barn i alderen 3-6 år, og det er 5 voksne som jobber på avdelingen.

Barnehagens uteområde er 7-8 mål. Det er asfalt rundt barnehagen, der barna bruker trehjulssykler og sparkesykler. Resten av uteområdet er naturtomt med små og store klatrestativ (standardiserte eller lagd av stokker og tau), sklier, husker, slengtau, taubane, balansetau, sandkasser, kråkeslott, liten fotballbane, dokkestue m. m.

Barna i uteavdelingen møter i gamma om morgenen, der de har sin garderobeplass, som vil si at de har hver sin kasse/kiste med lokk. Der har de tingene sine, og garderobeplassen kan samtidig brukes til stol. Gamma og lavvoen varmes opp litt, men ikke så mye at barna må kle av seg for mye uteklær. Noen måltider er i gamma, andre måltider spises rundt leirbålet utenfor. I lavvoen er det lys, vedovn, samt noen bord og benker.

Utegruppa har i utgangspunktet ikke innetid i barnehagen, men barna kan spørre om å få delta i leiken inne på ei avdeling for ei stund. Barna i utegruppa bruker det samme uteområdet som de andre avdelingene, men de er mer ute enn de andre barna i barnehagen. 2-3 dager i uka er de på turer utenfor barnehagens område. De prøver å være ute i all slags vær, årstider og i ulike miljøer. Dersom det er fare for dårlig vær tar de med lavvo på tur. Alle barna bærer sin egen sekk med skifteklær og en eventuell matpakke, dersom det ikke skal lages fellesmat.

Barnehagen stiller krav til barnas sekker og klær, slik at ikke dårlige klær og utstyr hemmer turliv og aktivitet. Det varierer om hele utegruppa drar sammen på tur, eller om gruppa deles. Noen ganger kan enkeltbarn be om å få slippe tur. Dette skjer sjelden, men blir akseptert. To dager i måneden har gruppa "blådag." Da bestemmer alle selv på morgenen, om de vil være inne, ute i barnehagen eller dra på tur.

Det var til sammen 15 barn som er født i 1998 i barnehagen. 10 gutter og 4 jenter fra denne gruppa deltok i undersøkelsen. En av de forespurte familiene ønsket ikke å delta i undersøkelsen. Barna som deltok hadde en gjennomsnittsalder på 5,47 år, og hadde gått i barnehagen i gjennomsnittlig 3,11 år. I friluftslivsgruppa har de gått 0,5 eller 1,5 år (0,89 i gjennomsnitt). Andre forhold med gruppa er kartlagt ved hjelp av spørreskjema. 13 av de 14 barna ble registrert med spørreskjema. Opplysninger om alder og starttidspunkt i barnehagen, ble innhentet fra barnehagen i det tilfelle spørreskjema manglet. Spørreskjemaene viser at 12 av barna bor sammen med både mor og far, mens et av de registrerte barna bare bor sammen med mor. Fem av barna har eldre søsken, mens 8 av dem har yngre søsken. Tre av barna deltar i organisert aktivitet mindre enn en gang i uka, mens ytterligere tre av dem deltar i organisert aktivitet 1-2 ganger i uka. Sju barn i gruppa deltar ikke i organisert aktivitet på fritida. I forhold til bevissthet og holdning til fysisk aktivitet, har alle foreldrene (foreldrepårene) satt opp tema som innebærer fysisk aktivitet som første prioritet. Alle, bortsett fra en familie er fornøyde med tilbudet barnehagen gir med hensyn til fysisk aktivitet. Den familien som bare er delvis fornøyd, etterlyser fortrinnsvis innetid og finmotoriske aktiviteter. Alle barna kan være ute på egen hånd ved hjemmet. Alle, bortsett fra to av de registrerte kan leike i egen hage ved bostedet. Alle bortsett fra to av dem kan også leike på en leikeplass i tilknytning til bostedet, mens bare sju av de registrerte kan leike i et naturlig miljø ved fritida. Barnehagen er en bedriftsbarnehage. Bedriften har mange ansatte med høy utdanning, noe som fører til at mange barn i denne gruppa har foreldre med høy utdanning.

Kontrollbarnehage

Barnehagen har fire avdelinger. Den har to småbarnsavdelinger i en etasje og to avdelinger for barn i alderen 3-6 år i en annen etasje. Det er 18 barn og 3 voksne i hver av de to avdelingene for større barn. Barna som deltok i undersøkelsen er fra begge disse avdelingene. Barnehagen ligger inneklemt mellom store murgårder og mindre tregårder. E6 går noen meter bortenfor barnehagen, men de høye murgårdene holder støv- og støyplager unna. Murgårdene på seks etasjer fører også til at ikke sola når ned til leikeplassen på høsten, vinteren og våren.

Dagsrytmen til de aktuelle avdelingene innebærer en rolig start på dagen med fri leik og eventuelle organiserte aktiviteter på formiddagen. Organiserte aktiviteter kan være for eksempel tegnesamlinger. Førskolesamlinger eller 6-årsklubb med tilrettelagte skoleforberedende aktiviteter skjer i denne tida cirka en gang i uka. Før formiddagsmaten har de samlingsstund, og etter maten er det hviling før barna etter hvert kler på seg og går ut. Barna kommer ut ca klokka 13.30-14.00, og da er de ute resten av dagen.

Uteområdet er flatt, men det har en liten haug som barna eventuelt kan bruke til segling om vinteren. I observasjonsdagene ble den brukt til å sitte bakenfor. Barn som ønsket å leke litt skjermet fra resten av barnegruppa kunne sitte lenge bak haugen. Ellers har uteområdet noen busker og trær, men ingen klatretrær. Barnehagen har et stort og et lite klatrestativ, sklie, husker, et amfi, dokkehus/lekehus og en stor sandkasse. Det er mulighet til å sykle med trehjuls sykler eller holde på med ballspill på uteområdet.

Det var til sammen 11 barn som er født i 1998 i denne barnehagen. Et barn av utenlandsk opprinnelse deltok ikke i undersøkelsen, fordi språkproblemer gjorde det vanskelig å få et informert samtykke fra foreldrene. Et barn med spesialpedagogisk ressurs deltok i undersøkelsen, men er ikke med i analysene. 5 gutter og 4 jenter utgjør datamaterialet fra denne barnehagen. De hadde en gjennomsnittsalder på 5,40 år, og hadde gått i barnehagen i 3,58 år i gjennomsnitt. Andre forhold ved gruppa, er kartlagt ved hjelp av spørreskjema. Seks av ni spørreskjema er registrert. Opplysninger om alder og starttidspunkt i barnehagen, ble innhentet fra barnehagen i de tilfellene spørreskjema manglet. Spørreskjemaene viser at tre av disse barna bor sammen med både mor og far, et barn bor bare sammen med mor, et barn bor sammen med far og et barn bor vekselvis sammen med mor og far. Tre av barna har eldre søsken og to av dem har yngre søsken. Alle de seks barna som er registrert med spørreskjema, deltar i organisert aktivitet 1-2 ganger i uka. Alle barna kan være ute på egen hånd hjemme, mens et av barna ikke har mulighet til å leike i egen hage. Alle, bortsett fra et av barna har mulighet til å leike på en leikeplass ved bostedet. To av barna har ikke anledning til å leike i naturlig miljø ved hjemmet. Alle foreldrene har satt et emne som innebærer fysisk aktivitet som første prioritet. Fem av foreldrene (foreldreparene) er helt fornøyde med hva barnehagen tilbyr med hensyn til fysisk aktivitet, mens en av dem bare er delvis fornøyd.

Kontakt med barnehagene

Barnehagene er valgt i samarbeid med ansatte ved Dronning Mauds Minne Høgskole (DMMH). Begge barnehagene er øvingsbarnehager for skolen, og deltar noe i aktiviteter som tilbys av høgskolen. Barn og personale i barnehagene har derfor besøkt høgskolen tidligere. Dette ble ansett som en fordel, fordi motorikktestene foregikk i gymsalen på DMMH. Det ble satt som kriterie at barnehagene skulle være plassert så nært høgskolen at de kunne komme dit til motorikktestene. Samtidig sikret det at barnehagene lå i samme del av byen. Dette er en fordel fordi barna da bor i noenlunde samme miljø, slik at ulike bosted ikke skal forstyrre resultatene.

Siden det ikke er noen faste kriterier for hva som kreves for at en barnehage skal kunne kalle seg for "friluftslivsbarnehage," ble det bestemt at det skulle velges en barnehage der barna oppholder seg i naturlig miljø minst 4 timer per dag. Som kontrollbarnehage ble det satt som kriterie at de skulle ha et begrenset og tilrettelagt uteområde og at de hadde en beliggenhet som også begrenset friluftslivsmulighetene utenfor det faste uteområdet. Ansatte ved DMMH ble spurt om å foreslå barnehager innenfor disse kategoriene som de samtidig mente var gode barnehager foreldrene var fornøyde med.

Barnehagene ble først kontaktet per telefon. En kort informasjon om prosjektet og hva det innebar for barnehagene ble gitt. Det ble avtalt ny kontakt noen dager senere, slik at styrerne kunne snakke med de pedagogiske ansvarlige som ble involvert i prosjektet. En skriftlig avtale (se vedlegg nr 15) med styrerne i de to barnehagene ble senere gjort i de respektive barnehagene. Det ble samtidig avtalt mer hvordan undersøkelsen praktisk skulle gjennomføres i de to barnehagene. De var med på å velge observasjonsdager i barnehagene, samt at det ble avtalt hvilke dager som passet best til testing i gymsal.

Brev for informert samtykke (vedlegg nr. 16) ble distribuert og samlet inn i barnehagene. Etter tre dager med testing og observasjon i barnehagene, og testing i gymsal, ble spørreskjemaene (vedlegg nr. 4) kodet og delt ut. Personalet i barnehagene distribuerte og samlet inn spørreskjemaene. Spørreskjemaene ble hentet samtidig med at testresultatene til gruppa ble gitt til de pedagogisk ansvarlige i gruppene. Resultatene, og hvordan de kan tolkes ble gått gjennom sammen med de pedagogisk ansvarlige. Prosjektet ble på forhånd godkjent av Personvernombudet (vedlegg 23 og 24) og Regional komite for medisinsk forskningsetikk (vedlegg 25 og 26) og er dermed i tråd med retningslinjene nedfelt i Helsinkideklarasjonen.

2.2 Beskrivelse av observasjon

Det er sett nærmere på hvor forskjellige utvalget er med hensyn til aktivitetsnivå i barnehagedagen. Dette er ikke direkte knyttet til hypotesen for undersøkelsen.

Aktivitetsnivået ansees som en viktig del av den motoriske og spatiale utviklinga og læringa, og en kartlegging av det kan derfor være med på å forklare forskjeller eller likheter mellom motorikkresultatene i gruppene.

Utarbeidelse av måleskjema

Hensikten med å observere barnas aktivitetsnivå, har vært å se om barnehagetyperne er forskjellige med hensyn til fysisk aktivitet, og i tilfelle hvor forskjellige de er. Dette er viktig for å senere kunne drøfte forskjeller og likheter mellom de to barnegruppenes testresultater.

For å gjøre observasjonene kvantifiserbare ble det valgt å sette nivået av fysisk aktivitet i et skjema. Det ble først prøvd å dele aktivitetsnivået i fem. Andre som skulle forsøke å tolke skjemaet, fikk problemer med å skille mellom noen av kategoriene, noe som ville ført til en lav reliabilitet om skjemaet hadde blitt brukt slikt. I Grahn m. fl. (1997) sitt prosjekt er det brukt et skjema i tilknytning til en kvalitativ observasjon. Der skulle kreativiteten og konsentrasjonsevnen skrives ned på en skala fra 1-5, ei klassifisering som ikke fungerte godt (Grahn 1997). Det ble derfor valgt å gå ned til tre kategorier på aktivitetskjemaet. Et førsteutkast ble tatt med til en barnehage for å diskutere med en førskolelærer om det kunne være funksjonelt. Små justeringer ble foretatt før skjemaet ble tatt med til en barnehage for en intersubjektivitetstest sammen med en annen førskolelærer. Testleder og førskolelærer gjorde 40 punktobservasjoner samtidig, 5 barn ble observert 8 ganger. En Pearson korrelasjon (2-halet) test ble kjørt mellom de to observatørens resultater. Resultatene ble signifikante ($p = .000$ og $r = .938$) (vedlegg nr. 1). Skjemaet (vedlegg nr. 2) ble derfor ansett for å være reliabelt nok. Skjemaet er imidlertid grovt, og man går glipp av en del informasjon med å bruke et så fådelt skjema.

Ved plotting av dataene fra observasjonsskjema, er manglende observasjoner (fordi barna hadde fridag eller hadde dratt hjem tidligere), fått gjennomsnittsverdien for hele utvalget (begge barnehagene).

2.3 Beskrivelse av body-mass-index-måling

En uhensiktsmessig høy eller lav BMI kan påvirke barnas prestasjoner i fysiske oppgaver. Det er derfor regnet ut en BMI skåre på barna, for å undersøke om dette kan ha virket systematisk inn på noen av testresultatene. Høyden ble målt ved at barna sto barfot med hælene inntil en vegg. Vekta ble målt kun en gang, like etter motorikktestene. Det ble brukt en vanlig digital vekt, som på forhånd var kontrollert og funnet nøyaktig i forhold til ei vekt på helsestasjonen. BMI er regnet ut etter formelen: Høyde i meter²/ Vekt i kilo. BMI-målene er ikke sammenlignbare med BMI for voksne, fordi barn i utgangspunktet har et annerledes vekt- og høydeforhold. Det er derfor foretatt en tredeling av resultatene, med like mange prosent i hver gruppe, for å vise hvordan BMI fordeler seg i gruppene.

2.4 Beskrivelse av tester

Testene ble utført i tre etapper; gruppetesting i barnehage, individuell testing i barnehage og individuell testing i gymsal.

Det er valgt å bare bruke motorikktester som har et spatiale aspekt. I tillegg er den spatiale ferdigheten forsøkt avdekket ved hjelp av stillesittende bordaktivitetstester. Testene er vurdert med hensyn til validitet, reliabilitet, at de er funksjonelle for 5-åringer og at de er etisk akseptable (vedlegg nr. 8 og nr. 9).

Testing i gruppe i barnehagen

Visual Motor Integration (Beery 1997). VMI-testen måler *objektsyn* (parvocellulært synssystem) mer enn det spatiale synet, fordi testen krever en evne til å identifisere og oppfatte figurer. Testen måler samtidig den *spatiale orienteringsevnen*, fordi den krever en visuell persepsjonsevne i forhold til retninger, ulike former og forhold om plassering i rommet, slik som for eksempel over, under eller ved siden av. Denne testen integrerer finmotorikk og visuell persepsjon.

Barna får et hefte, der det er tegnet ulike geometriske figurer øverst på hvert ark. Barna skal tegne likedannde figurer på nedre del av arket. Figurene har ulike vanskelighetsgrader, men alle barn i 5-årsalderen vil klare noen av figurene. Barna får etterligne figurene i eget tempo. Testen skåres ved at det gis et poeng for hver godkjent figur. Når det er tre figurer etter hverandre som ikke er godkjent, stopper skåringen. Testmanualen har klare kriterier for hva som kreves for at figuretterligningen skal være godkjent. Figurene er ikke brukt i riktig

størrelse i forhold til hva manualen krever. Skåringskriterier som oppgis i mål, er derfor ikke benyttet. Dette gjelder bare noen få av oppgavene. Vinkler og størrelsesforhold er brukt som testmanualen anbefaler.

Dette testbatteriet har også supplerende tester, som tester visuell oppfatning og finmotorikk hver for seg. De supplerende testene blir ikke brukt her.

Testen gjøres 1 gang.

Visual Closure (Gjessing, Nygaard m. fl. 1974.). Testen måler både det *spatiale synet* (magnocellulært) og *objektsynet* (parvocellulært), fordi objektene må identifiseres (objektsyn), samtidig som blikket må søke etter objektene (spatialt syn). Testen måler også både *spatial organisering* ved at romlige mønstre og objekter i de innholdsrike tegningene skal oppfattes. Samtidig måler testen den *spatiale visualiseringen* fordi noe av de spatiale mønstrene må omskapes i tankene, fordi det ofte er bare små deler av objektene som er synlige på tegningen. Testen krever også visuell hukommelse og objekt-bakgrunn-persepsjon.

Testen er hentet fra ITPA (Illinois Test of Psycholinguistic Abilities). I forhold til mange av de andre testene i dette batteriet, er Visual Closure lett å utføre. Barna får først se på en tegning av for eksempel hunder, sko eller flasker. Deretter skal de i løpet av 30 sekunder finne så mange som mulig av de samme figurene på en lang tegning. Arket er 42 cm langt og 15 cm høyt. Tegninga strekker seg over hele lengda, men bare på ca 10 cm av høyden. Nederst til venstre på arket er det tegnet en boks med gjenstandene de skal finne. Hver tegnestrimmel inneholder 14 eller 15 tegninger av tingen(e) eller deler av tingen(e).

Testen skåres ved at alle riktige funn telles. Testbatteriet inneholder egne skåringstransparenter for at dette skal gjøres riktig.

Testen gjøres 1 gang.

Individuell testing i barnehagen

Finmotorikktest (Sigmundsson m. fl. 1997). Finmotorikk-visuelt tester hovedsakelig *objektsynet* (parvocellulært syn). Testen måler også den spatiale orienteringsevnen, ved at hver av knappenålshodene skal oppfattes i forhold til hverandre.

Finmotorikk-proprioseptivt måler barnas finmotoriske evne uten visuell persepsjon. Denne testen er brukt for å se om den finmotoriske-proprioseptive evnen kan ha påvirket resultatene til den visuelle testen og til Visual-Motor Integration.

I testen benyttes det en stor korktavle, som plasseres mellom to bord. På oversiden er det satt ned 8 knappnåler i en sirkel. Nålene er plassert i hjørnene av 2 firkanter med samme midtpunkt, der den ene er dreid 45 grader, slik at firkantene utgjør en stjerne. Firkantene er kvadratiske og har sider på 12 cm. Firkantene er fjernet, slik at det på oversiden av korkplata bare står 8 knappnåler; 4 røde og 4 grønne. Det er 16 cm fra kanten av korkplata og til den første nåla. Nålene er stukket så langt ned i tavla som det går, samtidig som de er avklipt, slik at de ikke kommer igjennom på baksida. I øvelsen Finmotorikk-visuelt, er det bare den visuelle sansen som kan benyttes. Barnet skal lokalisere knappnålshodene ved hjelp av visuell persepsjon, og sette en tegnestift på undersida av korkplata, som matcher knappnålshodet på oversiden av korkplata. Den andre handa skal ikke ta på knappnålshodene, men ligge på bordet eller korkplata bortenfor. I Finmotorikk-proprioseptiv, er det bare den proprioseptive sansen som skal benyttes for å lokalisere knappnålshodene. For hver øvelse setter barnet i 4 store stifter med hver hånd. Nålene settes i på undersiden av tavla, og skal stå slik som knappnålshodene på oversiden av korkplata. Bilde som viser hvordan testen gjøres finnes på vedlegg nr. 6.

Testresultatene skåres ved å telle antall millimeter hver tegnestift er unna det ideelle treffpunktet. Det er 8 nåler for hver øvelse; 4 på hver hånd. De 4 skåres i stigende rekkefølge. Bare de to beste blir brukt i undersøkelsen, og skårene for både høyre og venstre hånd legges sammen. Dette blir testskåren for hver av de tre testleddene.

Testen gjøres 1 gang.

Romoppfatningstest. Testen måler *objektsynet* (parvocellulært synssystem), fordi det er objekter som er i ro, som skal identifiseres. I søket etter å finne den matchende figuren benyttes også det *spatiale synet* (magnocellulært synssystem) Den spatiale orienteringsevnen måles, fordi det spatiale mønstret ved figurene skal identifiseres. Til en viss grad måles også den spatiale visualiseringa, fordi det trolig også kreves en viss evne til å manipulere og se for seg de spatiale mønstrene i tankene, for å kunne skille figurene fra hverandre. Den spatiale visualiseringa supplerer da den visuelle diskrimineringsevnen via objektsynet.

Denne testen er lagd spesielt til dette prosjektet, for å få en bedre oppfatning av barnas oppfattelse av rommet. Lignende oppgaver kan finnes i barne- og ungdomsblader eller innenfor matematikkfaget. Testen har en illustrasjon av et klossebyggverk, som er illustrert i 6 forskjellige vinkler. Illustrasjonene er forstørret og bearbeidet av et utvalg slike figurer i Copelands bok (1974) om barn og matematikk. Et A4-ark med alle seks klosseillustrasjonene tapes fast på bordet foran barnet. Kopier av hver av de seks illustrasjonene, legges foran barnet. Det legges bare fram en kopi av gangen. Barnet skal peke på den av figurene på det store arket som står i samme retning. De tre første illustrasjonene er en øvelse. Gjenkjenninga av de tre siste illustrasjonene utgjør testen. De illustrasjonene barnet er ferdig med, legges til siden, og ikke oppå arket med alle figurene.

Arket med illustrasjoner ligger som vedlegg (vedlegg nr. 7).

Testresultatene skåres i to poengskårer; antall sekunder og tiendedels sekund og antall feil ved plassering av figurene.

Testen gjøres 1 gang.

Individuell testing i gymsal

Plate tapping (Adam m. fl. 1988). Plate Tapping tester evnen til hurtige og presise plasseringer av kroppsdelar, og måler derfor den spatiale orienteringen av kroppsdelar og den visuelle-kinetikken. Testen måler også evnen til å krysse kroppens midtlinje.

I denne testen står barnet foran et bord, der det er to runde plater på ca 20 cm i diameter og 60 cm mellom dem. I midten er det en firkantet plate på 10 X 20 cm. Testpersonen skal berøre de to runde platene med en selvvalgt hånd, og skal ha den andre på firkanten. Det taes tid på hvor lang tid det tar å berøre hver av platene 25 ganger. Bilde som viser hvordan testen gjøres, finnes på vedlegg nr. 6.

Testen skåres i sekunder og tiendedels sekund.

Testen gjøres 1 gang.

Shuttle run (Adam m. fl. 1988). Testen måler spatial orientering ved bevegelse i rommet. Testen krever ferdigheter i forhold til stans, vendinger og fartsøkinger (jfr Gibson 1986 om det optiske flytfelt og Henderson m. fl., 2002, lignende beskrivelse av den visuell-spatiale-persepsjonen).

Til denne testen merkes det en bane som er 5 X 1,20 meter. I dette prosjektet er hjørnene på banen merket med kjebler og de to korte sidene er i tillegg merket med markeringstape. De korte linjene i enden skal krysses med begge føtter fem ganger på hver side. Testpersonen må få beskjed om ikke å slutte å løpe den siste gangen, men å holde farten over streken. Testen måler hurtighet, utholdenhet og evnen til hurtige vendinger (spatial evne).

Testen skåres i antall sekunder og tiendedels sekunder.

Testen gjøres fortrinnsvis 1 gang, ved behov kan den gjøres 2 ganger. Beste resultat utgjør testskåren.

Indian skip (Grahn m. fl. 1997 og Fjørtoft 2000). Testen måler evnen til hurtige og presise plasseringer av kroppsdeler, og måler derfor den spatiale orienteringen av kroppsdeler og den visuelle-kinetikken.

Barnet skal løfte et kne så høyt at det blir ca 90 grader i hofta. Handa på motsatt side av kroppen skal klappe på framsiden av kneet. Knærne løftes vekselvis i 30 sekunder. Hvis barnet begynner å gjøre øvelsen symmetrisk, må testleder forklare og veilede underveis. Dette gjøres uten at klokka stoppes. Testen måler koordinasjonsevnen og evnen til å krysse kroppens midtlinje.

Testens poengskåre er antall riktige klapp i løpet av 30 sekunder.

Testen gjøres 1 gang.

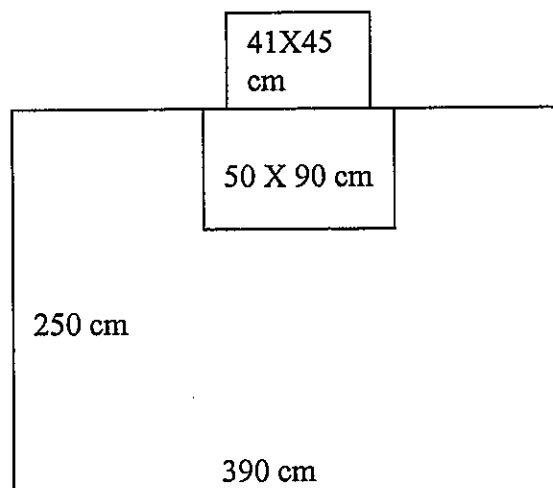
Erterposeløp. Testen måler noe det samme som Shuttle Run, men i denne testen kreves det enda mer orientering i forhold til rommet, fordi vendingene er litt forskjellige for hver gang. Det *spatiale synet* (magnocellulært synssystem) prøves mer i denne testen enn i Shuttle run, fordi erterposene må identifiseres i fra flere posisjoner. Det er også kortere tid mellom hver vending. Derimot krever ikke testen så mye ferdighet i forhold til fartsøkning og fartsnedsettelse som Shuttle Run gjør.

Denne testen er lagd spesielt til dette prosjektet, men den er ingen utradisjonell øvelse eller aktivitet for barn. Testen er lagd for å fange opp barnas evne til å orientere seg i rommet. Fem erterposer blir plassert rundt på gulvet noen meter fra barnet; en på hver side av barnet, og tre bakenfor barnet. Øvelsen går ut på å hente alle posene og legge dem i en kurv foran ruta

barnet står i ved start. Det skal hentes bare en pose om gangen. For hver gang en pose legges i kurven, skal begge beina innenfor den lille merkede ruta.

Ruta barnet står i er 90 cm bred og går 50 cm inn i det rektanget erterposene ligger. Ruta er i den ene langsiden av rektanget. Kurven står like foran ruta og har en størrelse på 45 X 41 cm. Rektanget er 390 X 250 cm. Det ligger en erterpose i hvert av hjørnene og en midt på langsiden av rektanget. Figur 2.3 viser en merket bane for Erterposeløpet.

Testen skåres i antall sekunder og tiendedels sekunder det tar å utføre øvelsen. Testen gjøres 2 ganger, og beste resultat utgjør testskåren.



Figur 2.1 Banen for Erterposeløpet. Det skal ligge en erterpose i hver av de 4 hjørnene til det store rektanget, samt en pose midt på den hele langsiden av rektanget.

Slalomløype mellom kjebler. Testen måler ferdighet i mindre retningsendringer, men måler samtidig den spatiale orienteringsevnen i rommet, slik som Shuttle Run og Erterposeløpet. Den krever også en viss ferdighet i visuell bestandighet (Nilges og Usnick 2000), fordi barnet fra startstreket vil ha en fordel av å forstå avstandene mellom kjeblene. Dersom denne evnen er god, vil barnet forstå at avstandene mellom kjeblene lengre unna, er like store som de som står nærmere startstreket. Barnet vil da på forhånd kunne ha en oppfatning av hvordan løpet skal gjøres mest mulig effektivt. Testen krever også en objekt-bakgrunn-persepsjon (Nilges og Usnick 2000), fordi barnet mens det løper må kunne identifisere kjeblene i forhold til underlaget.

Testen er lagd spesielt til dette prosjektet, men det er ingen ukjent øvelse for barn. Også denne testen er lagd med hensyn til å fange opp barnas romoppfatning.

De skal løpe slalom mellom kjebler. Startpunkt og endepunkt skal være godt merket, og det må demonstreres for barna hvordan de skal løpe. Barna skal løpe mellom ti kjebler. De er plassert med en meters mellomrom. Det er en meter fra startpunkt til første kjeble, og en meter fra siste kjeble til mållinja. Kjeblene settes etter en linje, men de flyttes vekselvis ut 26 cm (dvs. en kjeblebredde) til hver side.

Om et barn glemmer å løpe mellom to kjebler, får barnet starte på nytt. Et bilde som viser testen er lagt som vedlegg (vedlegg nr. 6).

Testen skåres i antall sekunder og tiendedels sekunder.

Testen gjøres 2 ganger, og beste resultat utgjør testskåren.

Klatring i ribbevegg (Fjørtoft m. fl. 2003). Testen krever en evne til å orientere seg i rommet, fordi barnet skal oppover/framover, bortover og nedover/bakover. Testen måler derfor det samme som Shuttle, Run, Erterposeløpet og Slalomløpet. Samtidig krever testen presise og hurtige plasseringer av armer og bein. Dette gjør at den også tester den spatiale orienteringen av kroppsdelene, eller den visuelle-kinetikken.

I testen skal barnet klatre opp i et ribbefelt, klatre forby noen ribbefelt og klatre ned i det fjerde ribbefeltet. Barnet skal egentlig ta i den øverste ribben, men i dette prosjektet skal de skal ta i tredje øverste ribbe (dvs. siste ribbe før mellomrom). Avstanden fra gulv og opp til tredje øverste ribbe er 210 cm. Under de 4 ribbefeltene ligger det en tjukkas (18 cm tykk). De to ribbene barna skal ta i (i første og fjerde felt) merkes med tape. Barna skal klatre ned det fjerde ribbefeltet. Om noen barn hopper ned, gjøres testen på nytt. Ved startsignal står barna på madrassen med en armlengdes avstand til ribbefeltet.

Testen skåres i antall sekunder og tiendedels sekunder.

Testen gjøres to ganger, og beste resultat utgjør testskåren.

2.5 Prosedyrer i testinga

Testing av motoriske og spatiale ferdigheter er utført i tre etapper. Først er barna testet i gruppe i barnehagen. Deretter er de testet individuelt i barnehagen, før de til slutt er testet individuelt i gymsal.

Testing i gruppe i barnehagen

Visual- Motor Integration var den første testen som ble gjennomført. Barna ble samlet i gruppe i et lokale i barnehagene. Alle fikk hver sin blyant og hvert sitt heftet merket med deres kode. Barna fikk beskjed om ikke å åpne heftet før det ble sagt at de skulle det. Testleder viste hele gruppa samtidig hvordan oppgavene i heftet skulle gjøres. Det ble sagt at de skulle tegne det samme under streket som det var tegnet ovenfor streket. Ved de første oppgavene, der barna skal kopiere vertikale og horisontale strek, ble det kommentert at strekene skulle være i den samme retningen. Barna fikk gjøre oppgavene i heftet i sitt eget tempo, og de som var først ferdig, ble oppfordret til å tegne på baksida av heftet i tillegg. Dette var for å unngå at de stresset de barna som ikke var ferdige. Det oppsto ingen problem med at barna ikke skjønnte oppgaven.

Et barn i prosjektet hadde litt problemer med oppgaven på grunn av gjennomslag, slik at oppgaven bakenfor har blandet seg litt med den aktuelle oppgaven. Dette påvirket barnets testresultat i denne testen. To av oppgavene barnet ikke har skåret poeng på, er et horisontalt strek og et skråstilt strek. I begge tilfellene er oppgaven på sida bakenfor gjort istedenfor. Siden dette er enkle oppgaver tidlig i heftet, og barnet har klart flere vanskeligere oppgaver senere i heftet, har barnet fått poengskårene for disse to oppgavene. Et annet barn har glemt å gjøre en oppgave. Dette ble sjekket på alle heftene, men har blitt oversett hos dette barnet. Testleder har tatt ansvar for at ingen oppgaver er glemt, så at en oppgave er ugjort i heftet til dette barnet, er derfor testlederens ansvar. Barnet, som har klart vanskeligere oppgaver senere i heftet, har derfor fått poengskåren for denne oppgaven.

Visual Closure testen ble gjennomført like etterpå. Den har 5 ulike oppgaver. Den første er en øvelsesoppgave, der barna skal lete etter hunder på en tegning. Den brukte gruppene lengre tid på, slik at alle barna fikk litt rettledning på sitt ark ved at en voksen viste dem noen hunder som hadde gjemt seg. Dette var for å forsikre seg om at alle hadde skjønnet oppgaven. De andre arkene ble lagt ut et av gangen. De ble lagt med baksida opp foran barnet. Før klokka ble

startet, fikk alle barna ta toppene av tussjene. Barna snudde selv arkene sine da de fikk beskjed om det.

Visual-motor integration og visual closure ble gjennomført i gruppe. I kontrollbarnehagen ble testene gjennomført som en aktivitet i 5-årsklubben. Rommet som ble brukt, lå skjernet for resten av barnehagen, og det hadde god belysning. Det samme rommet blir brukt til den ukentlige 5-årsklubben. For friluftslivsgruppa ble denne testsituasjonen litt mer kunstig, da de ikke har egne lokaler innendørs. Gruppa fikk låne en av de andre avdelingene på barnehagen, slik at testen kunne gjennomføres rundt et bord. Ingen andre barn var på denne avdelingen mens testene ble gjennomført. Rommet hadde bra belysning. Friluftslivsgruppa er noe større enn den andre gruppa, slik at de kan ha blitt mer forstyrret av hverandre. Ingen av gruppene hadde barn som var urolig eller laget mye støy under testene. Hvor mye barna distraheres av å sitte i gruppe, vil være individuelt. Det kan derfor ikke utelukkes at noen barns resultater er påvirket av testsituasjonen. Hos friluftslivsgruppa var det en voksen fra barnehagen tilstede under testinga, mens det i kontrollgruppa var to, en fra hver av avdelingene. To barn fra hver gruppe var ikke tilstede under gruppetestinga. De tok testen alene senere.

Individuell testing i barnehagen

Ved andre og tredje dag i barnehagene ble barna testet hver for seg. I kontrollbarnehagen ble det brukt et rom i kjelleren. Det hadde kontorbelysning og en behagelig romtemperatur. I friluftslivsbarnehagen ble det brukt et lite datarom. Rommet hadde en normal og behagelig temperatur. Belysningen var litt dårlig, slik at lampeskjermen på taklyset ble tatt vekk. Det ble også satt inn en sterkere lyspære. Dette rommet hadde et lite vindu med gardin mot gangen i barnehagen og et vindu med gardin ut mot en liten del av uteleikeplassen. I noen tilfeller var det andre barn som via vinduene prøvde å kontakte barnet som ble testet, men ingen av barna så ut til å la seg bli forstyrret av dette. Det kan likevel ikke utelukkes helt at alle barna i denne gruppa var uforstyrret under testene. De fleste barna ble med testleder alene. To til tre barn i hver barnehage hadde med seg en fra barnehagens personale på testen.

Denne individuelle testrunden startet med MAPs deltest (Miller Assessment for Preschoolers, Miller 1988) "*Kaninen hopper.*" Dette er en test som barna gjerne synes er morsom, og den ga et "snilt" møte med skibrillene, som ekskluderer synssansen. På grunn av en svært dårlig korrelasjon med andre tester og testledd, og tvil om reliabilitet på grunn av testprosedyrene, er denne testen utelatt fra analysene.

Romoppfatningsstesten ble gjennomført ved at arket med alle 6 tegningene ble tapet fast på bordet foran barnet. Det ble først snakket litt om at dette var likedanne klossetårn, men at de sto litt forskjellige veier. Testleder og barn studerte tegningene litt sammen, før barnet fikk prøve å plassere 3 av tegningene. Tegning nr. 2. og nr. 5 (for nummerering, se vedlegg nr. 7). var blant de tegningene som ble prøvd hos alle før testen. Klokka ble startet når den fjerde tegningen ble lagt foran barnet. Antall feilgjetninger er telt på de 3 siste tegningene.

I finmotorikktesten satt barnet og testleder på hver sin side av korktavla. I begge barnegruppene ble det brukt små barnehagebord og lave barnestoler. Dette er ikke i tråd med Sigmundsson m. fl. (1997) sin måte å utføre testen på. Han har konsekvent hatt 63 cm fra tavle og ned til gulv. Dette ble vanskelig å gjennomføre i disse barnehagene, fordi det i hver barnehage måtte finnes to bord som hadde lik høyde. Å bruke små bord og små stoler, var den gjennomføringsmåten som ble mest lik mellom de to barnehagene. Barnet fikk beskjed om at mens det satt der hadde det en "rød hånd" og en "grønn hånd." Den røde handa skulle sette i de røde tegnestiftene der de røde knappenålene var plassert, mens den grønne handa skulle gjøre likedan med de grønne tegnestiftene og de grønne knappenålene. Dette er ikke helt samme prosedyre som Sigmundsson m. fl. (1997), men det ble i dette prosjektet ansett som den mest praktiske løsningen. Testleder demonstrerte hvordan nålene skulle settes i. Barna skjønte oppgaven raskt. Alle begynte med øvelsen der både synssans og proprioseptiv sans kan brukes. Denne øvelsen er ikke benyttet i de statistiske analysene i dette prosjektet. Deretter gjorde barna øvelsen bare ved hjelp av synssansen. Den andre handa lå oppå korktavla imens, men bortenfor stedet der knappenålene var festet. Tilslutt tok barna på seg skibrillene og valgte seg et bomullsskjerf, for å gjøre oppgaven bare ved hjelp av den proprioseptiv sans. Det ble lagt vekt på at det under denne testen skulle være en rolig og trygg stemning. Ingen barn stakk seg på tegnestiftene, og ingen viste heller redsel for å gjøre det. For hver deløvelse ble tavla snudd for å merke av treffpunktene og ta ut de 8 tegnestiftene.

Testresultatene fra Visual motor integration-test, visual closure og finmotorikktesten er skåret to ganger, for å forsikre seg om at skårene er riktige.

Individuell testing i gymsal

Barnehagene kom i grupper til Dronning Mauds Minne Høgskole. Bare ett barn var inne i gymsalen om gangen. De andre barna var ute på naturleikeplassen like ved gymsalen. I tillegg

til barnet og testleder, var det en voksen fra barnehagen og en person til å assistere testingen tilstede i gymsalen.

Personen som assisterte de første og aller fleste testene, deltok i prøvetesting en uke i forkant. Dette var for at testassistent skulle bli kjent med testene og for at testleder og testassistent skulle finne de riktige prosedyrene sammen. De to siste testassistene ble kjent med testene og testprosedyrene ved instruksjon og ved å observere en testing i forkant. Testassistentene skrev under på taushetserklæring (vedlegg nr.17). Testassistene fikk ikke vite hvilken barnehage barna kom fra. Dette var for å gjøre forsøket mest mulig blindt. Testleder hadde vært sammen med barna i tre barnehagedager forut for å samle inn data der. Testleder var derfor kjent med alle barna, noe som bidro til å gjøre testsituasjonen mer trygg og komfortabel for barna.

Alle barna var barfot under testingene. Dette skyldes dels EUROFIT`s testmanual (Adam m. fl. 1988) krever det, samt at det er den mest praktiske måten å gi barna like vilkår på, fordi mange barnehagebarn mangler innesko og mange av tøflene som brukes i barnehage er ukurrante å løpe og klatre i.

Ved starten av testinga og i løpet av testinga fikk barna tilbud om drikke. Dette ble hovedsakelig gjort for å sikre at ingen hadde et utilfredsstilt væskebehov under testene, men det ble også benyttet for å understreke en leik der barnet var idrettsutøveren og testleder den som starter og organiserer idrettsaktiviteten. Noen tester ble gjennomført som slik leik, mens andre tester ble presentert som vanlige leiker, for eksempel indianerleik. Etter testene fikk barna gå opp på en premiepalle, for å få en gullmedalje av kartong.

Det ble gjennomført sju motorikktester i gymsal. For å begrense prosjektet, ble det senere valgt å bare bruke tester som hadde et spatialt aspekt. En av testene (Flamingo Balanse) målte bare balanse, og ble derfor utelatt fra analysene. Barna startet med denne balansetesten, der de sto så lenge som mulig på et bein, mens de holdt det andre beinet fast bak.

I Plate Tapping viste testleder først hva merkinga på bordet skulle brukes til. Testleder viste øvelsen med begge hender. Deretter ble barnet bedt om å prøve øvelsen, eller klappeleken, som den ble kalt. Etter å ha lært bevegelsen, ble barnet bedt om å også prøve øvelsen med den andre handa. Når øvelsen var prøvd med begge hender, ble barnet spurt om hvilken hand som var den beste å klappe med. Før testen startet fikk barnet prøve å klappe fem ganger så raskt

som mulig med den prioriterte handa. Det ble forklart for barnet at det etterpå skulle klappe 25 ganger på hver side så fort som mulig, men at det var testleder som skulle telle. Barnet fikk instruks om å klappe så fort som mulig fra et startsignal og helt til testleder sa stopp. Det ble også demonstrert en gang til av testleder, og understreket hvor på plata barnet skulle treffe. Testassistent tok tida, mens testleder telte. Testleder ga startsignal og telte høyt. For å telle 1, måtte barnet treffe på de merkede sirklene på begge sider. Hvis barnet for eksempel klappet utenom den runde plata på den ene siden, ble ingen av 1-er klappene telt. Alle barna fikk bare ett forsøk på denne øvelsen. Ved eventuelle feil eller misforståelser ble øvelsen avbrutt og barnet fikk mer forklaring før øvelsen startet igjen.

I Shuttle Run viste testleder først de to strekene som var merket av på kortsidene, og forklarte barnet at det skulle løpe fram og tilbake over de to strekene. Testleder løp deretter to ganger fram og tilbake på Shuttle-run-banen. Deretter fikk barnet prøve å løpe to ganger frem og tilbake. Før testen fikk barnet beskjed om at det skulle løpe fem ganger frem og tilbake, men at det var testleder som skulle telle. Barnet fikk beskjed om å løpe så fort som mulig og snu så fort som mulig, og at det ikke skulle stoppe før testleder sa det. Testleder ga startsignal, og under testen sto testleder ved vendelinja i den andre enden av banen, i forhold til der barnet startet. I utgangspunktet hadde barna bare ett forsøk på denne testen, men om lag halvparten av barna løp denne testen to ganger. Forhold som førte til nytt forsøk, var eksempelvis at barnet stoppet før det var ferdig, at barnet løp for langt før det snudde, om barnet ble distraherert underveis eller hvis innsatsen hadde vært synlig lav. I denne testen ble det ikke telt høyt. Det distrahererte barna.

Før Erterposeløper viste testleder hele testen, eller leken, som den ble kalt. For hver erterpose testleder hentet, ble det understreket at begge beina skulle inn i firkanten før posen ble sluppet i kurven. Barnet ble bedt om å gjøre hele leken så fort som mulig. Testleder ga startsignal og testassistenten stoppet klokka når begge føttene var i ruta og den siste erterposen var sluppet i kurven. I noen tilfeller var det nødvendig for testleder å peke på den siste erterposen, fordi barnet hadde glemt den siste og var i ferd med å stoppe.

Indian Skip ble presentert som en indianerlek, der barn og testleder skulle være indianere. Øvelsen ble først demonstrert for barnet. Deretter var det i de fleste tilfellene nødvendig å hjelpe barnet i gang med bevegelsesmønstrer. Instruksjonsmetoden baning ble benyttet. Det ble presisert og demonstrert at beinet skulle løftes høyt og at handa skulle klappe på framsiden

av kneet. Når barnet hadde klart flere korrekte klapp etter hverandre, ble testen startet. Barnet fikk beskjed om at det skulle gjøre så mange indianerklapp som mulig helt til testassisten sa stopp. Det ble også informert om at testleder skulle sitte ved siden av å hjelpe til hvis det trengtes. Barnet startet testen selv. Klokka ble startet ved det første korrekte klapp. Om barnet kom i utakt eller ikke løftet beinet høyt nok, hjalp testleder til, mens klokka gikk. Om ikke noe spesielt skjedde underveis, hadde barna ett forsøk på denne testen.

I slalomløpet løp testleder først hele løypa sammen med barnet. I noen få tilfeller var det nødvendig å løpe sammen med barnet mer enn en gang. Deretter løp barnet alene. Testleder sto ved startstreken sammen med barnet og ga startsignal. Barnet ble bedt om å løpe slalomløypa så fort som mulig. Det ble pekt på yttersiden av den første kjegla, der løpet skulle starte. Testleder fulgte barnet langs løypa, og i en del tilfeller var det nødvendig å gi signaler underveis, for å få til å løpe korrekt i forhold til kjeglene. Det er mulig at rettledningen underveis ikke skulle vært gjort, og at barna heller burde løpt seinere, eller gått tilbake dersom de løp feil. Veiledninga kan ha påvirket resultatet, da det var spesielt barna fra kontrollgruppa som hadde problemer med å løpe uten veiledning.

Til Klatring i ribbevegg ble det lagt en madrass under de fire ribbefeltene barnet skulle klatre i. De to ribbene barnet skulle ta i var merket med tape over halve ribben. Tapen var festet på oversiden av ribba og i ytre kant av klatrefeltet, slik at ikke den sideveise klatringa skulle kortes inn. Testleder viste først tapen til barnet, før testleder demonstrerte klatringa. Det ble presistert at barnet skulle ta på tapen, og at barnet skulle klatre ned, og ikke hoppe ned, fra det fjerde ribbefeltet. Barnet ble bedt om å klatre så fort som mulig.

2.6 Beskrivelse av spørreskjema

Et spørreskjema (vedlegg nr. 4) er brukt for å fange opp barnas sosio-økonomiske bakgrunn, familieforhold, aktivitets- og leikemuligheter på fritida og foreldrenes bevissthet om fysisk og motorisk utvikling for barna.

Spørreskjema er basert på avkryssings spørsmål, for å lett kunne kvantifisere data. (For mer informasjon om koding av skjemaet i SPSS, se vedlegg nr. 5). Noen steder er det åpnet for å skrive kommentarer, men det er fortrinnsvis som en kontroll, og er ikke, i dette prosjektet, brukt som kvalitativ måling.

Det er først spurt om hvem barna bor sammen med. Dette er for å se om det er store forskjeller i de to gruppene. Det er spurt om barna bor sammen med en eller to av foreldrene. I tillegg kan det ha betydning om barna har eldre eller yngre søsken, fordi barn med eldre søsken kanskje oftere blir med på utfordrende aktiviteter, mens barn med yngre søsken kan få mindre slike utfordringer.

Den sosio-økonomiske forskjellen er forsøkt avdekket ved å spørre om foreldres utdanning. Denne variabelen kan avdekkes ved å spørre om yrke, utdanning eller inntekt. Dette er de tre indikatorene som er hyppigst brukt i epidemiologien for å måle sosiale ulikheter. Utanning er en forutsetning for visse yrker og for å kunne oppnå et visst inntektsnivå. Utdanningsnivået kan også ha en sammenheng med menneskers holdninger, adferd og praksis. Da påvirker også utdanning forhold som livsstil og sosialt nettverk (Arntzen 2002). Derfor er det valgt å bruke utdanning som indikator på den sosioøkonomiske statusen i dette prosjektet. Om inntekt skulle vært lagt til grunn, ville de som av ulike årsaker ikke har jobb eller har deltidsstilling, gi et noe skjevt bilde av den sosio-økonomiske statusen. Ved å spørre om yrke, ville det vært behov for å gjøre en yrkesklassifisering først før denne variabelen kunne blitt kvantifiserbar. Spørsmålet om sosioøkonomisk bakgrunn er i tillegg til støtte i faglitteratur på området, også utarbeidet på grunnlag av rådgiving fra HUNT (Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag) forskningssenter.

Barnas muligheter til motorisk stimulering på fritida, kan vanskelig fanges opp ved hjelp av et spørreskjema. Noen avkryssingsspørsmål skal avdekke noe av forskjellene på fritida. Det er valgt å spørre om organisert fritidsaktiviteter og hyppigheten av disse. Leikemulighetene ved bostedet ansees også som viktige, fordi det er der barnet tilbringer mye tid på fritida. Hvor utfordrende disse miljøene er, kan ikke fanges opp ved hjelp av et skjema, men det er i skjemaet tatt hensyn til om barnet i det hele tatt har mulighet til å leike ute på egen hånd, og hvilke områder barnet kan nå på egen hånd.

Familiens friluftslivsaktiviteter er vanskeligere å fange opp enn organisert fritidsaktivitet. Friluftslivsaktiviteter skjer sjelden regelmessig, og er gjerne sesongbetont. I en undersøkelse om friluftsliv, har MMI (Vaagbø 1992) stilt spørsmål om hyppigheten av friluftslivsaktiviteter i løpet av et år. Det vil fange opp aktiviteter som hos alle eller noen familier er sesongbetonte. Et så langt tidsperspektiv vil også kunne føre til noen feilkilder fordi det er vanskelig å huske for så lang tid tilbake. Samtidig vil antallet kunne bli stort, fordi det i denne undersøkelsen er

tenkt å favne alle friluftslivsaktiviteter i samme svar. I MMIs (Vaagbø 1992) undersøkelse spesifiserer spørsmålene ulike friluftslivsaktiviteter, og respondenten skal krysse av for bare en aktivitetstype av gangen. Det er derfor valgt å spørre om antall ganger per måned i hver av de fire årstidene. Å spørre om hyppigheten per måned, vil kunne bli for skjønnsmessig, fordi det ikke vil fange opp et bilde av hele året.

Foreldrenes bevissthet og vektlegging av fysisk og motorisk utvikling blir testet i to spørsmål på to ulike steder i spørreskjemaet. De er plassert på ulike steder for at man skal kunne "legge vekk" fokuset fra temaet, før man blir tvunget til å ta stilling til det på nytt. Spørsmålene skal således kunne være til kontroll for hverandre.

Skjemaet er under flere faser av utarbeidinga og som ferdig produkt, blitt utfylt av foreldre med barn i 5-årsalderen. Denne utprøvinga har vært fulgt opp med samtale, for å få klargjort hva som kan være vanskelig å forstå eller vanskelig å finne et passende svaralternativ på.

I dette prosjektet er følgende punkter fra spørreskjema brukt:

Spørsmål 1: "Barnets fødselsdato" er brukt til utvalgsbeskrivelsen.

Spørsmål 2: "Hvem barnet bor sammen med" er brukt til utvalgsbeskrivelsen.

Spørsmål 3: "Foreldres utdanning" er brukt som kontrollvariabel i undersøkelsen.

Spørsmål 4: "Organisert aktivitet" er brukt i utvalgsbeskrivelsen.

Spørsmål 5 og 10: "Foreldres bevissthet til fysisk aktivitet" er brukt i utvalgsbeskrivelsen.

Spørsmål 6: "leikemuligheter ved bostedet" er brukt i utvalgsbeskrivelsen

Spørsmål 7: "Friluftslivsaktiviteter på fritida" er brukt som kontrollvariabel i undersøkelsen.

Spørsmål 8: "Langvarig sykdom" er brukt for å kontrollere om noen av barna skal utelukkes fra undersøkelsen.

Spørsmål 9: "Hvor lenge barnet har gått i barnehagen" og "hvor lenge barnet har vært med i friluftslivsgruppa" er brukt i forhold til utvalgsbeskrivelsen

2.7 Beskrivelse av variabler

Uavhengig variabel i undersøkelsen er barnehagetype, mens de motoriske og spatiale ferdighetene utgjør den avhengige variabelen.

Som avhengig variabel er de motoriske og spatiale ferdighetene gruppert i 4 testledd:

1) Spatial evne i grovmotorisk aktivitet, med retningsendringer der hele kroppen skal forflyttes. Testene krever ikke bare spatial evne men også andre motoriske ferdigheter som hurtighet, koordinasjon og styrke. I testleddet kreves det også noe fysisk form. Dette gjelder spesielt Shuttle Run og Klatring i ribbevegg.

Tester i dette testleddet er:

- Shuttle Run
- Erterposeløp
- Slalomløp
- Klatring i ribbevegg.

2) Spatial evne i grovmotorisk aktivitet der bare deler av kroppen skal beveges eller plasseres. Testene krever spatial ferdighet i form av koordinering av kroppsdelene, og riktig plassering av kroppsdelene. De krever også balanse og hurtighet. Testene i dette testleddet er:

- Indian Skip
- Plate Tapping.

3) Spatial evne i finmotorisk aktivitet. Disse testene krever i tillegg finmotoriske ferdigheter. Testene i dette testleddet blir derfor sett i forhold til resultatene i Finmotorikk-proprioseptiv. Testene i dette testleddet er:

- Visual Motor Integration (VMI)
- Finmotorikk-visuelt.

4) Spatial evne som kommer til uttrykk i visuell persepsjon. I dette testleddet er det den visuelle persepsjonsevnen som testets. I tillegg kreves det noen kognitive ferdigheter. Testene i dette testleddet er:

- Romoppfatningstest
- Visual Closure.

Andre variabler, som kan ha påvirkning på resultatet, og som det er kontrollert for statistisk er:

- Kjønn
- Høyde
- Body-Mass-Indeks
- Foreldrenes utdanningsnivå

- Friluftslivsaktiviteter på fritida

2.8 Dataanalyser og statistikk

Det statistiske materiale er behandlet med SPSS for Windows versjon 11,0. All plottet data i datamatrissa er kontrollert i etterkant, for å sikre at det ikke er skjedd feil i plottinga.

Det er brukt deskriptiv statistikk til beskrivelse av utvalgene. Frequencies er brukt for å se om utvalgene er normalfordelt. Siden alle testresultatene er tilnærmet normalfordelt med Skewnes og Kurtosis som ikke avviker stort fra intervallet -1 til $+1$, og alle får en verdi mindre enn $1/3$ når standardavviket deles på gjennomsnittet, er det valgt å bruke parametriske statistikk.

For at flere testskårer skal kunne slås sammen i testledd, er alle skårer regnet om til standardskårer. Skårene er først omgjort til z-skårer, som regnes ut med formelen $z = (X-M)/s$ i SPSS. For å unngå negative skårer i datamaterialet, er skårene omgjort til t-skårer etter formelen $t = 50 + 10z$. T-skårene har mean (gjennomsnitt) på 50 og standardavvik på 10 (Thomas og Nelson 2001).

Pearson korrelasjon (1-halet) er brukt for å se om noen av de utenforliggende variablene har virket systematisk inn på hele eller deler av undersøkelsen.

I sammenligning av de to barnehagegruppene er det brukt T-test for Independent Samples. Testen er utført 1-halet der det ligger en ensrettet hypotese til grunn, og ellers 2-halet på de andre testene. For å vurdere om utenforliggende variabler kan ha påvirket resultatet, er det brukt lineær multippel regresjon. Den er 1-halet der det ligger en ensrettet hypotese til grunn, og 2-halet på de andre testene. Signifikansnivået er satt til 5 %.

Pearson korrelasjon (2-halet) er brukt i intersubjektivitetstest av aktivitetsmåleskjemaet. Samme test er brukt i reliabilitetstesting av deltester i forkant.

Figurene om aktivitetsnivå og BMI er laget ved hjelp av Bar Charts i SPSS. "Box-and-whiskers"-figurene i resultatkapitlet er fra Boxplot i SPSS.

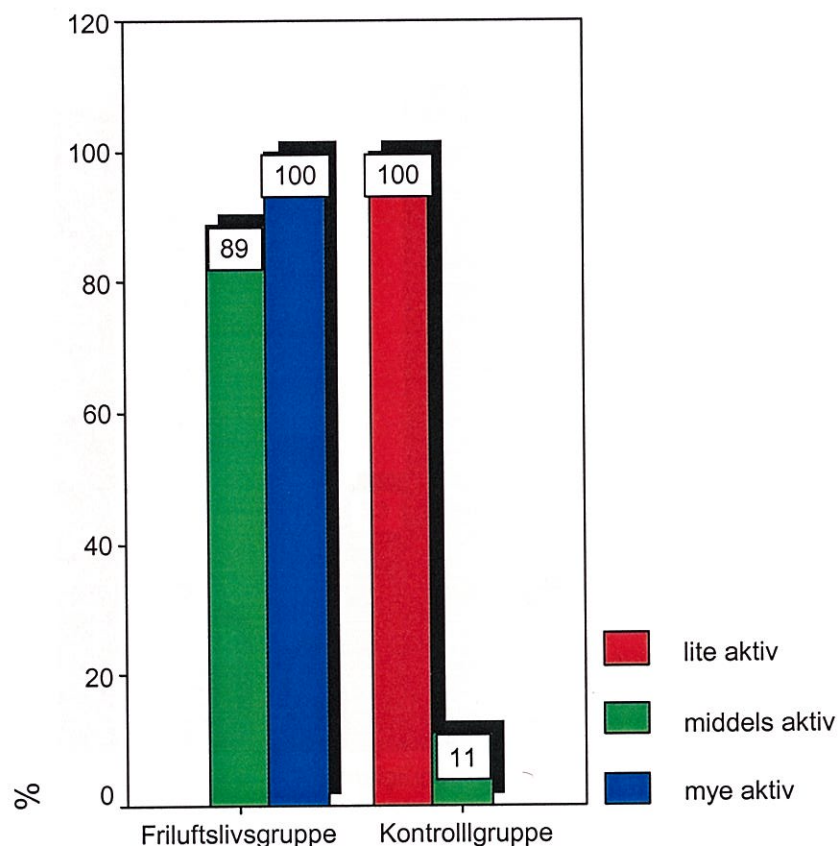
3. RESULTAT

Først i resultatkapitlet kommer resultatene fra måling av aktivitetsnivå og resultat fra en sammenligning av nivået på BMI. Aktivitetsnivået er ikke direkte knyttet til hypotese og problemstilling, men et resultat av en undersøkelse av utvalget og de to barnehagene, med hensikt å beskrive disse best mulig i forhold til nivå av fysisk aktivitet. Dette vil senere bli vurdert i forhold til gruppesammenligningen. Resultatene fra BMI er brukt som en kontrollvariabel i hypotesetestingen og arbeidet med problemstillingen.

Resultatet fra gruppesammenligningen er delt i fire testledd, likedan som variabelen motorisk og spatial ferdighet er delt i fire. Hver deltest i testleddene vurderes for seg. I tillegg vurderes også forskjellene på summen av testleddet. For hvert testleddet er det foretatt en vurdering om et utvalg av utenforliggende variabler kan ha virket systematisk inn på noen av resultatene. Disse variablene er BMI, friluftslivsaktiviteter på fritida, foreldrenes utdanningsnivå, barnas høyde og kjønn. Dette er gjort ved hjelp av korrelasjon (1-halet). Disse korrelasjonsmatrisene ligger vedlagt (vedlegg nr. 10-13). Signifikante korrelasjoner har ført til at variablene også er sett sammen i lineær multippel regresjon.

3.1 Aktivitetsnivå i barnehagen

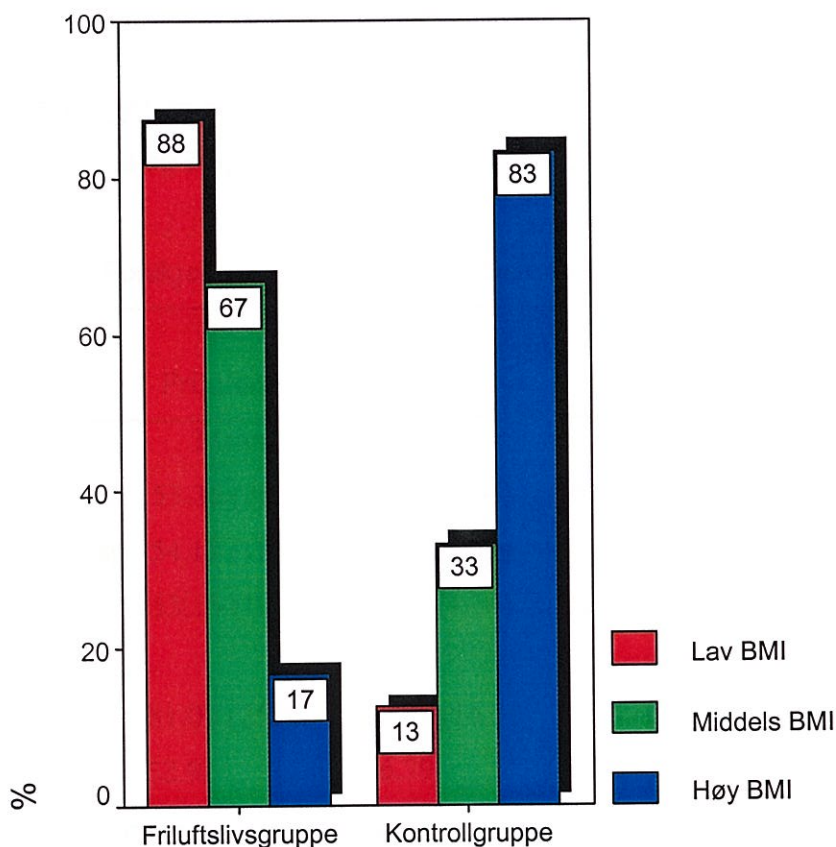
En Pearsons Korrelasjon (2-halet) test mellom summen av observasjonene og barnehagetype ble signifikant ($p = .000$ og $r = -.821$) i favør av friluftslivsgruppa. Forskjellen i aktivitetsnivå mellom de to barnehagene er vist i Figur 3.1. Et subjektivt sammendrag av aktivitetsdagens innhold er lagt som vedlegg (vedlegg nr. 3).



Figur 3.1. Prosentvis fordeling av fysisk aktivitetsnivå i barnehagen: Figuren viser at 100 % av de som var mye aktive i løpet av barnehagedagen, er i friluftslivsgruppa, mens 89 % av de middels aktive går i friluftslivsgruppa og 11 % av dem går i kontrollgruppa. 100 % av de som er lite aktive i løpet av barnehagedagen befinner seg i kontrollgruppa. Kategoriene lite aktiv, middels aktiv og mye aktiv er satt på grunnlag av en tredeling av gruppas totalskåre for alle punktobservasjonene. De som er lite aktive i figuren, er derfor bare lite aktive i forhold til resten av utvalget. Det er ikke foretatt noen vurdering i forhold til om de er for lite fysisk aktive. De som her karakteriseres som lite aktive har en totalskåre fra og med 72 til og med 86. De som har en totalskåre fra og med 87 til og med 97 er plassert i kategorien middels aktiv, mens de som har en totalskåre fra og med 98 til og med 116 er i kategorien mye aktiv.

3.2 Body-mass-indeks

Høyde og vekt på barna er målt, for å se om body-mass-indeks (BMI) kan ha virket systematisk inn på noen av testresultatene. Av korrelasjonsmatrisene til testleddene (vedlegg nr. 10-13) fremgår det at dette ikke har vært tilfelle. Ingen barn var synlig overvektige, men BMI korrelerte signifikant med barnehagestype ($p = .015$ og $R = .453$). Forskjellene i BMI mellom gruppene er synliggjort i Figur 3.2.



Figur 3.2 Prosentvis fordeling i body-mass-indeks mellom de to barnehagegruppene: Figuren viser en prosentvis fordeling i BMI mellom de to barnegruppene. I figuren fremgår det at de 88 % av de med lav BMI er i friluftslivsgruppa, mens 13 % av dem er i kontrollgruppa. 67 % av de med middels BMI er i friluftslivsgruppa, mens 33 % av dem befinner seg i kontrollgruppa. Blant de som har høy BMI i forhold til resten av utvalget befinner 17 % seg i friluftslivsgruppa og 83 % i kontrollgruppa. Kategoriene lav BMI, middels BMI og høy BMI er laget ut fra en tredeling av fordelingen i utvalget. Barn med høy BMI i dette utvalget, trenger derfor ikke ha en for høy BMI i forhold til hva som er anbefalt. De som er i kategorien lav BMI har en BMI fra og med 10,0 til og med 14,0 De som er plassert i gruppa med middels BMI har en BMI fra og med 14,1 til og med 16,1. De som er plassert i gruppa med høy BMI har en BMI fra og med 16,2 til og med 20,2.

3.3 Testledd 1: Spatial evne i grovmotorisk aktivitet med retningsendringer der hele kroppen skal forflyttes

Testene i dette testleddet er EUROFITs Shuttle run (Adam m. fl. 1988), Erterposeløp, Slalomløp og Klatre i ribbevegg (Fjørtoft m. fl. 2003). Pearson korrelasjon (se vedlegg nr. 10) viste en signifikant sammenheng mellom Slalomløp og barnas høyde. Variabelen "høyde" er derfor sett sammen med barnehagetype og Slalomløp i lineær multippel regresjon i Tabell 3.2. Det ble også en signifikant korrelasjon mellom Erterposeløpet og "foreldrenes utdanningsnivå." Denne variabelen er sett sammen med barnehagetype og Erterposeløpet i lineær multippel regresjon. P-verdiene som angår barnehagetype er uthevet i alle tabeller. Tabell 3.1, 3.2 og 3.3, samt Figur 3.3 er kommentert sammen tilslutt.

Tabell 3.1. Forskjeller i motoriske og spatiale ferdigheter mellom de to barnehagene

	Friluftslivsbarnehage		Kontrollbarnehage		t	p
	Mean	S.D	Mean	S.D.		
Shuttle run	53.36 (30.33)	8.81 (2.37)	44.77 (32.64)	9.92 (2.67)	2.17	.021*
Erterposeløp	54.13 (18.63)	7.20 (1.53)	43.58 (20.88)	10.70 (2.28)	2.84	.005*
Slalomløp	53.15 (12.18)	3.53 (1.34)	45.10 (15.22)	14.51 (5.49)	2.01	.029*
Klatre i						
ribbevegg	51.09 (25.43)	10.85 (16.35)	48.30 (29.64)	8.85 (13.34)	.65	.263*
Testledd 1	52.93	6.79	45.44	9.04	2.29	.017*

*T-test for Independent Samples (2-halet). * Signifikansverdier 1-halet. Gjennomsnitt (mean) og standarsavvik (S.D.) er regnet fra t-skåre. Gjennomsnitt og standardavvik av råskårene står i parantesen bak t-skårene på de enkelte deltestene. Det er ingen råskåre for hele testleddet, fordi noen tester i utgangspunktet tar dobbelt så lang tid som andre. Testene kan derfor bare slås sammen som t-skårer.*

Tabell 3.2 Erterposeløp, barnehagetype og foreldrenes utdanningsnivå

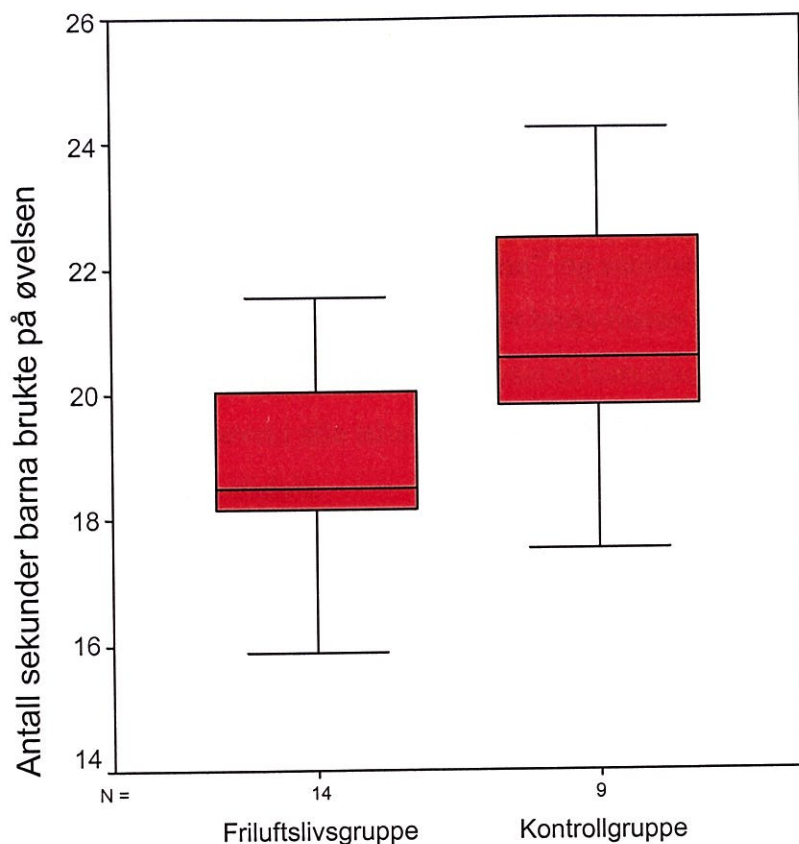
Trinn	B	SE B	Beta	t	p
Trinn 1					
Barnehagetype	-4.55	3.89	-.28	-1.17	.130*
Trinn 2					
Barnehagetype	-8.34	3.37	-.52	-2.48	.013*
Foreldrenes					
Utdanningsnivå	-3.68	1.19	-.64	-3.10	.007

* Signifikansnivå 1-halet

Tabell 3.3 Slalomløp, barnehagetype og barnas høyde

Trinn	B	SE B	Beta	t	p
Trinn 1					
Barnehagetype	-8.05	4.01	-.40	-2.01	.029*
Trinn 2					
Barnehagetype	-7.15	3.82	-.36	-1.88	.038*
høyde	.35	.19	.35	1.85	.079

* Signifikansnivå 1-halet



Figur 3.3 Erterposeløp i sekunder.

T-testen viser at barna i friluftslivsbarnehagen har et bedre gjennomsnitt enn den andre barnegruppa i alle testene og i summen av testleddet. Forskjellene i Shuttle run, Slalomløpet og i summen av testleddet er signifikante på 5 % nivå, mens resultatene i Klatre i ribbevegg ikke er signifikante. Når resultatene i Slalomløp sees i forhold til barnas høyde, endres signifikansnivået noe, men forskjellen mellom gruppene er fremdeles signifikant. Med unntak av Klatring i ribbevegg, har de også et lavere standardavvik enn den andre gruppa på alle testene og i summen av testleddet. Forskjellen i standardavvik er spesielt stor i Slalomløp, der kontrollbarnehagens standardavvik er om lag fire ganger så høyt som hos friluftslivsbarnehagen. En boxplot på Erterposeløpet viser en noenlunde lik samling av resultatene i de to gruppene, men at det er en nivåforskjell i favør av friluftslivsgruppa.

3.4 Testledd 2: Spatial evne i grovmotorisk aktivitet der bare deler av kroppen skal beveges eller plasseres

Testene som inngår i dette testleddet er Indian Skip (Grahn 1997 og Fjørtoft 2000) og EUROFITs Plate Tapping (Adam m. fl. 1988).

I Pearson Korrelasjon (vedlegg nr. 11) korrelerte Plate Tapping med variabelen "høyde," Indian Skip korrelerte med variabelen "kjønn" og summen av testene i testledd 2 korrelerte med "høyde" og med "kjønn." Det er derfor brukt lineær multippel regressjon for å vurdere om disse variablene påvirker signifikansnivået til barnehagetype. P-verdier som angår barnehagetype er uthevet i alle tabeller. Tabell 3.4, 3.5, 3,6 og 3.7, samt Figur 3.4 er kommentert sammen tilslutt.

Tabell 3.4 Forskjeller i motoriske og spatiale ferdigheter mellom de to barnehagene

	Friluftslivsbarnehage		Kontrollbarnehage			
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	t	p
Indian Skip	51.37 (25.36)	9.41 (9.34)	47.87 (21.88)	11.08 (11.01)	.81	.213*
Plate Tapping	54.61 (33.21)	7.11 (4.04)	42.83 (39.90)	9.89 (5.62)	3.33	.002*
Sum 1b	52.99	7.01	45.35	9.60	2.21	.020*

*T-test for Independent Samples (2-halet). * Signifikansnivå 1-halet. Mean og S.D. er regnet fra t-skårer. Mean og S.D. av råskårene står i parantesen bak t-skårene. Gjennomsnittet for plate tapping er angitt i sekunder, mens gjennomsnittet for Indian Skip er angitt i antall repetisjoner i løpet av 30 sekunder.*

Tabell 3.5 Plate Tapping, barnehagetype og høyde

Trinn	B	SE B	Beta	t	p
Trinn 1					
Barnehagetype	-11.78	3.54	-.59	-3.33	.002*
Trinn 2					
Barnehagetype	-10.72	3.13	-.54	-3.43	.002*
Høyde	.42	.16	.42	2.71	.013

** Signifikansnivå 1-halet*

Tabell 3.6 Indian Skip, barnehagetype og kjønn

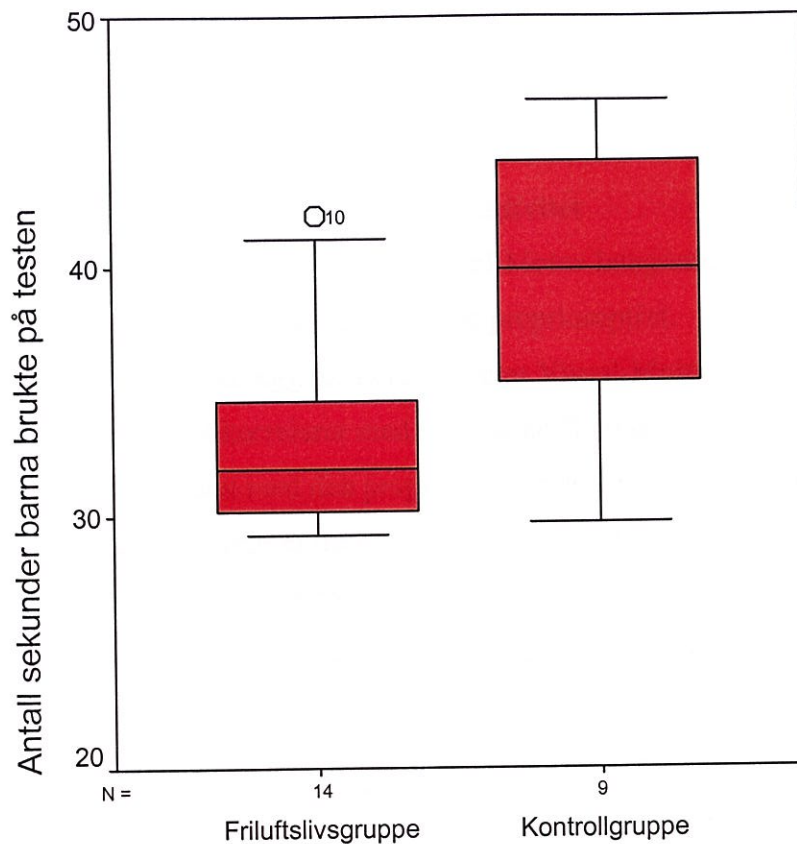
Trinn	B	SE B	Beta	t	p
Trinn 1					
Barnehagetype	-3.49	4.31	-.17	-.811	.213*
Trinn 2					
Barnehagetype	-4.97	3.98	-.25	-1.25	.113*
Kjønn	-9.32	4.08	-.45	-2.28	.033

* Signifikansnivå 1-halet

Tabell 3.7 Testledd 2, barnehagetype, høyde og kjønn

Trinn	B	SE B	Beta	t	p
Trinn 1					
Barnehagetype	-7.64	3.46	-.43	-2.21	.020*
Trinn 2					
Barnehagetype	-6.79	3.23	-.39	-2.10	.025*
Høyde	.34	.16	.39	2.12	.054
Trinn 3					
Barnehagetype	-8.16	3.22	-.46	-2.54	.010*
Høyde	.18	.18	.21	1.00	.331
Kjønn	-6.16	3.77	-.34	-1.63	.119

* Signifikansnivå 1-halet



Figur 3.4 *Plate Tapping i sekunder*

T-testen viser at barna i friluftslivsbarnehagen har et bedre gjennomsnitt enn barna i kontrollbarnehagen. Dette gjelder for begge testene og i summen av testledd 2. Forskjellene i Plate Tapping og i Testledd 2 er signifikante på 5% nivå. I Indian Skip er signifikansnivået på 21,3 %.

Det er større standardavvik hos barnegruppa fra kontrollbarnehagen enn hos barna i friluftslivsbarnehagen. Dette gjelder begge testene og summen av testleddet.

Når Plate tapping sees i sammenheng med variabelen "høyde," endres ikke signifikansnivået. Når Indian Skip sees i sammenheng med "kjønn," endres signifikansnivået fra 21,3 % til 11,3 %, men forskjellene blir ikke signifikante. Når hele sees i forhold til både "høyde" og "kjønn," blir forskjellen på gruppene større og signifikansnivået flyttes fra 2 % til 1 %. Figuren fra Boxplot viser at spredningen av resultat er noenlunde lik i begge gruppene, men at det er en nivåforskjell i favør av friluftslivsgruppa i Plate Tapping. Subjektnr. 10 i

friluftslivsgruppa er mer enn 1,5 bokslengde utenfor boksen. Det betyr at dette barnet har skåret betraktelig dårligere enn resten av gruppa si i denne testen.

3.5 Testledd 3: Spatial evne i finmotorisk aktivitet

Testene som inngår i dette testleddet er Visual-Motor Integration og Finmotorikk-visuelt. Resultatene blir sett i forhold til Finmotorikk-proprioseptivt.

I Pearson Korrelasjon (vedlegg nr. 12) korrelerer Visual-Motor Integration med variabelen "høyde." Hele testleddet korrelerer med variabelen "kjønn." Visual-Motor Integration korrelerer ikke signifikant med den proprioceptive delen av finmotorikktesten. Finmotorikk-visuelt og Testledd 3 korrelerer derimot signifikant med denne proprioceptive testen. Siden det er ønskelig å måle bare den spatiale evnen, blir det sett på om de finmotoriske ferdighetene i Finmotorikk-proprioseptiv påvirker resultatet til alle resultatene i dette testleddet. Derfor blir også Visual-Motor Integration sett i forhold til Finmotorikk-proprioseptivt. P-verdier som angår barnehagetype er uthevet i alle tabeller. Tabell 3.8, 3.9, 3.10 og 3.11, samt Figur 3.5 er kommentert sammen tilslutt

Tabell 3.8 Forskjeller i spatiale ferdigheter mellom de to barnehagene

	Friluftslivsbarnehage		Kontrollbarnehage		t	p
	Mean	S.D.	Mean	S.D.		
Visual-Motor						
Integration	52.99 (14.64)	5.83 (1.08)	45.34 (13.22)	13.41 (2.49)	1.89	.072
Finmotorikk-visuelt	48.66 (14.79)	7.39 (4.86)	52.09 (12.36)	5.29 (3.65)	-1.20	.243
Sum gruppe 2	50.83	5.48	48.71	7.52	.78	.444**

*T-test for Independent Samples (2-halet). ** Signifikansnivå i favør av friluftslivsgruppa. Mean og S.D. er regnet fra t-skårer. Mean og S.D. av råskårene står i parantesen bak t-skårene.*

Tabell 3.9 Visual-Motor Integration (VMI), barnehagetype, høyde og finmotorikk-proprioseptiv

Trinn	B	SE B	Beta	t	p
Trinn					
Barnehagetype	-7.65	4.04	-.38	-1.89	.072
Trinn 2					
Barnehagetype	-6.69	3.80	-.33	-1.76	.094
Høyde	.38	.19	.38	2.03	.056
Trinn 3					
Barnehagetype	-7.73	3.83	-.39	-2.02	.058
Høyde	.35	.19	.35	1.85	.080
Finmotorikk-proprioseptiv	.28	.22	.24	1.28	.080

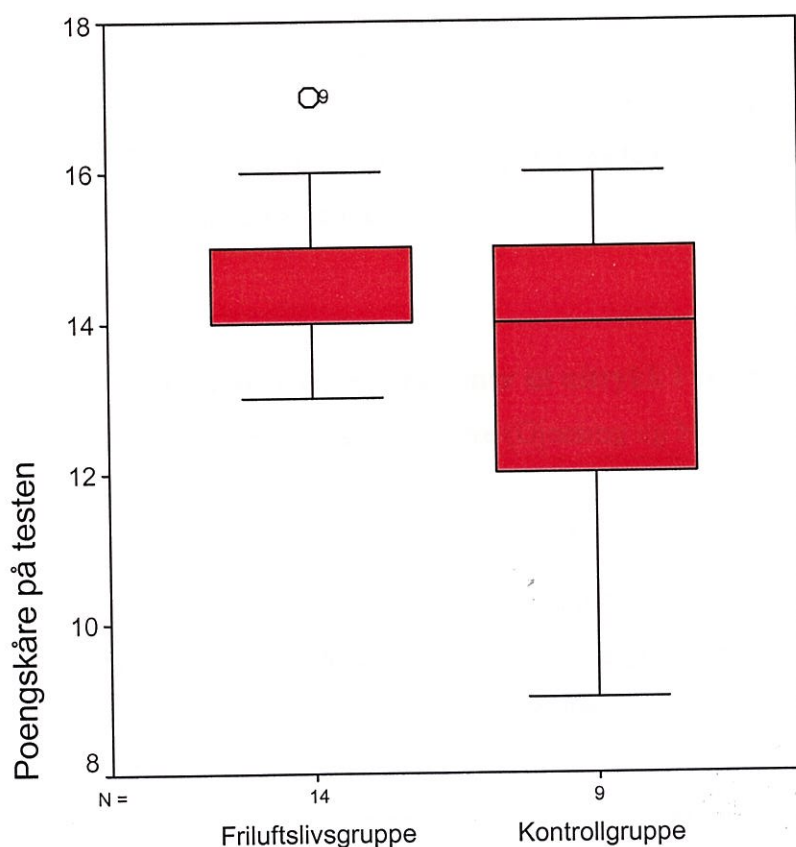
Tabell 3.10 Finmotorikk-visuell, barnehagetype og finmotorikk-proprioseptiv

Trinn	B	SE B	Beta	t	p
Trinn 1					
Barnehagetype	3.43	2.85	.254	1.20	.243**
Trinn 2					
Barnehagetype	2.25	2.65	.167	.85	.406**
Finmotorikk-Proprioseptiv	.39	.17	.47	2.39	.027

** Signifikansnivå i favør av gruppa fra kontrollbarnehagen

Tabell 3.11 Testledd 3, barnehagetype, finmotorikk-proprioseptiv og kjønn

Trinn	B	SE B	Beta	t	p
Trinn 1					
Barnehagetype	-2.11	2.71	-.17	-.78	.444
Trinn 2					
Barnehagetype	-3.28	2.49	-.26	-1.31	.204
Finmotorikk- Proprioseptiv	.39	.13	.57	3.01	.007
Trinn 3					
Barnehagetype	-4.03	2.28	-.32	-1.77	.093
Finmotorikk- Proprioseptiv	.32	.13	.43	2.39	.027
Kjønn	-5.40	2.31	-.42	-2.34	.030



Figur 3.5 Visual-Motor Integrasjon.

Barnegruppa fra friluftslivsbarnehagen har et bedre gjennomsnitt enn den andre gruppa i Visual-Motor Integration. Forskjellen er nesten signifikant på 5 % nivå. De har også et standardavvik som bare er halvparten så stort som hos den andre gruppa. I finmotorikk-visuelt er det barnegruppa fra kontrollbarnehagen som har det høyeste gjennomsnittet og den minste spredningen i resultat. Forskjellene er langt fra signifikante. I summen av testleddet er det barnegruppa fra friluftslivsbarnehagen som har skåret høyest. De har også et litt mindre standardavvik enn kontrollgruppa. Når Visual-Motor Integration sees i sammenheng med "høyde," blir forskjellen mellom gruppene mindre. Når testen i tillegg sees i forhold til finmotorikk-proprioseptivt blir forskjellen mellom gruppene større, og blir tilnærmet signifikant. Den samme kontrollen for Finmotorikk-visuelt flytter signifikansnivået, som i dette tilfellet er i favør av kontrollbarnehagen, fra 24,3 % til 40,6 %. Når hele testleddet sees i sammenheng med Finmotorikk-proprioseptiv-test blir forskjellen mellom gruppene større og signifikansnivået flyttes fra 44,4 % til 20,4 % i favør av friluftslivsbarnehagen. Når Testledd 3 i det tredje trinnet i regresjonen sees i sammenheng med variabelen 'kjønn,' blir forskjellen mellom gruppene enda større og signifikansnivået endres til 9,3 %. Boxplot for Visual-Motor Integration viser at friluftslivsgruppa har en langt bedre samling av testresultatene enn kontrollgruppa, men at nivåforskjellen er liten. Subjektnr. 9 ligger mer enn 1,5 bokslengde unna boksen. Siden Y-aksen her angir poeng, har dette barnet skåret merkbart bedre enn de andre barna i sin gruppe på denne testen.

3.6 Testledd 4: Spatial evne, som kommer til uttrykk i visuell persepsjon

Testene i dette testleddet er Visual Closure (Gjessing og Nygaard 1974) og Romoppfatningstest.

Pearson Korrelasjon (vedlegg nr. 13) viser en sammenheng mellom Visual Closure og Testledd 4 og variablene "høyde" og "kjønn." I tillegg kommer det også fram at foreldrenes utdanning har innvirkning på Romoppfatningstesten. Lineær regresjon er brukt for å kontrollere for disse variablene. P-verdier som angår barnehagetype er uthevet i alle tabeller. Tabell 3.12, 3.13, 3.14 og 3.15, samt Figur 3.6 er kommentert sammen tilslutt.

Tabell 3.12 Forskjeller spatiale ferdigheter mellom de to barnehagene

	Friluftslivsbarnehage		Kontrollbarnehage		t	p
	Mean	S.D.	Mean	S.D.		
Visual closure	50.23 (13.07)	11.18 (5.63)	49.65 (12.78)	8.46 (4.27)	.13	.895
Romoppfatning	54.44	4.63	43.09	9.65	3.81	.001
Sum gruppe 3	52.33	7.12	46.37	6.39	2.04	.054

T-test for Independent Samples (2-halet). Mean og S.D. er regnet fra t-skårer. Mean og S.D. av råskårene står i parentes bak t-skårene. Mean og S.D. av Romoppfatningstesten er ikke gjengitt som råskåre, fordi romoppfatningstesten er en sum av to verdier; tid og antall feil.

Tabell 3.13 Visual Closure, barnehagetype, høyde og kjønn

Trinn	B	SE B	Beta	t	p
Trinn 1					
Barnehagetype	-.58	4.37	-.029	-.13	.895
Trinn 2					
Barnehagetype	.99	3.52	.049	.28	.782**
Høyde	.64	.18	.630	3.59	.022
Trinn 3					
Barnehagetype	-.09	3.62	-.004	-.03	.980
Høyde	.52	.21	.506	2.46	.024
Kjønn	-4.84	4.25	-.236	-1.14	.269

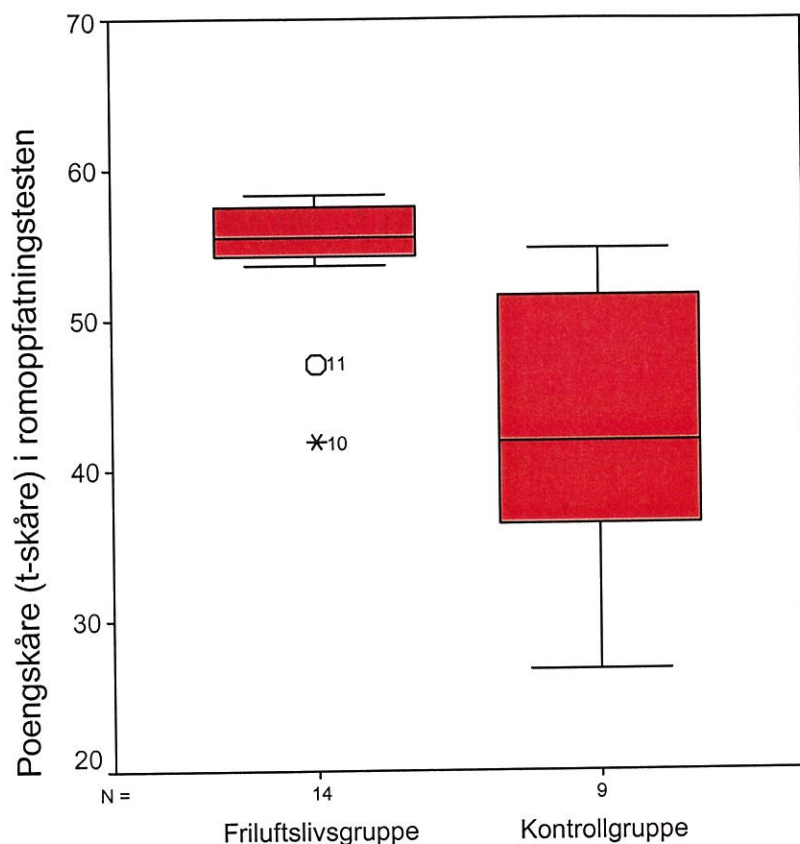
****** Forskjell i favør av barnegruppa fra kontrollbarnehagen.

Tabell 3.14 Romoppfatningstest, barnehagetype og foreldrenes utdanningsnivå

Trinn	B	SE B	Beta	t	p
Trinn 1					
Barnehagetype	-13.22	3.54	-.68	-3.74	.002
Trinn 2					
Barnehagetype	-9.74	3.05	-.50	-3.20	.006
Foreldres utdanning	3.38	1.08	.49	3.14	.007

Tabell 3.15 Testledd 4, høyde og kjønn

Trinn	B	SE B	Beta	t	p
Trinn 1					
Barnehagetype	-5.96	2.93	-.41	-2.04	.054
Trinn 2					
Barnehagetype	-4.97	2.44	-.34	-2.04	.055
Høyde	.40	.12	.54	3.25	.004
Trinn 3					
Barnehagetype	-5.97	2.45	-.41	-2.44	.025
Høyde	.28	.14	.39	2.03	.057
Kjønn	-4.48	2.87	-.30	-1.56	.135



Figur 3.6 Romoppfatningstest (t-skårer fra tidtaking og antall feil er slått sammen)

Barna i friluftslivsbarnehagen har et høyere gjennomsnitt enn den andre barnegruppa. Dette gjelder begge testene og summen av de to testene. Forskjellene i Visual Closure er liten. I denne testen er også spredningen større hos barna i friluftslivsbarnehagen. På Romoppfatningstesten ligger barna i friluftslivsbarnehagen langt foran den andre gruppa. Forskjellene er signifikante på 1 % nivå. Her har i tillegg barna i kontrollbarnehagen et standardavvik som er mer enn dobbelt så stort som for barna i friluftslivsbarnehagen. Forskjellen i Romoppfatningstesten er så stor at det også gjør summen av testleddet signifikant.

Når Visual Closure sees i sammenheng med "høyde" endres signifikansnivået til å bli i favør av kontrollgruppa. Signifikansnivået er imidlertid på 78,2 %. Når variabelen "kjønn" trekkes inn i trinn 3 i regresjonen, blir signifikansnivået igjen i favør av friluftslivsbarnehagen, men med et signifikansnivå på 98 %. En vurdering av variabelen "foreldrenes utdanningsnivå" i forhold til Romoppfatningstesten, gjør at forskjellene mellom gruppene blir noe mindre, men den er fremdeles signifikant på 1 % nivå. Når hele testleddet

sees i sammenheng med "høyde" og "kjønn" blir forskjellen mellom gruppene større, men signifikansnivået befinner seg på et 5 % nivå både før og etter regresjonen. Boxplot for Romoppfatningstest viser store forskjeller både med hensyn til nivå og med hensyn til spredning av resultat. I friluftslivsgruppa er det to "uteliggere;" Respondent nr. 11 i friluftslivsgruppa er mer enn 1,5 bokslengde unna boksen, mens respondent nr. 10 er mer enn 3 bokslengder unna. De har imidlertid ikke skåret dårligere enn medianen i kontrollgruppa.

4. DISKUSJON

Hensikten med dette studiet har vært å undersøke om barns deltakelse i friluftsliv og friluftslivsaktiviteter gir en effekt på den motoriske og spatiale utviklingen. Siden de aller fleste norske barn går i barnehage, kan et slikt studium samtidig gi en samfunnsnyttig informasjon i forhold til hvilke særtrekk ulike barnehager har og hvordan dette eventuelt påvirker barna. Ideelt sett burde dette vært gjennomført ved hjelp av et intervensjonsstudium, men siden en masteravhandling bare skal strekke seg over et år, ville det blitt vanskelig å gjennomføre. Det ble derfor istedenfor valgt å gjennomføre en tverrsnittsundersøkelse mellom to ulike barnehager.

Resultatene fra undersøkelsen viser at barna fra friluftslivsbarnehagen skårer høyere i motoriske og spatiale tester enn kontrollgruppa. I tre av de fire testleddene er det signifikante forskjeller mellom gruppene. I testleddene som innebærer fysisk aktivitet, blir signifikansnivået på 5 %, mens forskjellen i spatial ferdighet i det tredje testleddet, spatial ferdighet i finmotorisk aktivitet, får et signifikansnivå på 9,3 % og det fjerde testleddet, spatial ferdighet som kommer til uttrykk i visuell persepsjon, blir signifikant på 5 % nivå. Disse resultatene kommer frem etter at det er kontrollert for utenforliggende variablene body-mass-indeks (BMI), friluftslivsaktiviteter på fritida, foreldrenes utdanningsnivå og barnas høyde og kjønn.

Resultatene tyder på at opphold i et naturlig miljø, gir en effekt på den grovmotoriske ferdigheten. Resultatene tyder også på at det er en viss overførbarhet fra erfaring med aktivitet i beriket miljø og til stillesittende oppgaver som krever visuell persepsjon, spesielt til oppgaver som ikke krever finmotoriske ferdigheter. Det kan se ut som at overførbarheten til de stillesittende oppgavene ikke er like stor som den er til de grovmotoriske oppgavene. Effekten fra allsidige aktiviteter i naturlig miljø ser ut til å ha vært minst i de oppgavene hvor den visuelle persepsjonsevnen integreres med finmotorikk (tredje testledd). Dersom testleddet sees i sammenheng med de proprioceptive finmotoriske ferdighetene, kan det se ut som at erfaring med allsidig aktivitet i naturlig miljø, har en effekt på den visuelle persepsjonsevnen, men at det har mindre effekt på de finmotoriske ferdighetene.

Den ekstra kontrollvariabelen til Spatial ferdighet i finmotorisk aktivitet (tredje testledd), er målt ved hjelp av Finmotorikk-proprioseptiv. Det er valgt å vurdere Finmotorikk-

proprioseptivt i forhold til dette testleddet, fordi målet med testleddet har vært å avdekke den spatiale ferdigheten. Det er grunn til å tro at det ikke bare er den visuelle-persepsjonen alene som predikerer resultatet, men at også den finmotoriske ferdigheten vil påvirke resultatene i begge testene i testleddet. Det kan for eksempel hos noen barn være den finmotoriske-proprioceptive evnen som har vært den begrensende faktoren og ikke den visuell-spatiale evnen. Korrelasjonsmatrisa viser også at Finmotorikk-proprioseptivt har virket systematisk inn på dette testleddet, men korrelasjonen kan også skyldes at denne testen ligner en test i testleddet; Finmotorikk-visuell. Det er ikke lagt til grunn teori eller tidligere forskning med hensyn til dette valget, slik at det kan stilles spørsmål om det er hensiktsmessig å plassere Finmotorikk-proprioseptiv i den multiple lineære regresjonen på denne måten. I så fall vil denne regresjonen kunne bidra til en type 1 feil, som i dette tilfelle vil kunne føre til at effekten av opphold i naturlig miljø overvurderes. Dersom generalitetshypotesa (Magill 1997) eller Schmidts skjemateori (Schmidt og Wrisberg 2001, Rose 1997, Salmoni 1989 og Schmidt 2003) legges til grunn, vil en spatial ferdighet være en underliggende ferdighet, som kan overføres til alle andre oppgaver som krever spatial ferdighet. Ut fra et slikt ståsted vil det være hensiktsmessig å måle den spatiale evnen separat. Et forsøk på å isolere den spatiale ferdigheten ved måling, kan også delvis støttes av spesifisitetshypotesa (Magill 1997), fordi spatial ferdighet kan ansees som en spesifikk ferdighet. Dersom spesifisitetshypotesa rendyrkes, vil den spatiale ferdigheten være tett knyttet til den enkelte oppgaven eller handlingsmåten, og kun overførbart til oppgaver som ligner mye på den tidligere erfaringer. En rendyrking av spesifisitetshypotesa vil heller ikke skape grunnlag for at noen ferdigheter fra opphold i naturlig miljø, kan overføres til gymsaltester eller stillesittende tester.

Det er imidlertid interessant at forskjellen mellom gruppene blir større når resultatene fra Finmotorikk-proprioseptiv tas i betraktning. Dette kan tyde på at opphold og allsidig aktivitet i et naturlig miljø har en effekt på den visuelle persepsjonsevnen men ikke på den finmotoriske ferdigheten.

4.1 Resultatene i de motoriske og spatiale testene

Ingen av testene måler akkurat det samme, og hver test kan ha ulike feilkilder når barnas ferdigheter skal måles. Derfor vil hver enkelt test også bli kommentert hver for seg.

De grovmotoriske testene

Pendelløpinga på et gymsalgulv i Shuttle Run-testen, kan ligne mer på løping på en asfaltert leikeplass enn løping i skogen. De hurtige vendingene kan være den begrensende faktor hos noen av barna, slik at det er forskjeller i spatiale ferdigheter som har ført til den signifikante forskjellen mellom gruppene. Forskjell i spatial ferdighet, samt at barna fra friluftslivsbarnehagen kan ha en bedre fysisk form¹ som følge av at de løper mer i løpet av dagen (som ble påvist gjennom observasjonsstudiet, vedlegg 3), kan være en årsak til den signifikante forskjellen mellom gruppene. Selv om det er foretatt løpende vurderinger underveis i testen med hensyn til innsats, og testen har blitt avbrutt dersom barnet har gjort vendingene for seint eller for tidlig, kan det ikke utelukkes at forskjeller i motivasjon eller innsats kan ha påvirket testresultatet. Dette kan være i forhold til begge gruppene. Det er i dette studiet signifikante forskjeller mellom gruppene i Shuttle Run, noe som delvis blir i tråd med Fjørtofts (2000) studie, som viser en signifikant framgang mellom pretest og posttest hos barna som fikk intervensjonstiltak med friluftsliv, mens den andre gruppa ikke hadde signifikant framgang. Det samme studiet viser derimot ikke signifikante forskjeller mellom gruppene. Grahn m. fl. (1997) sin tverrsnittsundersøkelse viser heller ikke signifikant sammenheng mellom barnehagetype og resultatene i Shuttle Run-testen. At det i denne undersøkelsen er funnet signifikante forskjeller, mens det ikke er tilsvarende signifikante funn i de to andre studiene, kan skyldes at forskjellene mellom barnehagenes miljø og fysiske aktivitetsnivå muligens har vært større i dette studiet. Barna i dette studiet har også gått lenge i de respektive barnehagene. En slik kontroll er ikke gjort i studiet til Grahn m. fl. (1997). I deres studie er det også med yngre barnehagebarn, og effekten av opphold i naturlig miljø kan være annerledes hos for eksempel en treåring i forhold til en femåring. At det er mindre signifikante forskjeller i Fjørtofts studie, kan skyldes at intervensjonstiltaket har vært lite (1-2 timer hver dag). Det er også mulig at et intervensjonstiltak som dette, må vare over lenger tid, for å gi effekt. Utvalget i dette studiet har vært noe mindre enn utvalget i tverrsnittsundersøkelsen til Grahn m. fl. (1997). Fjørtofts studie (2000) hadde det største utvalget med ei eksperimentgruppe i bestående av 46 barn, mens kontrollgruppa besto av 29 barn. Dette kan tyde på at satsning på friluftsliv i barnehagen, må ha en viss mengde, for at det skal gi effekt i form av motoriske og spatiale ferdigheter. En annen mulighet er at aktivitetsforskjellene ikke har vært så fremtredende i de to andre studiene. Det er ikke foretatt kvantitativ sammenligning av aktiviteten i de to andre studiene.

¹ Fysisk form defineres i henhold til Gallahue (1982) som maksimal styrke, utholdende styrke, aerob utholdenhet og fleksibilitet.

Resultatene av Erterposeløpet viser, også etter at de er sett i sammenheng med foreldrenes utdanningsnivå, store og signifikante forskjeller mellom gruppene, i favør av friluftslivsgruppa. Dette kan blant annet skyldes at de hurtige vendingene i denne testen krever mye av den spatiale funksjonen.

Det var uventet at testresultatene i Erterposeløpet korrelerte signifikant (negativ korrelasjon) med foreldrenes utdanningsnivå, det vil si at barna med de høyest utdannede foreldrene skåret dårligst i denne testen. En mulig forklaring på det kan være at barn som har foreldre med høy utdanning, sysselsettes med andre aktiviteter på fritida, og at de bruker mindre tid på aktiviteter som ligner Erterposeløpet (i h. t. Spesifisitetshypotesa). Testen kan for eksempel ha fellestrekk med leiker som "sisten" eller ulike ballspill, der barna skal forholde seg til andre personer eller objekter i flere retninger.

At korrelasjonen mellom slalomløpet og barnas ståhøyde ble signifikant, kan virke noe usannsynlig. Det er mulig at de lengre barna har lettere for å forholde seg til kjeglene, fordi de kommer høyere opp i forhold til dem. Kjeglene kan da oppta mindre plass i synsfeltet og ikke skygge så mye for hverandre. Korrelasjonen kan også skyldes at høyden er en indikator på biologisk modning, og at de høyeste barna profitterer på at de har kommet lengst i denne prosessen. I slalomløpet kan testprosedyrene ha hatt en uheldig virkning på resultatet, fordi noen barn fikk signaler underveis om hvordan de skulle passere kjeglene. Siden dette stort sett var barn fra kontrollgruppa, har det ikke ført til verken type 1 feil eller type 2 feil, fordi barnegruppa som fikk minst hjelp likevel fikk et signifikant bedre resultat. Trolig ville oppgaven vært lettere å skjønne dersom kjeglene hadde stått litt mer på linje, for eksempel bare en halv kjeglebredde ut til hver side. Samtidig klarte om lag halvparten av barna oppgaven greit. Dette kan tyde på at evnen til å mestre denne oppgaven uten hjelp også kan være et resultat av den visuelle persepsjonsevnen. Dersom testprosedyrene taes i betraktning, er nok forskjellene mellom gruppene i denne testen større enn resultatet viser.

Klatring i ribbevegg skiller seg ut fra resten av testene i testleddet med hensyn til signifikansnivå. Alle testene krever både hurtighet, spatial ferdighet med hensyn til retningsendringer av kroppen, samt fysisk form. Klatring i ribbevegg krever mer spatial orientering med hensyn til presis plassering av kroppsdeler, enn det de andre testene i testleddet krever. Plassering av kroppsdeler bærer også preg av å være diagonale. En mulig forklaring er at opphold i naturlig miljø ikke gir like stor effekt på diagonale

koordinasjonsoppgaver, eller at transfereffekten fra klatring i standardiserte klatrestativer er like stor som den generelle transfereffekten av allsidige aktiviteter og klatring i et naturlig og variert miljø. Noenlunde samme resultat synes også i den andre deltesten som krever diagonale koordinasjoner og plassering av kroppsdelene. At Klatring i ribbevegg og Indian Skip ikke får de samme resultatene, kan tyde på at variert aktivitet og opphold i naturlig miljø, ikke gir like stor effekt på den diagonale ferdigheten som på andre motorikkoppgaver med spatiale innslag. Disse to testene skiller seg også fra de andre fysiske testene med hensyn til bruk av synet. I Klatring i ribbevegg er barnas blikk vendt inn mot ribbeveggen og det perifere synet blir derfor lite brukt. Den symmetriske oppbygginga av ribbeveggen gjør at testen faktisk kan gjøres uten bruk av synssansen. I Indian Skip blir det spatiale innslaget å skape en presis innbyrdes plasseringen av kroppsdelene. Øvelsen kan gjennomføres ved hjelp av de proprioceptive sansene og med mindre bruk av synssansen. Dette kan være en mulig forklaring på at forskjellen mellom gruppene er annerledes i disse to testene enn i de andre testene. De ulike synssystemenes betydning i testene utdypes nærmere i kapittel 4.2. Indian Skip er også benyttet i Fjørtoft (2000) og Grahn m. fl. (1997) sine studier, men i dette studiet er det ikke fulgt samme testprosedyre, fordi det er valgt å ikke stoppe klokka underveis i testen, men heller hjelpe barnet mens klokka går. Det vil derfor ikke være grunnlag for sammenligning av denne testen.

Plate Tapping måler også den spatiale evnen med hensyn til plassering av kroppsdelene, slik som Indian Skip og Klatring i ribbevegg (Klatring i ribbevegg har retningsendringer i tillegg og er derfor plassert i testledd 1). Plate Tapping er imidlertid den motoriske testen som gir den mest tydelige og signifikante forskjellen mellom gruppene, noe som tyder på at effekten av aktivitet og opphold i naturlig miljø, gir en bedre spatial orienteringsevne av kroppsdelene. I Fjørtofts (2000) studie har eksperimentgruppa en signifikant forskjell mellom pretest og posttest i Plate Tapping, mens kontrollgruppa ikke har det, noe som tyder på at intervensjonstiltaket med friluftsliv har en effekt på denne øvelsen. Forskjellene i resultat mellom de to gruppene var ikke signifikante. I studiet til Grahn m. fl. (1997) ble heller ikke forskjellene signifikante. Dette kan som tidligere nevnt, skyldes at gruppene i denne undersøkelsen i utgangspunktet er mer forskjellige enn de er i Fjørtoft og Grahn m. fl. sine studier. For eksempel er en eller to timer per dag, som i Fjørtoft sitt studie, svært lite sammenlignet med barna i friluftslivsbarnehagen i dette studiet som oppholdt seg hele dagen ute i et naturlig miljø.

De stillesittende testene

I Visual-Motor Integration ble forskjellen mellom gruppene ikke signifikant, selv når testen ble sett i forhold til variablene høyde og Finmotorikk-proprioseptivt. Dette kan skyldes at en test som innebærer tegning gir et bedre rom for spesifikk overføring (transfer) som for eksempel fra bordaktiviteter enn på enkelte andre tester. Det er liten grunn til å tro at høyden til barna skal påvirke resultatene i Visual-Motor Integration, men høyden kan være en indikator på biologisk modning. Det er også i denne testen et diskusjonsspørsmål om hvor vidt det er hensiktsmessige å vurdere testresultatene i Finmotorikk-proprioseptivt mot resultatene i Visual-Motor Integration på denne måten. Hensikten med bordaktivitetstestene har vært å måle den spatiale evnen ved hjelp av visuell persepsjon, og i denne testen vil de finmotoriske ferdighetene kunne være den begrensende faktoren for noen barn. Det er imidlertid med de finmotoriske ferdighetene integrert i testen at den funksjonelle ferdigheten blir synlig, og ferdighetene via spesifisitetshypotesa (Magill 1997) kan overføres til lignende oppgaver. Dersom generalitetshypotesa (Magill 1997) legges til grunn, vil underliggende mekanismer som visuell persepsjon, som en generell spatial evne, kunne overføres til mange aktiviteter. At forskjellen blir større når testen vurderes mot Finmotorikk-proprioseptiv, tyder på at aktivitet og opphold i naturlig miljø kan ha en effekt på den visuelle persepsjonen og forståelsen av spatiale forhold, men en mindre effekt på den finmotoriske ferdigheten.

En alternativ skåreform kunne også fått testen til å legge mer vekt på den visuelle persepsjonsevnen istedenfor den finmotoriske ferdigheten. Det kunne for eksempel vært lagt mer vekt på at barna har gjenskapt figurenes plassering i forhold til hverandre, og mindre vekt på om sirkler etc. er helt runde og helt lukkede. Dersom det kontrolleres for den finmotoriske evnen på en god måte, vil testen være et godt mål for visuell persepsjon og spatiale forhold som for eksempel persepsjon av spatiale forhold (over, under, ved siden av etc.). Ferdighet i persepsjon av spatiale forhold kan øves ved for eksempel enkle ballaktiviteter der individet samtidig skal forholde seg til merkede grenser eller andre personer (Nilges og Usnick 2000). Å ferdes i et variert miljø, der individet skal forholde seg til mange fysiske objekter, vil også kunne fremme denne ferdigheten på samme måte. Dette forutsetter at det skjer en generell transfer, eller at generalitetshypotesen (Magill 1997) har betydning.

Finmotorikk-visuelt er den eneste deltesten der barna i kontrollbarnehagen har skåret bedre enn friluftslivsgruppa. Forskjellen er imidlertid langt fra signifikant. Selv om testen innebærer en aktivitet som ikke barn vanligvis gjør, kan det være at bordaktiviteter som for eksempel

aktivitet med perler eller lego har gitt barna i kontrollgruppa et fortrinn, fordi de har mer erfaring med oppgaver som ligner denne testen. Resultatene tyder også på at barna i kontrollgruppa har en noe bedre finmotorikk enn barna i friluftslivsbarnehagen. Dette kan skyldes at de har flere aktiviteter hvor den finmotoriske ferdigheten brukes og dermed utvikles. At forskjellen mellom gruppene, som i dette tilfelle er i favør av kontrollgruppa, blir mindre når testresultatet sees i forhold til Finmotorikk-proprioseptiv, kan tyde på at det hovedsakelig er den finmotoriske ferdigheten kontrollgruppa ligger foran friluftslivsgruppa i, mens barna i friluftslivsgruppa har en bedre evne med hensyn til visuell persepsjon. Det er mulig at Finmotorikk-visuelt i stor grad har de finmotoriske ferdighetene og ikke den visuelle persepsjonsevnen som begrensende faktor, og at testen derfor er mindre egnet til å måle visuell persepsjon. Den finmotoriske ferdigheten er imidlertid viktig, og resultatene i denne testen tyder på at barna i kontrollgruppa har fått utviklet denne ferdigheten bedre enn friluftslivsgruppa. Dette kan føre til en tolkning i retning av at den allsidige aktiviteten i naturlig miljø ikke fører til bedre ferdigheter i alle typer aktivitet, og at generalitetshypotesen ikke kan rendyrkes.

I Visual Closure er forskjellen mellom gruppene små. Det kan skyldes at barna i kontrollbarnehagen har en del førskoleaktiviteter, og at det har fremmet deres evne i slike aktiviteter. Utviklinga av de aktuelle delene av nervesystemet, som benyttes i visuell persepsjon, kan barna i friluftslivsbarnehagen få av å ferdes i et allsidig miljø, ved en generell transfereffekt. Kontrollgruppa kan få en tilsvarende utvikling av spesifikke bordaktiviteter i barnehagen, ved en spesifikk transfereffekt. En annen forklaring kan være at testsituasjonen var mer ukjent for friluftslivsgruppa, fordi de i barnehagedagen har lite av slike stillesittende aktiviteter. De ble også testet i en større gruppe, noe som kan ha distraherert dem mer enn kontrollgruppa.

Det er mulig at femåringer burde fått 45 sekunder på hver oppgave istedenfor 30 sekunder som testmanualen sier. Dersom tida hadde økt noe, ville ikke sårbarheten for eventuelle forstyrrelser underveis vært så stor. Dette er en mulig feilkilde som kan ha påvirket resultatet i begge retninger. Barna kan også ha blitt distraherert av å sitte i gruppe under testen Visual-Motor Integration. I tidtakingstester som for eksempel Visual Closure, er sårbarheten for forstyrrelser større enn andre tester som for eksempel Visual-Motor Integration, der barna gjør testen i eget tempo.

Romoppfatningstesten viser store og signifikante forskjeller mellom gruppene. Testen måler ikke det samme som Visual Closure, fordi denne testen har et større innslag av rom-retningsforståelse. Resultatene tyder på at barna som oppholder seg det meste av dagen i et allsidig miljø, har en bedre visuell romoppfatning. I testen har også barna fra friluftslivsbarnehagen en mye tettere samling av resultatene enn kontrollgruppa, og det barnet som har skåret dårligst i testen har skåret omtrent like bra som gjennomsnittet i kontrollgruppa. Dette tyder på at aktiviteten og miljøet i friluftslivsbarnehagen har ført til en bedre rom-retningsforståelse, også når denne ferdigheten testes uten fysisk aktivitet. Denne testen er den eneste testen hvor foreldrenes utdanningsnivå har påvirket resultatene systematisk og en påfølgende kontroll av denne variabelen har ført til en litt mindre forskjell mellom gruppene. En mulig forklaring på dette er at denne testen har et kognitivt innslag, og at resultatene derfor kan være påvirket av både arv og miljø utenfor barnehagen. Denne endringen kan også sees i sammenheng med den fysiske testen Erterposeløp, der en kontroll med hensyn til foreldrenes utdanningsnivå, gjorde forskjellene større. Det kan tyde på at foreldrenes utdanningsnivå har en sammenheng med hva barna sysselsettes med på fritida.

Resultatene av de stillesittende testene kan blant annet sees i sammenheng med en undersøkelse, som har brukt en test, som nesten er identisk med Romoppfatningstesten i dette studiet (bortsett fra at den er tilpasset en annen aldersgruppe), der resultatene viser en signifikant sammenheng mellom evnen til mental rotasjon og om personen driver med idrett (Ozel m. fl. 2002). Estil (2002) fant også en signifikant sammenheng mellom motoriske ferdigheter og den visuelle persepsjonsevnen. Disse funnene tyder på at det kan finnes en viss generalitet med hensyn til romoppfattelse og visuell persepsjon. Derimot fant ikke Corsi-Cabrere og Guitierrez (1991) signifikante sammenhenger mellom den spatiale evnen demonstrert i ballet og den spatiale evnen i stillesittende tester plukket fra intelligenstester, noe som tyder på at generalitetshypotesa ikke kan rendyrkes.

4.2 Magno- og parvocellulært syn

De forskjellige testene krever ulike sammensetninger i bruk av det magnocellulære og det parvocellulære synssystemet. Disse to synssystemene virker sammen, men de ulike oppgavene krever mer fra enten det magnocellulære synssystemet eller det parvocellulære synssystemet.

Det magnocellulære synssystemets (retningsorientering) er raskt og kortsiktig. Dette systemets funksjon med tanke på å oppfatte bevegelser og dybde, samtidig med at det fanger opp de lave kontrastene (Stein og Walsh 1997, sitert i Estil 2000) som for eksempel at det kan skille ulike nyanser av samme farge fra hverandre, gjør at det er grunn til å anta at dette synssystemet får den beste stimuleringen hos barna som oppholder seg mye i et naturlig miljø med mange fargenyanser. Siden synssystemet også brukes i forhold til bevegelse, vil det kunne bli bedre utviklet hos barna som er mest aktive i forhold til miljøet.

Det parvocellulære synssystemets (objektsyn) appellering til farger og sterke kontraster, samt former, mønster og strukturer (Stein og Walsh 1997, sitert i Estil 2000), gjør at det på lignende måte kan antas at dette systemet får en sterkere stimulering i de tradisjonelle barnehagene. I disse barnehagene omgis barna ofte av et tilrettelagt miljø med sterke farger og klare strukturer. For eksempel har klatrestativene mest rettlinjede strukturer, samt at de ofte også har sterke farger. Inne i barnehagene er også utformingen gjerne preget av klare farger og sterke kontraster. Samtidig vil aktiviteter som for eksempel tegning med fargestifter og perling appellere til det parvocellulære synssystemet. I et naturlig miljø er det derimot mindre av de klare kontrastene i farger, på sommeren går for eksempel det meste i nyanser i grønt, mens det på høsten går i nyanser av gult eller brunt. Det er derfor mulig at oppgaver som krever mye fra det parvocellulære synet, vil være lettere for barna i kontrollgruppa.

Shuttle Run, Erterposeløpet og Slalomløp gjør hovedsakelig nytte av det magnocellulære synssystemet, fordi individet og dermed også det optiske mønstret på netthinna er i bevegelse, og fordi synet skal tilpasse seg retningsendringene. Det parvocellulære synet er deltakende for eksempel i å identifisere de røde kjeglene i Shuttle Run og Slalomløpet og de fargede erterposene i Erterposeløpet, fordi det magnocellulære synet er fargeblindt. Imidlertid er kjeglene og erterposene de eneste objektene på et ellers nakent gulv, slik at fargekontrasteringen ikke blir nødvendige, selv om de kan være en fordel. Dersom kjeglene og erterposene hadde hatt en farge som skiller seg lite fra underlaget, ville det parvocellulære synets rolle blitt enda mindre. Kjeglene og erterposene kan ikke identifiseres bare ved hjelp av det parvocellulære synet, fordi kroppen og blikket er i bevegelse, og det søkende blikket er relatert til det magnocellulære synssystemet.

Plate Tapping krever hurtige søk med blikket, noe som gjør at det magnocellulære synet blir viktigst. Platene barna skal klappe på er hvite imot ei beigefarget treplate. Kontrasten mellom

plate og bord blir derfor så liten at også den appellerer mer til det magnocellulære synssystemet.

Indian Skip og Klatring i Ribbevegg krever ikke den samme bruk av synet som de andre fysiske testene. I Indian Skip hadde flere av barna fokusert blikket (parvocellulært syn) på knærne, for å løfte riktig kne til hvert klapp. Dersom balansen er en begrensende faktor i Indian Skip, kan den støttes av at barna fokuserer blikket framover. Det er derfor en mulighet for at Indian Skip kan appellere noe mer til det parvocellulære synssystemet, enn til det magnocellulære.

Det er mulig at de store forskjellene mellom barnegruppene kan skyldes ulik utviklinga av det magnocellulære synssystemet, og at det kan være en medvirkende årsak til at det er signifikante forskjeller i de motoriske testene som gjør størst nytte av dette synssystemet.

I Visual-Motor Integration er det parvocellulære synssystemet det dominerende, fordi blikket må fokuseres på den lille figuren øverst på arket. Når barnet gjenskaper figuren må blikket flyttes noe, og det magnocellulære synssystemet blir derfor også deltakende.

Visual Closure krever et søk med blikket, og gjør derfor nytte av det magnocellulære synssystemet. Tegningen er i svart-hvitt, slik at fargesynet ikke trengs. Testen krever imidlertid en oppfattelse av form, mønster og strukturer, noe som fører til at det parvocellulære synet også spiller en stor rolle i denne testen.

Et sterkt innslag av både det parvocellulære synssystemet og det magnocellulære synssystemet i Visual-Motor Integration og Visual Closure, kan være en medvirkende årsak til at ikke forskjellene mellom gruppene er så store her fordi barna i kontrollbarnehagen muligens kan ha et bedre utviklet parvocellulært syn og barna fra friluftslivsbarnehagen en tilsvarende utvikling av det magnocellulære synet.

I Finmotorikk-visuelt må barna fokusere blikket på det knappenålshodet de skal matche. Mens barnet gjør oppgaven, er det ingen bevegelse oppe på korkplata. Denne testen gjør derfor hovedsakelig nytte av det parvocellulære synssystemet. Når barna i kontrollbarnehagen har skåret bedre i denne testen, kan en medvirkende årsak til det, også være at de har et bedre utviklet parvocellulært syn, og ikke bare forskjeller i finmotorisk ferdighet.

Romoppfatningstesten kan ligne Visual Closure og Visual-Motor Integration ved at den krever en bruk av begge synssystemene. I likhet med Visual Closure, må det først fokuseres på en figur (parvocellulært syn) før blikket må søke over arket (magnocellulært syn) for å finne den likedanne figuren. Dersom det forutsettes at barna fra friluftslivsbarnehagen har det best utviklede magnocellulære synssystemet og at barna fra kontrollbarnehagen har det best utviklede parvocellulære synssystemet, stiller de noenlunde likt i forhold til denne testen. Det fører til at den store og signifikante forskjellen mellom gruppene muligens kan forklares på grunnlag av romoppfattelsen alene og ikke synssystemene.

Det magnocellulære synet blir vesentlig i spatial ferdighet, og siden den spatiale ferdigheten blir vesentlig i de fleste bevegelser i forhold til miljøet, vil derfor det magnocellulære synssystemet kunne antas å ha stor betydning i forhold til motoriske ferdigheter. Estil (2002) fant derimot en sammenheng mellom det parvocellulære synssystemet og de motoriske ferdighetene. Dette kan skyldes at det i hennes undersøkelse er brukt motoriske tester som i hovedsak appellerer til det parvocellulære synssystemet. ABC-testen (Henderson og Sugden 1992) som er brukt i Estils (2002) studie innebærer tre balansetester der blikket må fokuseres (parvocellulært synssystem), samt fem tester med hensyn til øye-hånd-koordinasjon. De fleste av disse testene krever også en fokusering av blikket.

Dersom alle testene sees i forhold til det magnocellulære synssystemet og det parvocellulære synssystemet, kan resultatene i testene tyde på at de to synssystemene har fått ulik utvikling i de to barnehagetyperne. Dette er foreløpig bare på hypotesestadiet, og de to synssystemene er ikke testet separat i dette studiet, fordi det ikke har vært intensjonen med undersøkelsen. Tatt i betraktning av at et defekt magnocellulært syn er assosiert med dysleksi, og at det er påvist sammenhengen mellom dysleksi og motorikkvansker (Stein og Walsh 1997, sitert i Estil 2000) vil det være interessant å undersøke denne hypotesen grundigere i videre forskning.

4.3 Forhold ved utvalget som kan ha påvirket resultatene

Aktivitetsnivå i barnehagedagen er en av de to store forskjellene på de to gruppene som ble avdekket i undersøkelsen. Observasjonsskjemaet som ble brukt for å måle aktivitetsnivået, var grovt. Det var likevel nok nyansert til å avdekke forskjellene i barnegruppene. Forskjellene er signifikante i favør av friluftslivsgruppa. Dette til tross for at manglende observasjoner ble gitt

en gjennomsnittsskåre, noe som kan ha utjevnet forskjellene noe. Riktignok hadde barna i kontrollbarnehagen hviletid i løpet av observasjonstida, men selv da de kom ut, var de mindre aktive enn barna i friluftslivsbarnehagen. Det var lite av observasjonene i kontrollbarnehagen som ble plassert i kategorien "mye aktivitet."

Det er ikke kontrollert hvordan det fysiske aktivitetsnivået i løpet av barnehagedagen kan ha påvirket resultatene. Dette skyldes at den sterke signifikante sammenhengen mellom aktivitetsnivå og barnehagetype, samt den subjektive oppfatningen av disse testdagene (vedlegg nr. 3), tyder på at det er barnehagetype som påvirker nivået av fysisk aktivitet. Dette blir i henhold til Gibsons (1986) teori om "affordances," som hevder at ulike objekter eller forhold i miljøet direkte innbyr til handling. I det varierte miljøet friluftslivsgruppa oppholdt seg i er nok variasjonene av "affordances" større, noe som kan føre til mer variert aktivitet. Det kan også føre til mer aktivitet, fordi barna stadig kan persipiere nye handlingsmuligheter. Barnehagene er svært ulike med hensyn til miljøet barna ferdes i, noe som trolig har påvirket aktiviteten. Affordancene (Gibson 1986) i miljøet til friluftslivsbarnehagen inviterte trolig til mer fysisk aktivitet enn de på leikeplassen til kontrollgruppa. For eksempel fant barna i friluftslivsbarnehagen stadige klatremuligheter, enten de klatret opp på taket av bodene, i de standardiserte klatrestativene, i klatrestativer av naturmateriale eller i trær, mens barna i kontrollgruppa brukte mer tid på sandkasseleik eller sykling på asfalten. Rolleleiken var også forskjellig; i friluftslivsbarnehagen var den gjerne plassert oppå taket på en bod, på utsiden av et klatrestativ eller oppå noen kompostdunker, mens barna i kontrollbarnehagen kunne trekke seg unna, for eksempel bak en liten haug, der de hadde en stillesittende leik. Det store området barna i friluftslivsbarnehagen oppholdt seg i, samtidig med de mange utfluktene de var på, fører også til at de går og løper mer enn kontrollgruppa (jfr. aktivitetsnivået i figur 3.1. og den subjektive oppfatningen av testdagene i vedlegg nr. 3). De forflyttet seg blant annet ofte mellom barnehagens kjerneområde og sin egen base i den andre enden av uteområdet. Dette kan ha ført til at disse barna også har en bedre fysisk form enn kontrollgruppa, noe som kan ha påvirket resultatene i løpetestene. Denne effekten er trolig størst i Shuttle Run, der løpemengden er størst.

Det høye aktivitetsnivået i barnehagedagen kan også ha en dobbel effekt. Blant annet viser et forsøk på 8 og 9-åringer at skolebarn som er i fysisk aktivitet i løpet av skoledagen, også er mer aktive på ettermiddagen. I samme forsøket kommer det også frem at barn som fratras muligheten til fysisk aktivitet i løpet av skoledagen, ikke kompenserer for dette på fritida

(Dale, Corbin og Dale 2000). Det er derfor mulig at forskjellen i aktivitetsnivå på fritida også gjenspeiler aktivitetsnivået i barnehagen.

Den nesten like sterke sammenhengen mellom BMI og barnehagetype, kan i neste omgang skyldes aktivitetsnivået i barnehagen. Samtidig kommer barna til barnehagene som ulike individer, som innebærer at de kan ha ulik kroppsbygning eller ulike kostholdsvaner som påvirker kroppsbygningen. I studiet til Grahn m. fl. (1997) er det også målt høyde og vekt på barna. I hans studie var imidlertid forholdet annerledes: Høyden var noenlunde lik, mens barna fra barnehagen med et naturlig miljø har et noe høyere gjennomsnitt med hensyn til vekt. Forskjellen ble ikke signifikant i Grahns studie. Det kan derfor ikke utelukkes at den signifikante forskjellen mellom gruppene i dette studiet, også kan komme av tilfeldigheter, som en følge av at utvalget har vært lite. Det kan også tyde på at de signifikante forskjellene i dette studiet kan relateres til aktivitetsnivået, fordi barnehagen kan påvirke aktivitetsnivået, som etter hvert muligens også kan påvirke BMI. At inaktivitet kan føre til overvekt, er vist i forskning, blant annet fant Andersen m. fl. (1998) en signifikant sammenheng mellom overvekt og antall timer barna satt foran fjernsynet i døgnet. Selv om det ikke kan utelukkes at forskjellen i BMI kan skyldes barnehagens miljø, er det likevel mindre belegg for å hevde at det er barnehagetype som har påvirket BMI. Siden BMI kan ha en direkte påvirkning på de motoriske ferdighetene, for eksempel ved at det blir tyngre å klatre eller løpe, vil det å la være å kontrollere for denne variabelen, kunne føre til en type 1 feil. En kontroll for denne variabelen viser imidlertid at dette forholdet ikke har virket systematisk inn på noen av testene. Fjørtofts (2000) validitetsvurdering av testene i EUROFITs testbatteri, viser også at kroppsvekta bare har virket systematisk og negativt på prestasjonen i en styrkeøvelse hvor kroppsvekta utgjorde belastninga. I Fjørtofts studie er imidlertid høyde og vekt vurdert hver for seg, og ikke vekta i forhold til høyden.

Resultatene fra undersøkelsen viser at barnegruppa fra friluftslivsbarnehagen stort sett har en mindre spredning i resultatene i de fysiske testene, mens barna fra kontrollgruppa har et mindre standardavvik i Finmotorikk-visuelt og Visual Closure. Dette kan tyde på at barnehagemiljøene har gitt en effekt på forskjellige motoriske og spatiale ferdigheter, men det kan også tolkes som at barnegruppene i utgangspunktet har vært forskjellige.

Variabelen "friluftslivsaktiviteter på fritida" har ikke virket systematisk inn på noen av resultatene. Dette kan skyldes at mengden av friluftslivsaktiviteter og opphold i naturlig miljø som barna i friluftslivsbarnehagen deltar i, blir så stor at slike aktiviteter på fritida får mindre innvirkning. Alle barna i undersøkelsen hadde hel plass i barnehagen, som betyr at de fleste av dem oppholder seg i barnehagen fra morgen til ettermiddag fem dager i uka. Når barna blir hentet sent på ettermiddagen, blir det ikke så mye tid igjen av dagen enn det som går med til faste gjøremål. Fritida blir derfor svært liten i forhold til den lange barnehagedagen.

Utdanningsnivået kan påvirke familienes holdning og viten om fysisk aktivitet (Arntzen 2002). Det kan føre til at barn som har foreldre med høy utdanning, kan få flere muligheter til å utvikle sine motoriske og spatiale evner på fritida. På grunn av den type bedrift friluftslivsbarnehagen er bedriftsbarnehage for, kan det forventes at en foreldregrupper i denne barnehagen har et noe høyere utdanningsnivå. På grunn av det er det valgt å kontrollere for denne variabelen. Korrelasjonene (vedlegg nr. 10-13) viser imidlertid lite sammenheng mellom foreldrenes utdanningsnivå og testresultatene.

Som forventet, hadde barnas høyde en innvirkning på resultatene i Plate Tapping. I denne testen vil de lengste barna strekke seg lengre over bordkanten, og det vil gjøre det lettere å utføre testen. Samtidig vil det være en sammenheng mellom barnas høyde og lengden på armer, noe som gjør det lettere å klappe på plata på motsatt side av kroppen. Barn med kortere hender, og som i tillegg ikke kommer like langt over bordkanten, vil måtte vri mer på kroppen for hver gang kroppens midtlinje skal krysses. Høyden kan også ha en sammenheng med barnas biologiske alder (biologiske modning).

I kontrollgruppa er det en større andel av barna som har eldre søsken, noe som kan føre til at disse barna lettere blir med på utfordrende aktiviteter. I samme gruppa er det også en mindre andel av barna som har yngre søsken. Dette kan ha en virkning på læringsmulighetene på fritida. Det er sannsynlig at det med mindre barn i familien er vanskeligere å ha for eksempel et aktivt friluftsliv. Disse forskjellene kan jevne seg ut fordi det i friluftslivsbarnehagen er en mindre andel av barna som bare bor sammen med en av foreldrene. Ut fra familieforholdene til barnegruppene, kan det derfor antas at de med hensyn til fysiske utfordringer på fritida, stiller noenlunde likt.

Foreldrenes bevissthet til barn og allsidig fysisk aktivitet ser ut til å være noenlunde lik ut fra spørsmål nr. 5 i spørreskjema (vedlegg nr. 4). De har også svart noenlunde likt med hensyn til om de er fornøyde med mulighetene til fysisk aktivitet som gis i barnehagen. Siden barnehagene er svært forskjellige på dette området, kan det tyde på at foreldrene til barna i kontrollgruppa ikke vektlegger betydningen av fysisk aktivitet i barnehagedagen like mye, eller at foreldregruppene ikke vet hvilke forskjeller som kan finnes mellom barnehager. Det er også mulig at foreldrene i kontrollbarnehagen ønsker å dekke barnas behov for fysisk aktivitet på fritida istedenfor. I allefall er andelen av barn som er med i organisert aktivitet på fritida mye større i kontrollgruppa enn i friluftslivsgruppa. I organiserte fritidstilbud som all-idrett, svømming, turning og ballett (som var de som hyppigst ble nevnt) kan barna ha fått øvet sine ferdigheter på fritida. Dette kan ha påvirket resultatet, og kan bidra til en type 2 feil, som i dette tilfelle vil kunne føre til at den egentlige effekten av opphold i naturlig miljø, er større enn resultatene viser, fordi barna i kontrollgruppa kan ha fått effekt av noe utenfor barnehagen. Det er ikke kontrollert for denne variabelen i analysene, blant annet fordi et slikt avkryssingsspørsmål ikke avdekker hva de barna som ikke deltar i organisert aktivitet gjør i mens. Det kan for eksempel tenkes at en organisert aktivitet innebærer mye bilkjøring eller venting, slik at barn som ikke deltar i slike aktiviteter beveger seg like mye i samme tidsrom. Dessuten er det ikke presisert i spørreskjemaet at det bare er spørsmål om fritidsaktiviteter som innebærer fysisk aktivitet. Det har derfor i noen tilfeller også blitt notert musikkskole sammen med aktiviteter som er fysiske.

Med hensyn til leikemuligheter utendørs ved bostedet er de to barnegruppene ganske like, slik at dette ikke skal ha noen påvirkning på resultatet.

4.4 Resultatene i lys av tidligere forskning

Disse resultatene blir i samsvar med resultatene i Fjørtoft (2000) og Grahn (1997) undersøkelser, som også kan oppsummere med en antydning om sammenheng mellom opphold i naturlig miljø i barnehagetida og i motoriske ferdigheter. I dette prosjektet er det signifikante forskjeller mellom utvalgene i fire av de seks motorikktestene som innebar bevegelse av hele kroppen. Fjørtofts (2000) intervensjonsstudie viser signifikante forskjeller i to av ni slike tester, mens Grahn (1997) fant signifikante forskjeller i fire av ti deltester. Mulige årsaker til det kan, som nevnt tidligere, skyldes at forskjellen mellom barnehagene har vært større i dette studiet. Det kan også skyldes at det er lagt mer vekt på spatiale ferdigheter i

dette studiet, og at et naturlig miljø gir større effekt på den spatiale utviklingen enn på andre motoriske områder.

Resultatene kan også sees i samsvar med grunnforskning som viser en sammenheng mellom opphold i beriket miljø og bedre spatiale ferdigheter (Moser m. fl. 1994, Pham m. fl. 1999 og Ringvold 1994). Selv om dette er forskning på rotter, har det en underforstått hensikt i å kunne overføres til mennesker, fordi nervesystemene har fellestrekk med hensyn til oppbygging. Teoriområdet innenfor den spatiale ferdigheten, er hovedsakelig nevrologisk. Dersom dette sees i sammenheng med Edelmanns teori om Neural seleksjon (Edelmann, 1987, tolket av Thelen 1995), vil erfaring føre til utvikling av nervesystemet. Variert aktivitet og variert sansestimuli av for eksempel synet, vil derfor kunne føre til utvikling av nervesystemet og dermed til en økt visuell-spatial ferdighet.

4.5 Etiske betraktninger

I innsamling av datamaterialet er det lagt stor vekt på at undersøkelsen ikke skal komme i konflikt med kravet om respekt for menneskeverdet. Selv om resultat av undersøkelsen kan bidra til å avdekke forhold som har betydning for barns utvikling, må dette ikke skje på bekostning av de som deltar i undersøkelsen (Den nasjonale komité for samfunnsfag og humaniora –NESH, 1995).

I forskning på barn blir det ekstra viktig å gjøre de etiske overveielserne grundig, fordi barn kan være mer sårbare, de er under utvikling og uheldige konsekvenser vil derfor kunne få større betydning. En omskriving av den gyldne moralregel kan legges til grunn for de fleste etiske vurderinger: "Du skal ikke gjøre mot andres barn, det du ikke vil at andre skal gjøre mot ditt barn" (Vestby 1995).

Informasjon

Det ble lagt vekt på tydelig informasjon til barnehager og foreldre, om hva prosjektet innebærer for de involverte barnehagene og for barna som deltok. Dette var for å ivareta kravet om informasjon til forsøkspersonene. For lange informasjonsskriv, kan på den andre siden føre til at ikke alt blir lest, eller at de aktuelle partene ikke får med seg det vesentligste. Informasjonsmengden må derfor vurderes. For detaljert informasjon kan også svekke validiteten eller føre til ulike holdninger til prosjektet i de to barnehagene. Den eneste informasjonen som ble holdt tilbake i forkant, var hvilke tester barna skulle gjøre. Detaljerte

opplysninger om det ville svekke validiteten, fordi det ville vært mulig å øve spesifikt på det i forkant. Testinnholdet ble isteden gjort godt kjent for personalet under og etter testinga (pkt. 8. NESH 1995).

Informasjonen må tilpasses alderstrinn (Borge 2003), og den informasjonen som ble gitt til barna ble derfor mer sparsom. Deres alder begrenset evnen til å involvere seg i hva prosjektet innebar. Om testene skulle vært presentert som tester der resultatet ble målt, ville det kunne ført til prestasjonsvegring hos barna, noe som ville ha virket uheldig på deres trygghetsfølelse. Barna ble kjent med at gruppa skulle gjøre noen oppgaver sammen med testleder en dag, at de hver for seg skulle gjøre noen oppgaver med testleder i barnehagen senere og at de noen dager etter det skulle være med på noen leiker i gymsal. Klokka som ble brukt til tidtaking, fikk "sjel," og ville gjerne være med på aktivitetene. Barna prøvde klokka og ble "kjent" med den. Testassistenten oppgave på gymsaltestene, ble presentert som å "passe på klokka." Dette bryter litt med informasjonskravet, men ivartetar desto bedre trygghetskravet. Dessuten ville det vært vanskelig for barna å forstå hva det dreide seg om, noe som kunne virket uheldig på deres kompetansefølelse.

Metodevalg og gjennomføring

Prosjektet ble så langt som mulig tilrettelagt, slik at det ikke førte til for store omveltninger i barnehagehverdagen til barna. Deler av undersøkelsen ble derfor gjort i de respektive barnehagene. Datainnsamlinga var lagt opp til å være morsom og betydningsfull for barna. Om noen skulle protestere mot noen av testene, ville det heller blitt noen "hull" i datamatrissa enn å tvinge barnet til en test de ikke ville. Det var imidlertid ingen barn som ikke ville delta i noen av testene, trolig fordi testene var ufarlige med hensyn til mestringskrav, og fordi det var morsomt. Likevel må man være lyttende til om barna egentlig kvier seg for å delta, fordi de i en barnehage er vant til å forholde seg til voksne autoriteter, og ikke så lett protesterer på det de blir bedt om å gjøre (Vestby 1995). Barnehagens personale kjenner barna godt, og de har gjerne kjennskap til om testsituasjonene kan virke skremmende på enkeltbarn. Slike tilfeller ble diskutert med personalet i forkant, og nødvendige hensyn ble tatt. I forskning på barn, blir det spesielt viktig å være lyttende i forhold til dette, fordi det ikke er barna selv som har inngått et skriftlig samtykke. Et samtykke fra foreldrene trenger derfor ikke være nok for å sikre barnas interesser (Backe-Hansen 1995, Ruyter 2003). En slik holdning ble også inntatt for å ivareta kravet om respekt for frihet og selvbestemmelse (pkt. 6. NESH 1995).

Å ivareta barnas selvrespekt under testinga, har vært spesielt vektlagt i denne undersøkelsen. Hver enkelt deltest er nøye vurdert ut fra dette kriteriet. Alle barna skulle uansett ferdighetsnivå, føle at de hadde mestret oppgaven. Kravet om å unngå skade eller smerte ved forskning, vil i utvidet forstand også gjelde uheldige følelsesmessige konflikter (pkt. 7 NESH 1995). Ingen barn så på hverandre i testsituasjonen. Barna kjenner derfor ikke til noen andres prestasjoner enn sin egen. Det har vært et kriterie at testene ikke skal være forbundet med reell eller følt risiko for skade. Testen som innebærer klatring i ribbevegg (Fjærtøft m.fl. 2003), ble i den anledning justert litt, slik at barna ikke skulle klatre så høyt i ribbeveggen. Det ble samtidig plassert en tykk madrass under ribbeveggen.

Første dag med testing, ble barna testet sammen. Dette var fortrinnsvis for å gjøre testsituasjonen mest mulig naturlig, og for å skape en større trygghet til testleder før den individuelle testinga startet. I forhold til barn blir en slik trygghet så viktig, at den bør kunne sortere under kravet om å unngå skade eller smerte. Å teste i grupper kan riktignok ha ført til feilkilder fordi noen barn lettere distraheres av andre barn, og fordi barnetallet i friluftslivsgruppa var større enn i kontrollbarnehagen, kan denne gruppa ha vært mer utsatt for konsentrasjonsforstyrrelser under testinga. Trygghetsfølelsen til barna veide tyngst i denne vurderinga.

I den individuelle testinga i barnehagen og i gymsal, var det ekstra tid til rådighet, slik at det kunne brukes ekstra tid på å bli kjent og trygg med hverandre dersom det var behov for det. Ved testinga i barnehagen, ble det konsekvent startet med "Kaninen hopper" fra MAPs testbatteri (Miller 1988). Denne testen hadde en barnlig tilnærming, og førte til et "snilt" møte med brillene og skjerfet, som ekskluderte synssansen. I denne testrunden hadde barna mulighet til å ha med seg en voksen fra barnehagen. Nesten ingen barn uttrykte behov for det. Her blir imidlertid personalet en viktig ressurs, fordi noen av barna likevel kan ha et behov for å ha med seg en kjent voksen. Personalet, som kjenner alle barna godt, vet hvilke barn dette kan gjelde. Samtidig burde noen av de voksne fra barnehagen være med hver sin gang, for å se hva barna gjorde i testene. Det styrker deres forståelse av resultatene i etterkant og gjorde det også mulig for dem å prate med barna om testene i etterkant, dersom det ble behov for det. Noen barn hadde derfor med seg en voksen. Det ble avtalt med barna at det var greit, fordi noen barn imidlertid var opptatt av at det ikke skulle være med noen. I gymsaltestene, som foregikk i et lokale barna ikke var så godt kjent med, hadde alle barna med seg en voksen fra barnehagen, som var tilgjengelig for barnet. Denne personen hadde ingen andre oppgaver i

forbindelse med testinga. Det var sjelden at noen av barna henvendte seg til voksenpersonen fra barnehagen, eller at den voksne trengte å tre støttende til på eget initiativ, noe som kan tyde på at barna var trygge i situasjonen.

Når barna testes i gruppe, forutsettes det en bevissthet om hvordan man løser det i forhold til barn som ikke deltar i undersøkelsen. I slike situasjoner er personalet i barnehagen en ressurs, for å gjøre situasjonen så naturlig som mulig. Det er viktig å finne en løsning som gjør at ingen barn føler seg utenfor (Backe-Hansen 1995). I hver av barnehagene var det ett barn som ikke deltok i undersøkelsen. I friluftslivsbarnehagen ble dette løst ved at dette barnet var igjen ute sammen med barna fra de andre aldersgruppene på friluftslivsgruppa. I kontrollbarnehagen ble gruppetestinga, etter ønske fra personalet, arrangert som den ukentlige 5-årsklubben. Det ville da blitt kunstig å utelate barnet som ikke skulle delta. Et samtykke fra foreldrene er først og fremst foreldrenes rett og plikt til å beskytte barnet mot skadelige virkninger eller ubehagelige opplevelser, men noen ganger kan også barnet ha rett til å delta fordi det gir viktig erfaring (Vestby 1995). I dette tilfelle mente personale at det manglende samtykke ikke var noe bevisst valg av foreldrene, men at det skyldes språkproblemer. Barnet fikk derfor delta i gruppetesten, fordi det ble ansett som mer uheldig for barnet og bli satt utenfor denne gruppeaktiviteten. Dette barnets tegneblokk (VMI-testen) og tegnestrimler (Visual Closure-testen), ble makulert i barnehagen etterpå. Et annet barn fra kontrollbarnehagen, hadde spesialpedagogisk ressurs, og resultatene fra dette barnets tester er ikke tatt med i analysene i dette prosjektet. Barnets foresatte hadde imidlertid gitt informert samtykke til prosjektet, og barnet deltok derfor på lik linje som de andre barna.

Tilbakemelding og formidling av resultat

I prosjektet er noe av barnas kompetanse i motorikk og spatial ferdighet avdekket, for at dette skal komme barna til gode, må barnehagen kunne bli kjent med resultatene, slik at de kan taes med i betraktning når det pedagogiske arbeidet planlegges. I forskningsprosjekt har man også en spesiell forpliktelse til å tilbakeføre resultatene til de det er forsket på. Dette må gjøres i en forståelig og forsvarlig form (pkt. 33. NESH 1995). En overdramatisering av barnas ferdigheter på noen områder, eller en mistolking av resultatene, kan føre til at denne tilbakemeldingen fører til psykisk ubehag hos noen familier (Borge 2003). Resultatene er derfor ikke levert ut til foreldrene, men til barnehagene. Dette ble gjort kort tid etter testinga. Det ble samtidig gitt en grundig forklaring på hva testene innebærer, for å unngå mistolkinger. Det ble lagt vekt på å ikke overdramatisere noen av resultatene, men samtidig påpeke at

resultatene er objektive mål av noen ferdigheter, og derfor gir et bilde av barnas ferdigheter. Barnehagene kunne i neste omgang gi en generell tilbakemelding til foreldrene ved foreldresamtaler.

I denne gjennomgangen har ikke barnehagene fått høre om resultatene fra den andre barnehagen. Det ble valgt å legge seg på en så nøktern linje, fordi resultatene er underlagt taushetsplikt, og personalet i den andre barnehagen trenger ikke ha innsikt i enkeltbarns resultater i den andre barnehagen, selv om de ikke vet hvilke barn det gjelder. Dessuten har det ikke vært ønskelig at barnehagene, eller andre, skulle ha mulighet til å se resultatene av tverrsnittsundersøkelsen, fordi resultatene på dette stadiet ikke var ferdigtolket, og fordi resultatene ikke var endelige så lenge det var mulig å trekke seg fra undersøkelsen. Betydningen av at personalet fikk innblikk i hvor langt i ytterkant enkeltbarns resultater kunne ligge på noen tester, gjorde at resultater som hadde store avvik i den ene gruppa, også ble kommentert i forhold til hele utvalget. I de fleste tilfellene dette ble gjort, var det for å avdramatisere dårlige resultater på noen av testene. I noen tilfeller var det for å synliggjøre at enkeltbarn hadde skilt seg ut positivt eller negativt i forhold til hele utvalget.

Forsøkspersonene kan vanskelig identifiseres i dette arbeidet; navnelister er oppbevart på en forsvarlig måte, resultatene oppgis i gjennomsnitt for gruppene og barnehagens identitet er skjult for allmennheten. I resultatene fra forprosjektet, som er brukt som grunnlag for utvelgelse av tester (vedlegg nr. 9), er enkeltbarns resultater gjengitt. Her er det imidlertid gjort tilfeldige endringer på hvilke barn som er "barn nummer 1," "barn nummer 2" etc i hver av testene. Dette skulle sikre kravet om konfidensialitet (pkt. 12. NESH 1995).

Resultatene i dette prosjektet kan tenkes å tjene den ene barnehagens interesser mer enn den andre. Det er en annen årsak til at ikke barnehagens navn oppgis i formidlingen av resultatet i avhandlingen. Av samme årsak er det heller ikke brukt bilder eller oversiktsskisser over barnehagens utemiljø. Hovedhensikten med prosjektet er å se verdien av friluftslivsbarnehager, ikke å stigmatisere eller framheve enkeltbarnehager. Det vil kunne påvirke barn, foreldre og ansatte innenfor hver barnehage for mye, om barnehagens navn blir kjent for allmennheten. Innenfor barneforskning bør man tenke enda mer ansvarlig på den videre bruken av forskningsprosjektet (Vestby 1995).

Det kan stilles spørsmål om barn som informanter i forskning er like troverdige som voksne informanter (Vestby 1995). Dette gjelder fortrinnsvis ved intervju, men kan i en viss grad også gjelde testing. Motivasjon påvirker testresultatene, og barns motivasjon kan svinge mer enn hos voksne. De forstyrres også lettere enn voksne. Dette kan påvirke troverdigheten til datamaterialet, om ikke testleder er bevisst på disse utfordringene. Det er tatt hensyn til denne troverdigheten i innsamling av materialet, blant annet ved at de fleste gymsaltester er gjort to ganger, og ved at man har vært observant på eventuelle forstyrrelser, misforståelser eller at konsentrasjonen har vært synlig redusert underveis. Hvor mye man kan tillate seg å avbryte en test for å begynne på nytt igjen, eller oppfordre til et nytt forsøk, blir et avveiningsspørsmål. Dette må vurderes opp mot barnas velvære og behov for å føle at de har lyktes.

4.7 Oppsummering og konklusjon

Resultatene tyder på en sammenheng mellom opphold i naturlig miljø og grovmotoriske ferdigheter. Forskjellene mellom gruppene kan skyldes den store aktivitetsforskjellen, som sannsynligvis er et resultat av det fysiske miljøet barna ferdes i (jfr. Gibsons "affordances"). Det er imidlertid ikke foretatt vurderinger om barnehagens øvrige didaktiske arbeid har påvirket aktivitetsnivået. Aktivitetsforskjellene kan ha ført til at barna i friluftslivsbarnehagen har utviklet en bedre motorikk på grunn av en større og mer variert sansestimulering. Det høye aktivitetsnivået kan også ha gitt barna en bedre fysisk form, noe som også kan ha påvirket noen av resultatene. Siden denne barnegruppa har skåret høyere enn kontrollgruppa i alle testene, og at denne forskjellen er signifikant i fire av de seks testene, kan ikke forskjellene bare skyldes ulik fysisk form, men også de motoriske og spatiale ferdigheter. Resultatene viser at det hovedsakelig er i spatiale oppgaver hvor synet blir viktig at forskjellene er størst. Dette kan tyde på at det er det spatiale aspektet ved synet som er blitt bedre utviklet hos denne gruppa. Det er også mulig at disse barna har en bedre spatial orienteringsevne som følge av at de har bevéget seg mer og at det er den visuelle-kinetikken (Gibson 1986) som er bedre utviklet.

Barna som har oppholdt seg i et naturlig miljø, viser også en bedre evne til å oppfatte romformer og retninger i tester som ikke innebærer fysisk aktivitet. Dette kan skyldes aspekter ved synet, eller at barna har utviklet en grunnleggende forståelse med hensyn til form, rom og retninger.

Resultatene i testledd tre, spatial ferdighet i finmotorisk aktivitet, tyder på at barna i kontrollgruppa har en bedre øye-hånd-koordinasjon enn barna som har oppholdt seg i et naturlig miljø. Samtidig tyder resultatene i dette testleddet på at det er en viss overføringsverdi fra allsidig fysisk aktivitet og til finmotoriske oppgaver, fordi barna i friluftslivsgruppa har skåret noe bedre (ikke signifikant) på den ene av testene, som gikk ut på å gjenskape geometriske figurer. Siden barna i friluftslivsbarnehagen har lite erfaring med slike aktiviteter, må det legges til grunn at det har skjedd en generell transfer og at motoriske ferdigheter ikke bare læres spesifikt.

I det fjerde testleddet, spatial ferdighet som kommer til uttrykk i visuell persepsjon, er det resultater som kan tyde på at allsidige bevegelseserfaringer i et variert miljø, også blir synlige i en generell rom-retningsforståelse. Dette kan skyldes at disse barna har utviklet underliggende forståelse av slike forhold, eller at det er aspekter ved synet som er forskjellig utviklet.

Resultater både fra de fysiske (grovmotoriske) testene og de stillesittende testene (finmotoriske og visuelle) kan tyde på at barnegruppa fra friluftslivsbarnehagen har et bedre utviklet magnocellulært synssystem. Det er mulig at det eksisterer en tilsvarende forskjell i parvocellulært syn i favør av kontrollgruppa, men det parvocellulære synet har ikke vært vesentlig i denne undersøkelsen, fordi det blir mindre viktig i den spatiale dimensjonen. Testene som er brukt, spesielt de fysiske, gjør derfor mindre bruk av det parvocellulære synssystemet. Siden denne undersøkelsen ikke har hatt til hensikt å måle disse synssystemene, er det heller ikke brukt tester som er bra nok til å avdekke disse systemenes funksjon. Det kan derfor ikke trekkes noen konklusjon om disse synssystemene i denne undersøkelsen. Det vil imidlertid være interessant å studere dette videre, for å vurdere om eventuelle forskjeller i spatial ferdighet kan relateres til ulik stimulering av synssystemene. Dersom det er det magnocellulære synssystemets utvikling som har bidratt til noe av forskjellene i spatial ferdighet, kan dette skyldes aktivitetsnivået som fører til bevegelse i det optiske synsfeltet. At det naturlige miljøet har lavere fargekontraster, kan også ha ført til forskjeller i det magnocellulære synssystemet.

Selv om resultatene i undersøkelsen tyder på at barn som har oppholdt seg i et naturlig miljø har bedre motoriske og spatiale ferdigheter, må det taes i betraktning at utvalget i undersøkelsen har vært lite. I undersøkelser med barn er det større risiko for feilmålinger fordi

ulik motivasjon eller forstyrrelser i testøyeblikket, kan få store utslag på testresultatene. Slike feilkilder får større betydning i undersøkelser med små utvalg enn i større utvalg.

Det må understrekes at det i dette studiet bare er vurdert de motoriske og spatiale effektene som følge av barnehagemiljøet, og at andre forhold som er like viktige med hensyn til barnas utvikling ikke er vurdert, som for eksempel språkutvikling eller utvikling av sosiale ferdigheter. Selv om resultatene fra studiet kan antyde at miljøet i friluftslivsbarnehagen kan ha en positiv effekt på den motoriske og spatiale utviklingen, er det ikke sikkert at dette miljøet har samme positive effekt på andre områder.

4.8 Forslag til videre forskning

Lignende undersøkelser med større utvalg må til for å konstatere om opphold i et naturlig miljø har effekt på barns motoriske og spatiale læring. Videre kan det være interessant å se på friluftslivets betydning av mer spesifikke egenskaper innenfor spatial ferdighet, som for eksempel det magnocellulære synet.

Dersom ulike barnehagetyper fører til ulik motorisk og spatial utvikling hos barn, kunne det også være interessant å undersøke om denne effekten fungerer likedan for alle grupper av barn i barnehagen, for eksempel med hensyn til kjønn eller etnisk bakgrunn.

Det vil også være interessant å følge opp disse barna over tid, for å se om eventuelle forskjeller i motorisk og spatial ferdighet også eksisterer etter at barna har begynt på skole.

Forskjellen i aktivitetsnivå kan undersøkes bedre ved hjelp av mer nyanserte målemetoder som for eksempel skrittellere, pulsklokker eller aksellerometre. Et longitudinelt studie av aktivitetsnivå, kan være aktuelt for å finne svar på om et høyt aktivitetsnivå i barnehagen bidrar til en fysisk aktiv livsstil. Det kan også være interessant å se nærmere på hva det er barna gjør i de ulike barnehagetyperne, som kan føre til forskjellig utvikling.

REFERANSELISTE

- Adam, C., Kissouras, V., Ravazollo, M., Renson, R. og Tuxworth, W. (1988). *EUROFIT: European Test of Physical Fitness*. Rome: Council of Europe, Committee for the development of Sport
- Andersen, R. E., Crespo, C.J., Bartlett, S.J., Cheskin, L.J. og Pratt, M. (1998). Relationship of Physical Activity and Televisjon Watching With Body Weight and Level of Fatness Among Children. *JAMA*, 12, s. 938-942
- Arntzen, A. (2002). Mål for sosial ulikhet. Teoretiske og empiriske vurderinger, *Norsk Epidemiologi*, 12, s. 11-17
- Aschehoug og Gyldendals store norske leksikon*. (1993-1994). Oslo: Kunnskapsforlaget
- Backe-Hansen, E. (1995). Refleksjoner rundt forskningsetiske spørsmål ved forskning på barn. I: H. Storvik. *Når barn bidrar i barneforskningen – etiske spørsmål*, Oslo: Nasjonale forskningsetiske komitèer
- Beery, K. E. (1997). *The Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration*. United States of America: Modern Curriculum Press
- Bertenhal, B. I. og Clifton, R. K. (1989). Perception and Action. I: W. Damon, D. Kuhn og R. S. Siegler (red). *Handbook of child psychology, Fifth edition: Cognition, perception and Language*. New York: John Wiley & Sons, Inc
- Borge, A. I. H. (2003). Psykologi og forskningsetikk: Kan deltakelse i forskningsprosjekt gi psykiske skader? I: K. W. Ruyter (red). *Forskningsetikk. Beskyttelse av enkeltpersoner og samfunn*. Oslo: Gyldendal Akademisk
- Brodal, P. (1995). Sentralnervesystemet Bygning og funksjon. Oslo: TANO A.S.
- Bruce, V. og Green, P. R. (1985). *Visual Perception Physiology and Ecology*, London: Lawrence Erlbaum Associates
- Bruniniks, R. H. (1978). *Brunininks-Oseretsky test of motor proficiency examiners manual*, American Guidance Service, Inc.
- Bures, J., Fenton, A.A., Kaminsky, Yu., Wesierska, M. og Zahalka, A. (1998). Rodent navigation after dissociation of the allocentric and idiothetic representations of space. *Neuropharmacology*, 37, s. 689-699.
- Copeland, R. W. (1974). *How Children Learn Mathematics, Second Edition, Teaching Implications of Piaget's Research*. New York: Macmillan Publishing Co., Inc.
- Corsi-Cabrera, M. og Gutierrez, L. (1991). Spatial ability in classic dancers and their perceptual style. *Perceptual and Motor Skills*, 72, s. 399-402

- Dale, D., Corbin, C.B. og Dale, K.S (2000): Restricting Opportunities to Be Active During School Time: Do Children Compensate by Increasing Physical Activity Levels After School? *Research Quarterly for Exercise and Sport. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance*, 3, s. 240-248.
- Den nasjonale komitè for samfunnsfag og humaniora – NESH (1995). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, jus og humaniora*
- Estil, L. B. (2002). *Underlying deficits in motor and language impairments in children*, Dr. polit –avhandling 2002, Program for idrettsvitenskap, Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU, Trondheim
- Fiskum, T. A. (2004). *Vedleggsrapport til Effekt av barnehagemiljø på motorisk og spatial kompetanse hos barn. Mastergradsavhandling*. Levanger: Høgskolen i Nord-Trøndelag
- Fjørtoft, I. (2000). *Landscape as playscape. Doctor Dissertation*, Oslo: Norwegian University of Sport and Physical Education
- Fjørtoft, I., Pedersen, A.V., Sigmundsson, H. og Vereijken, B. (2003). Testing av fysisk form hos barn. I: B. Vereijken, J. H. Størksen, L. Estil, A. V. Pedersen og K. Roeleveld (red.) (2003). *Nordisk konferanse i bevegelsesvitenskap, NKB 2003, Proceedings. NTNU-Hist*, Trondheim
- Gallahue, D. (1982). *Developmental Movement Experiences for Children*. Macmillan Publishing Company, New York.
- Gallahue, D. L. og Ozmun, J. C. (1998). *Understanding Motor Development. Infants, Children, Adolescent, Adults*. United States of America: Mac Graw-Hill
- Gibson, E. og Gibson, J. J. (1972). The Senses as Information-Seeking Systems. *Times Literary Supplement*, 23, s. 711-712
- Gibson, J. J. (1986). *The Ecological Approach to Visual Perception*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers
- Gjessing, H. J., Nygaard, H. D. (1974). ITPA Illinois Test of Psycholinguistic Abilities. Håndbok med instruksjoner og normer. Norsk utgave, *Skolepsykologi-Materiellservice*.
- Goodale, M. A., Milner, A. D., Jakobson, L. S. Og Carey, D. P. (1991). A neurological dissociation between perceiving objekts and grasping them. *NATURE*, 10, s. 154-156
- Goodale, M. A. og Milner, D. (1992). Separate visual pathways for perception and action. *Trends in neurosciences*, 1, s. 20-25
- Grahn, P., Mårtensson, F., Lindblad, B., Nilsson, P. Og Ekman, A. (1997). *Ute på Dagis*, MOVIUM, Sekretariat för den yttre miljön, vid Sveriges lantbruksuniversitet i Alnarp.

- Handford, C., Davids, K., Bennett, S. og Button, C. (1997). Skill acquisition in sport: Some applications of an evolving practice ecology. *Journal of Sports Sciences*, 15, s. 621-640.
- Harter, S. (1980): The development of competence motivation in the mastery of cognitive and physical skills: Is there still a place for joy? I: *Psychology of Motor Behavior and Sport - 1980*. University of Denver, s. 3-29
- Henderson, S. E. Og Sugden, D. (1992). *The Movement Assessment Battery for Children*. Kent: The Psychological Corporation
- Henderson, A., Pehoski, C. Og Murray, E. (2002). I: A. C. Bundy, S. J. Lane, og E. A. Murray, *Sensory Integration. Theory and Practice. Second Edition*. Philadelphia: F. A. Davis Company
- Ingebrigtsen, J. E. og Storli, R. (ikke publisert). *BUI, Barne- og Ungdoms- Idrettstest*, Fakultet for samfunnsvitenskap og ledelse, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
- Ingebrigtsen, J. E., Storli, R. og Fiskum, T. A. (ikke publisert). *BUI, Barne- og Ungdoms- Idrettstest. En versjon for 5-åringer*. Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
- Kiphard, E. J. Og Schilling, F. (1974). *Körperkoordinationstest für Kinder, KTK*, Beltz Test GmbH, Weinheim.
- Lord, T. og Garrison, J. (1998). Comparing Spatial Abilities of Collegiate Athletes in Different Sports. *Perceptual and Motor Skills*, 86, s. 1016-1018
- Lord, T. og Leonard, B. (1997). Comparing Scores on Spatial-Perception Tests for Intercolligate Athletes and Nonathletes. *Perceptual and Motor Skills*, 84, s 299-306
- Magill, R.A. (1997). *Motor learning and Applications (5TH ed.)*. Boston, Massachusetts: McGraw-Hill.
- Miller, L.J. (1988). *Miller Assessment for Preschoolers, Manual 1988 Revision*, The Psychological Corporation Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Mjaavatn, P.E. (2002). Noen betraktninger om barns motorikk, *Kroppsøving*, 6
- Moser, E., Moser, M.B. og Andersen, P. (1993). Spatial learning Impairment Parallels the Magnitude of Dorsal Hippocampus Lesions, but Is Hardly Present following Ventral Lesions. *The Journal of Neuroscience*, 13, s. 3916-3925.
- Moser, M. B., Trommald, M. og Andersen, P. (1994). An increase in dendritic spine density on hippocampal CA1 pyramidal cells following spatial learning in adult rats suggest the formation of new synapses. *Proceedings of the National Academy of Science*, s. 12673-12675

Nilges, L. og Usnick, V. (2000). The Role of Spatial Ability in Physical Education and Mathematics. *Journal of Physical Education, Recreation & dance*, 6, s 29-33 og 52-53

Oxendine, J. B. (1984). *Psychology of motor learning*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall

Ozel, S., Larue, J. og Molinaro, C. (2002). Relation Between Sport Activity and Mental Rotation: Comparison of Three groups of Subjects, *Perseptual and Motor Skills*, 95, s. 1141-1154

Paillard, J. (1991). *Brain and Space*, Oxford: Oxford University Press

Pham, T. M., Ickes, B., Albeck, D., Söderström, S., Granholm, A. Ch. og Mohammed, A. H. (1999). Changes in brain nerve growth factor levels and nerve growth factor receptors in rats exposed to environmental enrichment for one year. *Neuroscience*, 1, s. 279-286.

Rammeplan for barnehagen. (1995). Oslo: Barne- og familiedepartementet

Ringvoll, S. (1993). LTP I Hippocampuskiver fra voksne rotter eksponert for omgivelser av ulik kompleksitet. Hovedfagsoppgave, *Avdeling for Generell Fysiologi, Biologisk Institutt, Universitetet i Oslo*.

Rose, D. J. (1997). *A multilevel Approach to Motor Control and Learning*, Boston, Massachusetts: Allyn & Bacon

Ruyter, K. W. (2003). Det informerte samtykket i medisinsk forskning. I: K. W. Ruyter. *Forskningsetikk. Beskyttelse av enkeltpersoner og samfunn*, Oslo: Gyldendal Akademisk, Oslo

Salmoni, A.V. (1989). *Motor skill learning*. I: D. Holding: Human skills. New York: John Wiley & Sons Ltd.

Schmidt, R. A, (2003). Motor Schema Theory After 27 Years: Reflections and Implications for a New Theory. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 4, s. 366-375

Schmidt, R. A. og Wrisberg, C. A. (2001). *Idrottens Rôleslåra – motorikk & motorisk in lærning. Svensk översättning*, Farsta: SISU Idrottsböcker AB

Shumway-Cook, A. og Wollacott, M. H. (1995). *Theory and Practical Applications*, United States of America: Williams & Wilkins

Sigmundsson, H., Ingvaldsen, R. P. Og Whiting, H.T.A (1997). Inter- and intra-sensory modality matching in children with hand-eye-co-ordination problems: exploring the developmental lag hypothesis. *Exsperimental Brain Reseach*, 114, s. 492-499

Skard, G. (2002). Dysmatikk og svikt i samordning av bevegelse. Hovedfagsoppgave, Seksjon for helsefag, Det medisinske fakultet, Universitetet i Oslo.

Stortingsmelding nr. 16. (2002-2003). *Resept for et sunnere Norge. Folkehelsepolitikken*. Oslo: Helsedepartementet.

Stortingsmelding nr. 39. (2000-2001). *Friluftsliv*, Miljøverndepartementet

Thelen, E. (1995). Motor Development. A new Synthesis. *American Psychologist*, 2, s. 79-95

Thelen, E. Og Adolph, K.E. (1992). Arnold L. Gesell: The Paradox of Nature and Nurture. *Developmental Psychology*, 3, s. 368-380

Thomas, J. R. og Nelson, J. K. (2001). *Research Methods in Physical Activity*. Human Kinetics

Turvey, M. T. (1990). Coordination. *American Psychologist*, 45, s. 938-953

Vedeler, D., van der Weel, R. Og van der Meer, A. (1995). Noen ord om dynamiske systemer. *Psykopolitten*, 3, s. 11-16

Vereijken, B., van Emmerik, R.E.A., Whiting, H.T.A. og Newell, K.M. (1992). Free(z)ing Degrees of Freedom in Skill Acquisition, *Journal of Motor Behavior*, 24, s. 133-142

Vaagbø, O. (1992). Undersøkelse av nordmenns friluftsliv deres naturverdier holdninger og atferd. *Markeds og medainstituttet a.s. (MMI)*, Oslo

Vestby, G. M. (1995). Når barn bidrar i barneforskningen – noen etiske betraktninger. I: H. Storvik. *Når barn bidrar i barneforskningen – etiske spørsmål*, Nasjonale forskningsetiske komitèer

OVERSIKT OVER FIGURER, TABELLER OG BILDE

Oversikten gjelder for både Del 1 og Del 2.

FIGUROVERSIKT

Figur 2.1 Banen for Erterposeløpet.	47
Figur 3.1 Prosentvis fordeling av fysisk aktivitetsnivå	60
Figur 3.2 Prosentvis fordeling av body-mass-indeks	61
Figur 3.3 Erterposeløp i sekunder	64
Figur 3.4 Plate Tapping i sekunder	67
Figur 3.5 Visual-Motor Integration (Poengskåre)	70
Figur 3.6 Romoppfatningstest (t-skåre)	74

TABELLOVERSIKT

Tabell 3.1 T-test i testledd 1: Spatial evne i grovmotorisk aktivitet med retningsendringer der hele kroppen skal forflyttes	62
Tabell 3.2 Lineær multippel regresjon: Erterposeløp, barnehagetype og foreldrenes utdanningsnivå	63
Tabell 3.3 Lineær multippel regresjon: Slalomløp, barnehagetype og barnas høyde	63
Tabell 3.4 T-test i testledd 2: Spatial evne i grovmotorisk aktivitet der bare deler av kroppen skal beveges eller plasseres	65
Tabell 3.5 Lineær multippel regresjon: Plate Tapping, barnehagetype og høyde	65
Tabell 3.6 Lineær multippel regresjon: Indian Skip, barnehagetype og kjønn	66
Tabell 3.7 Lineær multippel regresjon: Testledd 2, barnehagetype, høyde og kjønn	66
Tabell 3.8 T-test i testledd 3: Spatial evne i finmotorisk aktivitet	68
Tabell 3.9 Lineær multippel regresjon: Visual-Motor Integration, barnehagetype, høyde og Finmotorikk-proprioseptiv	69
Tabell 3.10 Lineær multippel regresjon: Finmotorikk-visuell, barnehagetype og finmotorikk-proprioseptiv	69
Tabell 3.11 Lineær multippel regresjon:	

Testledd 3, barnehagetype, finmotorikk-proprioseptiv og kjønn	70
Tabell 3.12 T-test i testledd 4: Spatial evne, som kommer til uttrykk i visuell persepsjon	72
Tabell 3.13 Lineær multippel regresjon: Visual Closure, barnehagetype, høyde og kjønn	72
Tabell 3.14 Lineær multippel regresjon: Romoppfatningstest, barnehagetype og foreldrenes utdanningsnivå	73
Tabell 3.15 Lineær multippel regresjon: Testledd 4, høyde og kjønn	73

BILDEOVERSIKT

Bilde 3.1 Naturen som et beriket miljø, kan by på mange ulike "affordances," som inviterer til variert fysisk aktivitet.	20
---	----