

# BACHELOROPPGAVE

## Har barn med motoriske vansker nytte av stokastisk resonans/withe noise

av

Camilla Bugge, Dorthe Sørheim Evjestad og Andrine Ødegård

Idrett, fysisk aktivitet og helse  
ID3-204  
April, 2010



## **Forord**

Denne oppgaven er skrevet av tre studenter ved Høgskulen i Sogn og Fjordane, avdeling for idrett og lærerutdanning. Oppgaven er en del av vår bachelorgrad i idrett, fysisk aktivitet og helse.

Veien til den ferdige oppgaven har vært lang og lærerik. Det har vært nesten like mange nedturer som oppturer, og vi har fått et godt innblikk i hvordan det er å drive forskning.

Vi vil rette en stor takk til dem som har hjulpet oss med denne oppgaven:

- Rektor, lærere og foresatte ved skolene hvor forsøkene ble gjort, for tillatelse til å gjennomføre testingen
- Alle forsøkspersonene i 9. klasse ved Kvåle ungdomsskule og Kaupanger skule
- Jan Morten Loftesnes og Göran Söderlund som har vært hjelpsomme og engasjerte veiledere
- Andre ansatte ved Høgskulen i Sogn og Fjordane for gode råd og hjelp underveis

## **Sammendrag**

Formålet med denne oppgaven har vært å undersøke om barn med svak motorikk har nytte av stokasisk resonans. Hypotesen vår var at de svake blir bedre og de sterke blir dårligere med stokastisk resonans.

For å få svar på dette, gjennomførte vi mABC-test for å dele testelevene i 9.klasse fra Kvåle ungdomsskule og Kaupanger skule inn i grupper på svak, middels og sterk motorikk. Deretter testet vi dem med stokastisk resonans. Vi hadde så en kontrolltest en finmotorisk oppgave.

Resultatene vi fikk, kan ikke bekrefte vår hypotese, eller gi et konkret og entydig svar på vår problemstilling. Det er tendenser i materialet, men det kreves mer forskning.

## **Innholdsfortegnelse**

Forord

Sammendrag

<b>1.0 Innledning</b> .....	<b>4</b>
<b>2.0 Teori</b> .....	<b>6</b>
2.1 Motorikk .....	6
2.1.1 Motorisk atferd .....	6
2.1.2 Motorisk utvikling.....	7
2.1.3 Motorisk læring .....	7
2.1.4 Motorisk kontroll.....	8
2.1.5 Motoriske problemer .....	8
2.1.6 Grov- og finmotorikk .....	9
2.3 Stokastisk resonans .....	9
2.2 White noise .....	10
2.4 Dopamin .....	11
<b>3.0 Metode</b> .....	<b>12</b>
3.1 Forsøkspersonene .....	12
3.2 Forberedelse.....	12
3.3 Testing .....	13
3.4 Testprotokoll .....	14
3.5 Registrering .....	18
3.6 Analyse av data – statistikk .....	18
<b>4.0 Resultat</b> .....	<b>19</b>
4.1 Pair samples T-test .....	19
4.2 Snu pinner .....	21
4.3 Kaste ball mot mål på vegg.....	22
4.4 Gå på linje – tå mot hæl, baklengs .....	23
4.5 Klosser på snor .....	24
<b>5.0 Diskusjon</b> .....	<b>26</b>
5.1 Resultatene.....	26
5.2 Mulige feilkilder.....	28
<b>6.0 Konklusjon</b> .....	<b>29</b>
<b>Litteraturliste</b> .....	<b>30</b>
Vedlegg 1 Foreldrebrev.....	35
Vedlegg 2 Testprotokoll.....	36

## 1.0 Innledning

Undersøkelser viser at 6-10 % av norske barn har motoriske problemer (Sigmundsson & Haga, 2000). Den motoriske utviklingen skjer som et resultat av de fysiske og sosiokulturelle omgivelsene. Omgivelser og erfaringer i kombinasjon med vekst og modning, påvirker kompetansen og den motoriske utviklingen (Malina, 2003). Det er ingen tidligere forskning på om stokastisk resonans er til hjelp for barn med svak motorikk. Med tanke på dette syns vi at temaet støy er interessant å se på i forhold til motoriske ferdigheter. Vi vil til vanlig tro og mene at bakgrunnsstøy kan virke og er forstyrrende. Men med en stabil frekvens og vedvarende støy, kan det vise seg å ikke være forstyrrende for enkelte. Det kan til motsetning virke hjelpende.

Tidligere forskning viser at white noise har en positiv effekt på kognitive prestasjoner hos personer med ADHD (Abikoff, Courtney, Szeibel og Koplewicz, 1996). Personer med ADHD kan ha tilleggsvansker som mye uro i hender og føtter, sen motorisk utvikling og "klossethet" i lek og idrett (Folkehelseinstituttet, 08.04.10).

På bakgrunn av dette håper vi derfor at våre undersøkelser kan vise at også barn med motoriske vansker, kan ha nytte av støy.

Forklaring av uttrykk som er viktige i denne oppgaven og som vil dukke opp i oppgaveteksten, er blant annet stokastisk resonans. Dette er fenomenet der et subterskelsignal blir forsterket ved mer støy i ikke-lineært system. Stokastisk resonans forekommer i systemer hvor kryssing av en terskel er nødvendig for oppfattelse av et signal. Tillagt støy fører til at stokastisk resonans kombinert med signalet overskrider terskelen for oppfattelse og dermed fører til oppfattelse av selve signalet (Moss, Ward og Sannita, 2004).

Den stokastiske resonansen vi brukte i vår testing var white noise eller *hvit støy*. Det er et signal som oppviser konstant energitetthet (fysisk eller elektronisk). Med energitetthet menes energien innenfor en gitt båndbredde. Man skiller mellom *hvit støy*, der alle frekvenser er likt representert, og *støy* der fordelingen er annerledes (Wikipedia, 2010a). Dette kan påvirke dopamin som er en neurotransmitter, nevrohormon og nevromodulator. Dopamin er mest utbredt i sentralnervesystemet, og produseres i det ventrale tegmentale område og den svarte substans, som begge hører hjemme i hjernestammen. Dopamin er viktig i bevegelse, motivasjon, hukommelse, oppmerksomhet og læring (Wikipedia, 14.03.10 b).

### *Problemstilling:*

Problemstilling i denne oppgaven vil på bakgrunn av forskning på disse ulike områdene være:  
Har barn med motoriske vansker nytte av stokastisk resonans/white noise?

### *Hypotese;*

Vår hypotese ut i fra dette går ut på at barn med motoriske vansker får nytte av white noise, mens de med middels motorikk ikke skal ha noen endring og de med god motorikk skal bli dårligere når de får tilført white noise.

For å undersøke dette har vi testet skolebarn i ulike motoriske tester for så å dele dem inn i gruppene; god motorikk, middels motorikk og svak motorikk. Deretter ble de testet på nytt både med og uten white noise.

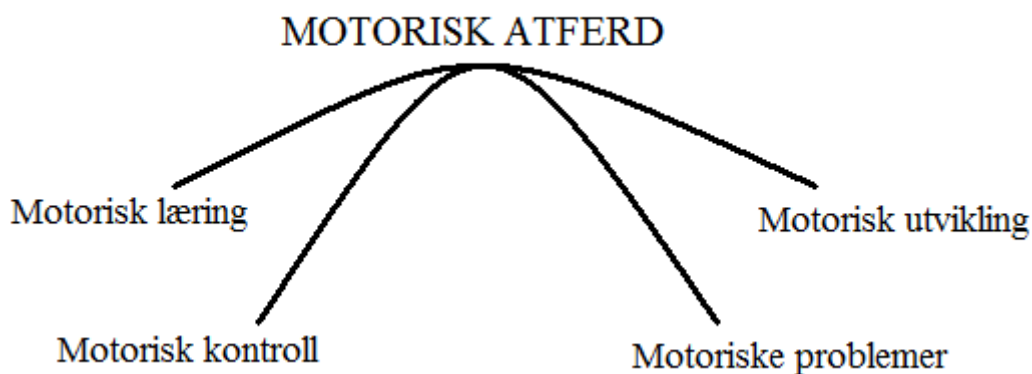
## 2.0 Teori

### 2.1 Motorikk

I hovedsak omfatter begrepet motorikk alt som har med bevegelsene våre å gjøre (Sigmundsson & Pedersen, 2000). Den motoriske kompetansen er viktig i mange sammenhenger. I grunnleggende bevegelser i lek og idrett, og i vanlige gjøremål i dagliglivet har vi bruk for grov- og finmotoriske ferdigheter (Mathisen, 2006). Med tanke på at motorikk er veldig sammensatt og for å forstå den store sammenhengen, er vi avhengig av mange ulike begreper, vil vi nå forklare disse ulike motoriske begrepene nærmere; motorisk atferd, motorisk utvikling, motorisk læring, motorisk kontroll, motoriske problemer og grov- og finmotorikk.

#### 2.1.1 Motorisk atferd

Med motorisk atferd menes den atferden som handler om å gå, løpe, hoppe, kaste og gripe etc. Motorisk atferd kan deles inne i fire undergrupper; motorisk utvikling, motorisk læring, motorisk kontroll og motoriske problemer (se figur 1) (Sigmundsson & Pedersen, 2000).



Figur 1: Fire aspekter ved motorisk atferd.

## 2.1.2 Motorisk utvikling

Motorisk utvikling er en prosess der man tilegner seg bevegelsesmønstre og ferdigheter. Det er en kontinuerlig prosess av modifisering som involverer flere faktorer: (1) nevro-muskulær modning; (2) fysisk vekst og atferdskarakteristikk hos barnet; (3) farten på fysisk vekst, biologisk modning og atferdsutvikling; (4) øvrig effekt på tidligere bevegelseserfaringer; og (5) nye bevegelseserfaringer (Malina, 2003). ”Motorisk utvikling kan defineres som ”endring av motorisk atferd over tid”. Denne endringen beskrives vanligvis i forhold til alder, men kan også relateres til ferdighetsnivå” (Sigmundsson & Pedersen, 2000, s. 15). Mer presist kan man si at motorisk utvikling er ”the sequential, continuous age-related process whereby movement behavior changes” (Haywood, 2001, s. 5). Motorisk utvikling kan deles inn i kvalitativ og kvantitativ form. Kvalitativ utvikling vil si at man forbedrer ferdigheter man allerede kan og har, mens kvantitativ utvikling vil si at man tilegner seg nye ferdigheter (Sigmundsson & Pedersen, 2000). Motorisk utvikling skjer som et resultat av de fysiske og sosiokulturelle omgivelsene. Omgivelser og erfaringer i kombinasjon med vekst og modning, påvirker kompetansen og den motoriske utviklingen (Malina, 2003).

## 2.1.3 Motorisk læring

Schmidt (2004) definerer motorisk læring som “changes in internal processes that determine a person’s capability for producing a motor task. The level of a person’s motor learning improves with practice and is often inferred by observing relatively stable levels of the person’s motor performance” (Schmidt & Wrisberg, 2004, s. 11). For læring av motoriske ferdigheter forutsettes det en bestemt organisering av muskler og ledd slik at vi kan utføre bestemte, målrettede handlinger. Dette omtales ofte som koordinasjon (Mathisen, 2006).



## 2.1.4 Motorisk kontroll

Haywood (2005) forklarer motorisk kontroll slik: "Motor refers to the nervous system's control of the muscles to permit skilled and coordinated movements" (Haywood, 2005, s. 5). Motorisk kontroll kan lett forveksles med motorisk utvikling og motorisk læring. Men motorisk kontroll refererer til situasjonen "her-og-nå". Motorisk utvikling og motorisk læring handler i motsetning om endringer av motorisk kontroll over tid (Sigmundsson & Pedersen, 2000).

## 2.1.5 Motoriske problemer

"Motoriske problemer omfatter alt fra komplett fravær av bevegelser (paralyse), til bevegelser som oppfattes som klossete eller lite effektive" (Sigmundsson & Pedersen, 2000, s. 18). Det har vist seg at barn med motoriske problemer, ofte har problemer på andre områder også; som for eksempel dårlig selvbilde (Losse, Henderson, Elliman, Hall, Knight & Jongmans, 1991), sosiale problemer (Hall, 1988), angst/nervøsitet (Gordon & McKinlay, 1980) og konsentrasjonsproblemer (Hellgren, Gillberg, Gillberg og Enerskog, 1993). Undersøkelser viser også at 6-10 % av norske barn i alderen 7-10 år har motoriske problemer (Sigmundsson & Haga, 2000).

### 2.1.6 Grov- og finmotorikk

Det finnes ingen klare skiller mellom hva som er grovmotorikk eller finmotorikk. Vi kan definere de grovmotoriske bevegelsene som de store bevegelsene med bruk av store muskelgrupper eller muskler og som ikke krever stor grad av presisjon. De finmotoriske bevegelsene omfatter bevegelser med små muskelgrupper som for eksempel øye- og håndbevegelser og krever en stor grad av presisjon (Mathisen, 2006).

”En mulig måte å dele inn ferdigheter funksjonelt som grov- eller finmotoriske, er å klassifisere dem som proksimale eller distale” (Sigmundsson & Pedersen, 2000, s. 21). De proksimale ferdighetene involverer muskelgrupper (oftest store) som ligger nær kroppens sentrum, mens de distale ferdighetene involverer muskelgrupper som ligger langt fra kroppens sentrum (hender og føtter) (Sigmundsson & Pedersen, 2000).

### 2.3 Stokastisk resonans

Stokastisk resonans er fenomenet der et subterskelsignal blir forsterket ved ytterligere støy i ikke-lineært system. Stokastisk resonans forekommer i systemer hvor kryssing av en terskel er nødvendig for oppfattelse av et signal. Tillagt støy fører til at stokastisk resonans kombinert med signalet overskrider terskelen for oppfattelse og dermed fører til oppfattelse av selve signalet (Moss, Ward og Sannita, 2004). Stokastisk resonans er fundamentale fysiske og biologiske prosesser. Det har blitt påvist å forbedre sensoriske nevroners følsomhet for svake signaler (Gluckman, So, Netoff, Spano og Schiff, 1998), de er også tilstedeværende hos mennesker og dyr i deres biologiske sansesystemer (Russel, Wilkens og Moss, 1999).

## 2.2 White noise

”White noise” eller *hvit støy* er et stokastisk signal som oppviser konstant energitetthet (fysisk eller elektronisk). Med energitetthet menes energien innenfor en gitt båndbredde. Man skiller mellom *hvit støy*, der alle frekvenser er likt representert, og *støy* der fordelingen er annerledes (Wikipedia, 2010a). Det må være en sammenhengende og jevn lyd for at det skal være til hjelp og ikke et forstyrrende element.

Før har det blant annet blitt forsket på sammenhengen mellom white noise, dopamin-regulering og kognitiv ytelse. Ekstern støy kan delvis gjenopprette et lavt dopamin-nivå og med dette bedre den kognitive ytelsen (Söderlund, Sikstöm og Loftesnes 2007 a).

MBA modellen (Moderate Brain Arousal) viser at barn med lav kognitiv ytelse på grunn av lavt dopamin-nivå, under visse forhold kan forbedre ytelsen ved hjelp av støy (white noise) (Sikstöm og Söderlund, 2007). MBA modellen antyder da at det er nødvendig med moderat støy for velfungerende signaloverføring i hjernen. Det blir derfor antydnet at ekstern støy kan kompensere for et lavt innvendig støynivå, og optimalisere signaloverføringen i hjernen (Söderlund, Sikstöm og Loftesnes 2007 b).

Det er også funnet forbedring i ytelsen til barn med ADHD som blir eksponert for white noise. Kontinuerlig støy er vist å ha en positiv effekt. Til sammenligning brukte de taushet og tale. Tale viste seg å være en distraksjon, og var ugunstig for barna med ADHD.

Kontrollgruppen gjorde det like bra under alle de tre forholdene (Abikoff, Courtney, Szeibel og Koplewicz, 1996).

## 2.4 Dopamin

Dopamin er en neurotransmitter, nevrohormon og nevromodulator. Det er mest utbredt i sentralnervesystemet, og produseres i det ventrale tegmentale område og den svarte substans, som begge hører hjemme i hjernestammen. Dopamin er viktig i bevegelse, motivasjon, hukommelse, oppmerksomhet og læring (Wikipedia, 14.03.10 b).

I frontallappene styrer dopaminet flyten av informasjon fra de andre områdene i hjernen. For lavt dopamin-nivå i denne delen av hjernen, kan føre til en nedgang i nevrokognitive funksjoner som hukommelse, oppmerksomhet og problemløsning (Wikipedia, 2010c).

Det kan være en sammenheng mellom lavt dopamin-nivå i hjernen og indre støy, dette viser ”Moderate Brain Arousal” (MBA-Modellen). Den foreslår at de som har lav indre støy, kan ha hjelp av ekstern støy som white noise for å få en velfungerende signaloverføring i hjernen. Det blir foreslått at de med lavt dopamin-nivå kan kompensere for dette ved hjelp av ”white noise”. Nervesystemet blir påvirket av ”white noise” når støyen passerer en terskel under generering av aksjonspotensialer. De som har normal indre støy og normale dopamin-nivå, vil derfor bli forstyrret av den eksterne støyen, mens for de som har lavt nivå kan den eksterne støyen være gunstig (Söderlund, Sikström & Loftesnes, 2007b).

Ut i fra disse funnene vedrørende stokastisk resonans, white noise og dopamin har vi kommet frem til denne problemstillingen:

**Har barn med motoriske vansker nytte av stokastisk resonans/white noise?**

## 3.0 Metode

I denne oppgaven har vi brukt kvantitativ metode. ”De kvantitative metodene har den fordel at de tar sikte på å forme informasjonen om til målbare enheter, som i sin tur gir oss mulighet til å foreta regneoperasjoner, som det å finne ut gjennomsnitt og prosent av en større mengde” (Dalland, 2007). Den kvantitative metoden gjør det mulig å samle inn data som gjør at vi får resultatet fremstilt i tall (Dalland, 2007).

### 3.1 Forsøkspersonene

Vi har testet elever fra 9. trinn på Kvåle ungdomsskule og Kaupanger skule, 52 elever fra Sogndal og 19 elever fra Kaupanger. Rektor og tilsette var villige til å gi oss tid til å teste elevene til vårt prosjekt. Opplysningene om elevene skal ikke knyttes til deres identitet, men som forskningsdeltakere i en gruppe. Med tanke på problemstillingen var det naturlig å gjøre en test som skiller de med svak/dårlig motorisk kontroll, med middels motorisk kontroll og de med god motorisk kontroll. Det falt da naturlig å bruke ”Movement Assessment Battery for Children-2” som vi beskriver under ”Testing”.

### 3.2 Forberedelse

Vi sendte ut brev til foresatte med informasjon om prosjektet vårt (se vedlegg 1). Elevene og foresatte måtte godkjenne at de ville være med på å gjennomføre testene.

Testene ble grundig lært. Til dette brukte vi testbeskrivelsene i boken ”Movement Assessment Battery for Children-2”. For at testene skulle bli gjennomført så likt som mulig, hadde vi ansvar for hver våre tester under hele testperioden. Vi testet hverandre slik at alle ble kjent med de ulike testene, og kontrollerte at vi gjennomførte testene på riktig måte.

Vi fikk låne en støymåler (Norsonic 116) av Sogn Bedriftshelsetjeneste for å måle desibelen i ørepluggene som vi skulle bruke under post-testen. Lyden skulle tilsvare 78 desibel.

Til testene brukte vi ipod-nano; modell No:A1285, EMC No: 2287, med øreplugger av typen KOSS Stealth. Vi hadde tre helt like ipoder med like øreplugger. Vi fikk noiseen helt lik i lydstyrke ved å mikse lyden i et mikseprogram kalt Mixmeister. Lyden ble da på 78 desibel når vi hadde ipodene på full lydstyrke.

Det ble laget en liste over hvilke elever som skulle ta hvilke tester til en hver tid. Dette for å oppnå reliabilitet i forskningsresultatene.

### 3.3 Testing

Designet på testen var følgende: Testingen ble gjennomført i februar og mars 2010. Da elevene deltok, var de i aldersgruppen 14-15 år.

Til testingen brukte vi motorikktesten Movement Assessment Battery for Children (mABC). Den inneholder 3 ”age band” med tester som er tilpasset ulike aldersgrupper. Vi brukte ”age band 3” som er for aldersgruppen 11-16 år.

”Age band 3” inneholder 8 ulike tester for håndfunksjon, ballkontroll og statisk/dynamisk balanse. Testene og testutstyret blir beskrevet mer nøyaktig i testprotokollen nedenfor.

Elevene på Kvåle skule gjennomførte de distale testene (ballkontroll og statisk/dynamisk balanse) på test-lab ved Høgskulen i Sogn og fjordane, avd. Sogndal. De proksimale testene ble gjennomført i et grupperom ved siden av.

På Kaupanger skule ble testene gjennomført i klasserom (distale) og grupperom (proksimale). Elevene ble testet i grupper på tre, og det ble brukt ca 30 minutter per elev på alle de 8 testene.

Vi brukte fire skoledager til testing på Kvåle og to dager på Kaupanger.

Testene med noise ble gjennomført på samme sted, men da ble bare tre av testene i testbatteriet brukt. En finmotorisk (snu pinner), en for balanse (gå på linje – tå mot hæl, baklengs) og en for ballkontroll (kaste ball mot mål på veggen). Hver elev brukte 10 minutter på testen. De fikk en white-noise på øret som målte 78 desibel. Vi fikk hjelp av Göran Söderlund ved universitetet i Stockholm. Han har gjort flere studier om white noise og har fått effekt med 78 desibel, derfor var det dette nivået vi også brukte. Forsøkene som blir gitt før selve testingen, ble også gjennomført med lyd på øret.

### 3.4 Testprotokoll

- Snu pinner – til denne testen trenger man et brett med 12 hull (3x4), 12 røde/gule pinner, en bordmatte som gir friksjon og en stoppeklokke. Bordmatten skal plasseres fremfor testpersonen med den lange siden ca. 2,5 cm fra kanten av bordet. Brettet skal plasseres på matten med dets korte side mot testpersonen. De 12 pinnene skal være satt ned i hullene, med kun én og samme farge vendt opp. Testpersonen holder brettet stødig med den ene hånden og snur pinnene med den andre. Pinnene skal plukkes opp én om gangen. De skal bli snudd slik at den andre fargen vises, for så å plassere dem i hullet igjen så fort som mulig. Det er ikke lov å bruke begge hender for å snu pinnene, miste pinnene ut av kontroll, bruke bordet eller kroppen til å snu pinnene eller å bytte hender under samme forsøk. Før testen begynner, får testpersonen prøve å snu seks pinner, som etterfølges av den ordentlige testen av samme hånd. Begge hender skal testes. Det kan bli gitt to forsøk per hånd. Hånden som skal testes skal ligge flatt på bordmatten. Når hånden løftes, starter tiden. Testen er ikke gyldig om kroppen eller bordet blir brukt som støtte, om de bytter hand under testen, om en pinne viser feil farge eller om en pinne kommer ut av kontroll. Skåre gis ut i fra hvor mange sekunder man bruker på å snu alle 12 pinnene (Henderson, Sudgen og Barnett, 2007).
- Trekant med skruer og bolter - til denne testen trenger man 3 løse skruer og muttere, 3 gule stive plastikkstrips med hull i, en modell av en ferdig trekant, en bordmatte og en stoppeklokke. Bordmatten skal plasseres fremfor testpersonen med den lange siden ca. 2,5 cm fra kanten av bordet. Modellen av trekanten skal plasseres rett ovenfor matten. De tre gule stive plastikkstripsene skal plasseres på en horisontal rekke, parallelt med mattens lange side. Plasser de tre skruene på en horisontal rekke over plastikkstripsene, med mutterne over. Testpersonen skal legge begge hendene på bordmatten og tiden starter når hendene forlater bordet. Delene skal settes sammen til en trekant på kortest mulig tid. Testpersonen kan ha albue på bordet eller jobbe oppe i luften med hendene. Det er ikke lov å støtte gjenstandene til kroppen eller bordet. Når gjenstandene først er løftet fra bordet, skal de ikke ned igjen. Testpersonen får et testforsøk hvor testleder fester en skrue fast, og testpersonen gjør resten av trekanten.

Testen er ikke gyldig om trekanten blir satt sammen feil, om testpersonen mister noen gjenstander eller bruker kroppen eller bordet som støtte. Skåre gis ut i fra hvor mange sekunder man bruker på å skru sammen trekanten (Henderson, Sudgen og Barnett, 2007, s. 62).

- Følge sykkelsti – til denne testen trenger man mABC3-tegnespor (finnes i testprotokoll, vedlegg 2), en spiss rød penn og et jevnt tegneunderlag som ikke er for hardt eller glatt. Testpersonen skal sitte ved et bord med begge føttene på gulvet og armene hvilende komfortabelt på bordet. Plasser tegneoppgaven foran eleven med pennen ved siden av. Testpersonen skal starte å tegne en linje ved sykkelstien og ende opp ved huset uten å krysse grensen (løypesporet). Man skal ikke straffes for å løfte pennen om den blir satt ned på samme plass. Testpersonen kan snu på arket opptil 45 grader. Bare den foretrukne hånden blir testet. Det er ikke lov å tegne i motsatt retning eller å krysse grensen. Det blir gitt ett testforsøk. Testen er ikke gyldig om testpersonen tegner i motsatt retning eller snur arket mer enn 45 grader. Skåre gis ut i fra hvor mange streker som kommer utenfor grensen (Henderson, Sudgen og Barnett, 2007).
- Ta i mot ball med én hånd – til denne testen trenger man en tennisball og tape til å markere en linje to meter fra en glatt og udekket vegg. Testpersonen skal stå bak den markerte linjen med begge føttene og kaste ballen mot veggen. Personene får selv velge om det er over- eller underarmskast. Returen skal tas i mot med en hånd uten at den går i gulvet. Det er da lov å gå forbi markeringen på gulvet. Begge hender skal testes. Før hver hånd blir testet med ti testkast, kan testpersonen øve med opptil fem forsøkskast per hånd. Testen er ikke gyldig om personen går over streken når ballen skal kastes, tillater ballen å dunke i gulvet før den blir tatt i mot og om ballen blir tatt i mot ved hjelp av kroppen. Skåre gis ut i fra hvor mange ganger eleven klarer å ta i mot ballen (Henderson, Sudgen og Barnett, 2007).



- Kaste ball mot mål på vegg - til denne testen trenger man en tennisball, blink (rund plastskeiv) og en tape til å markere 2,5 meter fra veggen. Nederste del av blinken stilles i høyde med toppen av testpersonens hode. Testpersonen skal stå med begge føtter bak markeringen. Det skal kastes på blinken med over- eller underarmskast. Kun en hånd testes. Testpersonen velger hvilken. Det blir gitt fem forsøk, og det skal kastes ti testkast. Testen er ikke gyldig hvis personen går foran den markerte linjen når kastet gjennomføres. Skåren gis ut i fra hvor mange ganger eleven treffer blinken (Henderson, Sudgen og Barnett, 2007).
- To-bretts balanse - til denne testen trenger man en stoppeklokke og to balansebrett (fjøl med list). Balansebrettene monteres sammen med den smale listen vendt opp. Testpersonen skal balansere så lenge den klarer, maks 30 sekunder. Hæl og tå skal berøre hverandre under testen. Tiden starter med en gang testpersonen har kommet opp i riktig stilling. Det er ikke lov å komme nedi med føttene eller løfte de under testen. Testpersonen kan prøve ut hvilke fot man vil ha fremst. Om ønskelig kan testpersonen hjelpes opp for å finne balansen. Det blir gitt ett øvingsforsøk i opptil 15 sekunder. Testen gjennomføres med to forsøk. Testen er ikke gyldig om den ene foten blir løftet fra balansebrettet, om den ene foten berører gulvet, hvis personen beveger på balansebrettet eller berører sidene på brettet med siden på skoene. Skåre gis ut i fra hvor lenge testpersonen klarer å balansere på listen (Henderson, Sugden og Barnett, 2007).
- Gå på linje – tå mot hæl, baklengs – til denne testen trenger man en farget tape på 4,5 meter i en rett linje på gulvet. Testpersonen begynner med hælen på starten av linjen. Ved å sette tærne på den ene foten mot hælen på den andre, skal testpersonen gå baklengs på linja, så langt som mulig. Det telles steg når tyngden er flyttet til den andre foten. Føttene må holdes bent på linja. Testpersonen får lov til å se bakover under testen. Det er lov å øve fem steg før testen begynner. Under testen har man tre forsøk. Testen er ikke gyldig om det er en glippe mellom hæl og tå, om foten ikke settes på streken eller om hælen ikke treffer streken. Skåre gis ut i fra hvor mange steg eleven klarer å gå bakover på linjen eller om hele linjen blir gjennomført (Henderson, Sudgen og Barnett, 2007).

- Hinke i sikksakk – til denne testen trenger man 6 gulvmatter. 3 gule matter, 2 blå matter og en målmatte og farget tape. Testpersonen starter med å stå på en fot på den første gule matten. Fra startposisjonen skal testpersonen hoppe fem diagonale hopp fra matte til matte for så å stoppe opp på målmatten. Det siste hoppet teller ikke om personen ikke avslutter i en balansert og kontrollert posisjon, eller gjør et ekstra hopp. Under testen er det ikke lov å hoppe utenfor mattene, gjøre flere hopp på samme matte, stoppe på noen andre enn den siste matten eller la den frie foten berøre gulvet. Det blir gitt ett testforsøk per fot. Umiddelbart etter at den ene foten er testet, følger testen av samme fot. Begge føtter testes. Testpersonen velger selv hvilke fot han starter med. Det blir gitt to forsøk per fot. Testen er ikke gyldig om det blir hoppet utenfor mattene, om man hopper to hopp på samme matte, om den frie foten berører gulvet eller matten, om man ikke stopper kontrollert på den siste matten eller om man mister balansen når man lander på den siste matten. Skåre gis ut i fra hvor mange hopp som blir gjennomført riktig (Henderson, Sudgen og Barnett, 2007).

Etter mABC-testene fikk vi kartlagt motorikken til elevene. Vi ville deretter teste dem ytterligere i enda en finmotorisk test. Dette fordi vi ville ha en kvalitetssikring på de resultatene vi hadde. Testpersonene skulle utføre testen seks ganger hver, hvor tre av gangene var med lyd og tre uten. På den nye testen randomiserte vi lyden på øret.

Den finmotoriske testen som vi brukte var ”klosser på snor”:

- Klosser på snor – til denne testen trenger man 12 perler med hull i, en snor men en nål i den ene enden og en stoppepinne i den andre, en bordmatte og en stoppeklokke. Perlene ligger på rekke med hullene opp, øverst på bordmatten. Snoren ligger rett under. Testpersonen skal tre på perlene på snoren på kortest mulig tid. Hvilken hånd som holder snoren og hvilken som plukker opp perlene velger testpersonen selv. Før testen starter gis det noen forsøk på å tre på noen perler på snoren. Startposisjon før testen starter er at testpersonen holder snoren klar med ene hånden og fingrene er klar til å gripe en perle med andre hånden. (Henderson & Sudgen, 1992)

### 3.5 Registrering

Testene ble randomisert. Det er mulig å få fra 1 til 19 poeng på de ulike testene. Der 19 er best og 1 er dårligst. Vi finner dette i en tabell der antall sekunder og feil på de ulike oppgavene står.

For å finne resultatet, la vi sammen råskåre fra testene, gikk inn i tabellen for å finne poeng (standardskåre) for de ulike testene. Til slutt fant vi tre komponentskåre som til sammen ble den totale testskåren. På hver av de tre komponentskårene fant vi poeng (standardskåre) og prosent (persentilverdi) av tester som ble godkjente.

Persentilverdien er fra 0,1 til 99,9. Standardskåre er fra 1 til 19.

### 3.6 Analyse av data – statistikk

Når alle testene var gjennomført, satt vi igjen med mange data som skulle systemiseres og analyseres. Til de statistiske beregningene ble dataprogrammet SPSS (Statistics Data Editor) 17.0 benyttet. Ved hjelp av Jan Morten Loftesnes fikk vi laget en matrise. All data ble så satt inn i matrisen. Programmet regner selv ut sammenhenger mellom de ulike dataene, og om disse er signifikante. Vi kjørte den statistisk beregningen gjennom General Linear Model, Repeated Measures, fordi vi hadde nøyaktig de samme testene to ganger. Da så vi om det var endringer fra test 1 og test 2. Vi så i tillegg på between subject factors (om det var forskjell mellom individene og gruppene).

Til å analysere testresultatene fikk vi god hjelp av Jan Morten Loftesnes og Göran Söderlund.

## 4.0 Resultat

I dette kapitlet vil vi presentere hovedfunnene våre i testresultatet. Vi presenterer her kun de resultatene som er relevante for problemstillingen vår. Senere vil vi diskutere disse funnene i diskusjonskapitlet.

Vi testet 68 elever (n) der 36 var gutter og 32 jenter. 63 var høyrehendt 5 venstrehendt.

### 4.1 Pair samples T-test

Tabell 1 viser de tre ulike testene og hvordan resultatet ble for de ulike gruppene.

*Snu pinner*; tabellen viser at de med svak og middels motorikk hadde en signifikant framgang når de utførte testen med noise (lyd på øret). Mens de med sterk motorikk hadde en liten tilbakegang når de utførte testen med noise, men det er ikke signifikant.

*Kaste ball mot mål på vegg*; tabellen viser at de med svak motorikk har lite framgang med noise, og det er ikke signifikant. De som har middels motorikk har en signifikant tilbakegang. Mens de som er sterk motorisk har også en tilbakegang, men den er ikke signifikant.

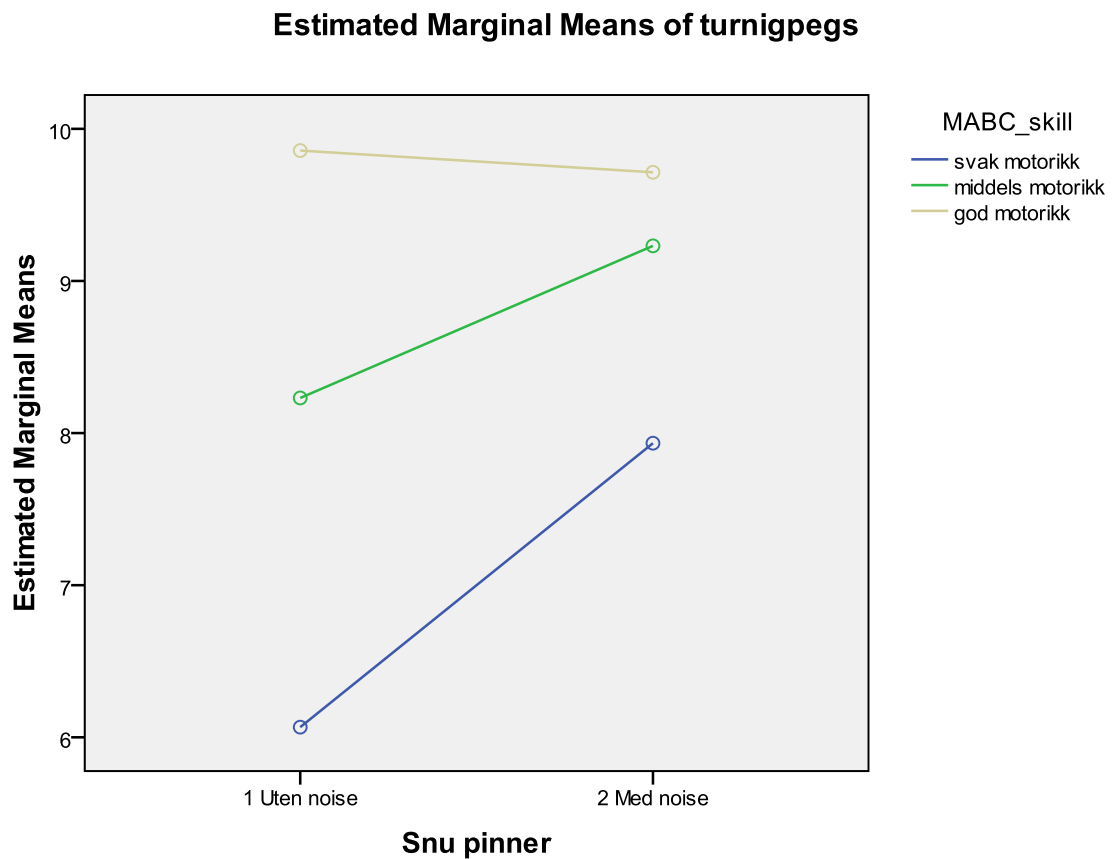
*Gå på linje – tå mot hæl, baklengs*; vi ser her at de med svak motorikk har en framgang med noise, men den er ikke signifikant. Det samme gjelder de med middels motorikk. Mens de med sterk motorikk har en liten tilbakegang, men den er ikke signifikant.

Tabell 1: Denne tabellen viser de tre ulike motorikkgruppene, hvor mange som er i hver gruppe og deres resultater i de tre ulike motorikktestene. Vi kan lese ut av tabellen om resultatene er signifikante eller ikke, og om de har framgang med og uten noise. Et negativt tall viser framgang med noise, og et positivt tall viser tilbakegang.

Deltester mABC2	Svak motorikk n=15			Middels motorikk n=39			Sterk motorikk n=14		
	t	df	Sig.	t	df	Sig	t	df	Sig.
- Snu p. - Snu p. m/noise	-5.802	14	.000	-3.403	38	.002	.211	13	ns
- Kaste ball - Kaste ball m/noise	-.899	14	ns	2.297	38	.027	1.192	13	ns
- Gå på linje - Gå på linje m/noise	-.834	14	ns	-.848	38	ns	.089	13	ns

Resultatene viste også god korrelasjon mellom elevene på de ulike testene. Det var spesielt god korrelasjon i testen ”snu pinner”. Dette vil med andre ord si at de med god motorikk gjorde det bedre enn de med svak motorikk på de fleste testene

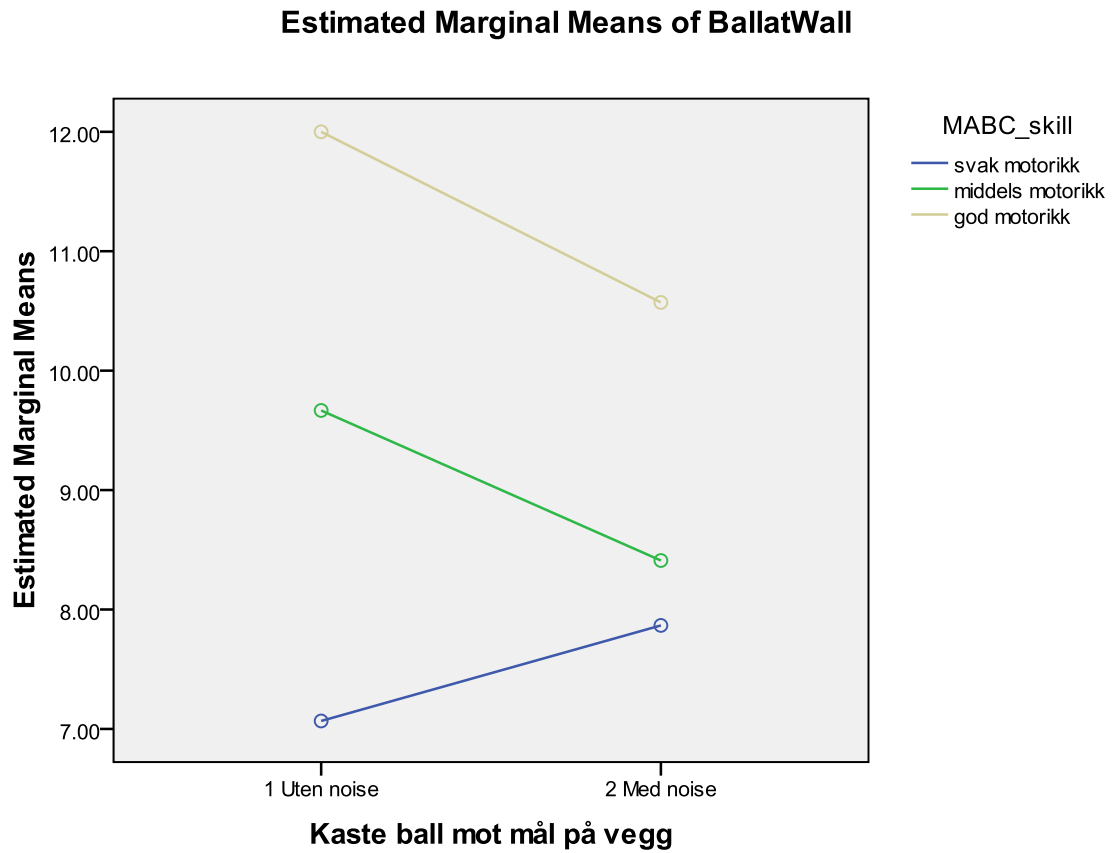
## 4.2 Snu pinner



Figur 2: Her ser vi testresultatene fra testen "snu pinner". Første forsøk er uten noise (1) og andre er med noise(2). På venstre side av figuren ser vi poengene, hvor høyest mulig poengsum er best. Elevene blir delt inn i tre ulike grupper; svak motorikk (blå strek), middels motorikk (grønn strek) og god motorikk (gul strek).

Figur 2 viser resultatene på testen "snu pinner", med og uten noise. Vi ser at elevene med svak og middels motorikk har hatt en framgang fra testen uten noise, til testen med noise. Mens elevene med sterk motorikk har i motsetning til de med svak og middels motorikk, en liten tilbakegang med noise.

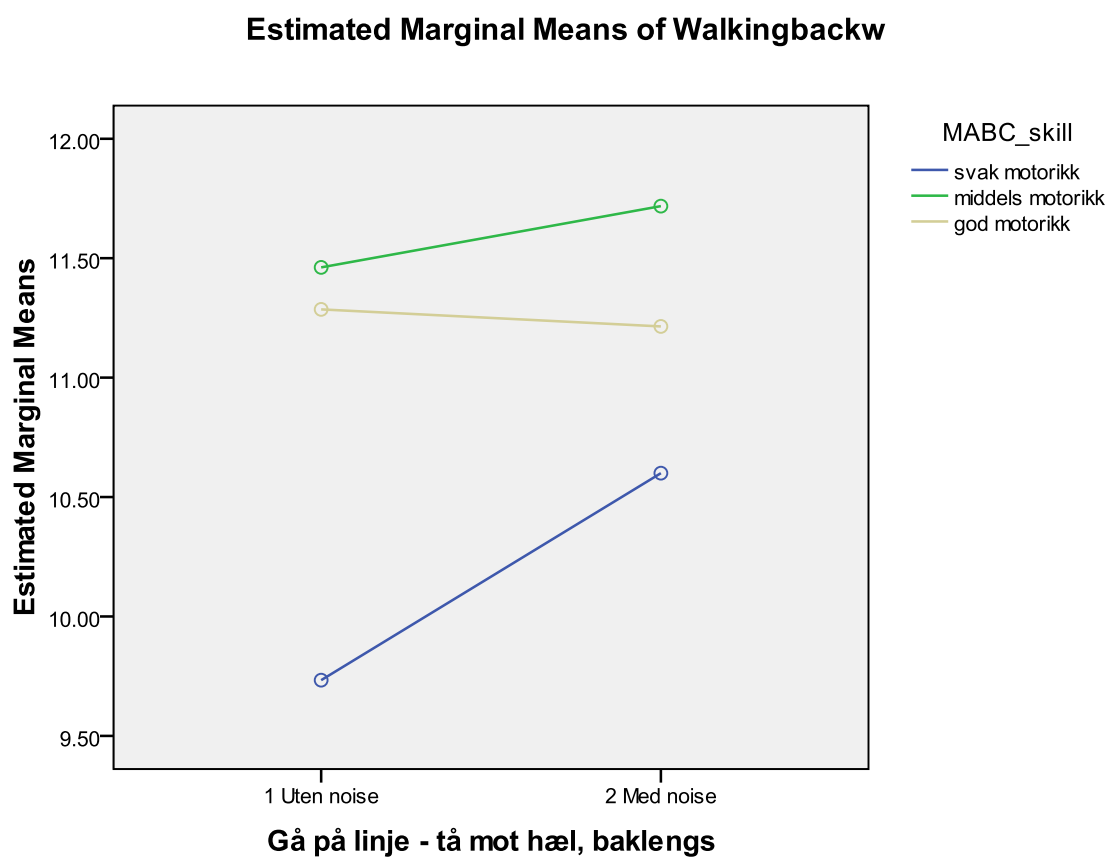
### 4.3 Kaste ball mot mål på vegg



Figur 3: Her ser vi testresultatene fra testen "kaste ball mot mål på vegg". Første forsøk er uten noise (1) og andre er med noise(2). På venstre side av figuren ser vi poengene, hvor høyest mulig poengsum er best. Elevene blir delt inn i tre ulike grupper; svak motorikk (blå strek), middels motorikk (grønn strek) og god motorikk (gul strek).

Figur 3 viser resultatene på testen "kaste ball mot mål på vegg", med og uten noise. Vi ser at elevene med svak motorikk har en liten fremgang med noise. Elevene med sterk og middels motorikk har derimot en tilbakegang med noise.

#### 4.4 Gå på linje – tå mot hæl, baklengs

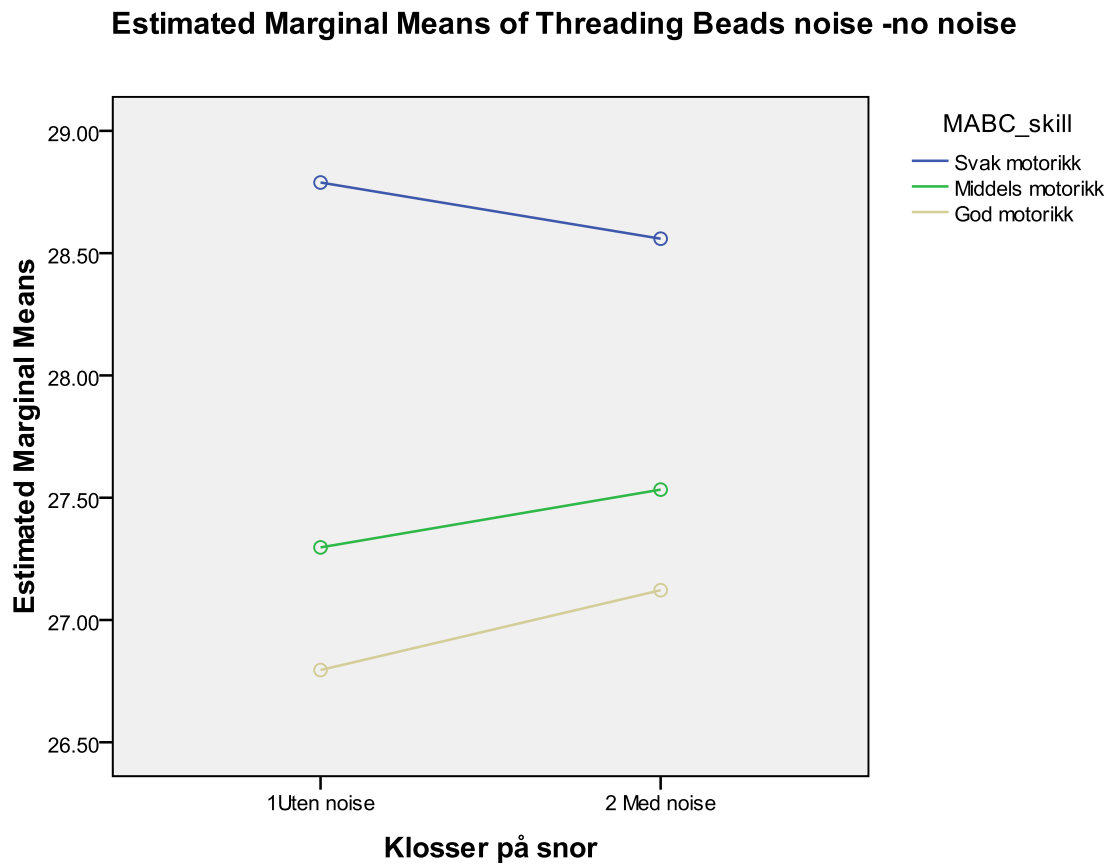


Figur 4: Her ser vi testresultatene fra testen "gå på linje – tå mot hæl, baklengs". Første forsøk er uten noise (1) og andre er med noise(2). På venstre side av figuren ser vi poengene, hvor høyest mulig poengsum er best. Elevene blir delt inn i tre ulike grupper; svak motorikk (blå strek), middels motorikk (grønn strek) og god motorikk (gul strek).

Figur 4 viser resultatene på testen "gå på linje – tå mot hæl, baklengs", med og uten noise. Vi ser her at elevene med svak motorikk har en stor framgang med noise. Elevene med sterk motorikk har en liten tilbakegang med noise, mens elevene med middels motorikk hadde en liten framgang med noise. Det vi ser her er a-typisk. Dette fordi de med middels motorikk har fått et bedre resultat enn de med sterk motorikk, både på testen med og uten noise.



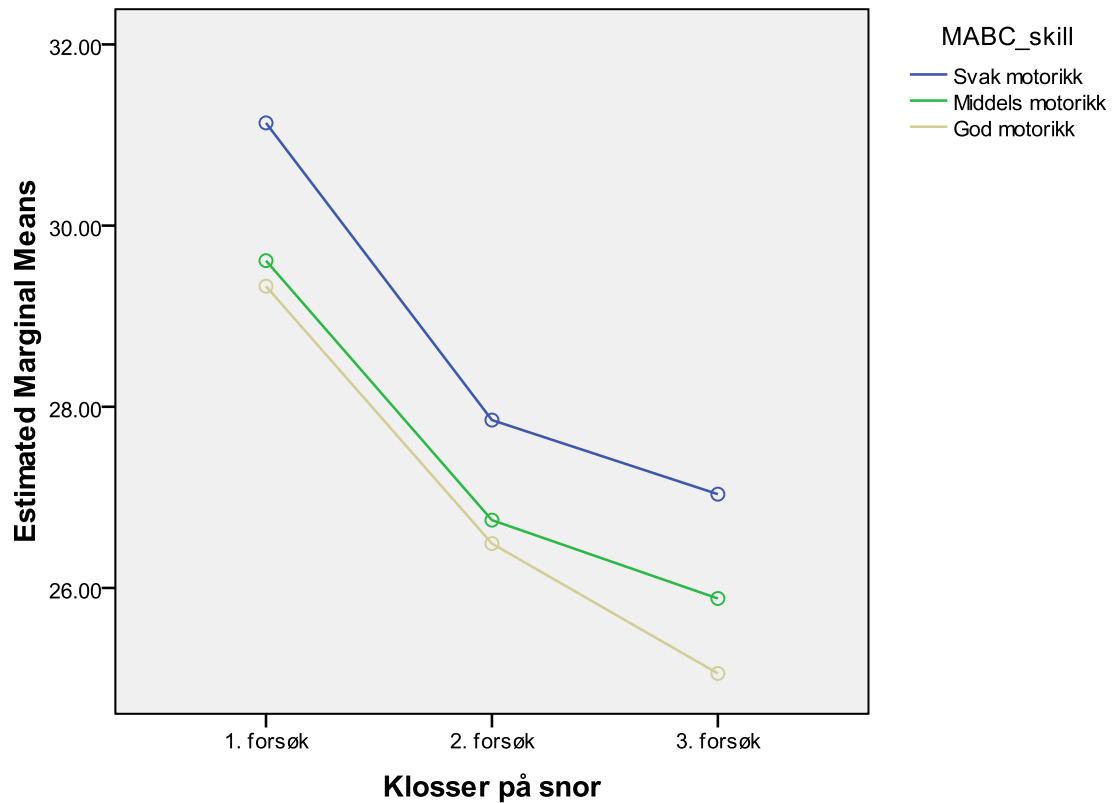
## 4.5 Klosser på snor



Figur 5: Her ser vi testresultatene fra alle seks forsøkene på testen "klosser på snor". Gjennomsnittet av tre forsøk uten noise (1) og gjennomsnittet av tre forsøk med noise (2). På venstre side av figuren ser vi tiden som ble brukt, hvor lavest mulig tid er best. Elevene blir delt inn i tre ulike grupper; svak motorikk (blå strek), middels motorikk (grønn strek) og god motorikk (gul strek).

Figur 5 viser resultatene på testen "klosser på snor", med og uten noise. Vi ser her at elevene med svak motorikk har en liten fremgang når testen ble utført med noise. Elevene med middels og god motorikk har en liten tilbakegang på testene som ble utført med noise.

### Estimated Marginal Means Threading Beads noise -no noise



Figur 6: Her ser vi testresultatene fra alle seks forsøkene på testen "klosser på snor". 1. forsøk viser første forsøk med og uten noise. 2. forsøk viser andre forsøk med og uten noise, og 3. forsøk viser tredje forsøk med og uten noise. På venstre side av figuren ser vi tiden som ble brukt, hvor lavest mulig tid er best. Elevene blir delt inn i tre ulike grupper; svak motorikk (blå strek), middels motorikk (grønn strek) og god motorikk (gul strek).

Figur 6 viser testresultatene fra testen "klosser på snor". Det vi ser her er at alle tre gruppene; svak, middels og god motorikk har fått et bedre resultat (brukt kortere tid) for hvert nye forsøk de har fått. Dette har skjedd uavhengig av noise.

## 5.0 Diskusjon

Målet med prosjektet vårt var å finne ut om stokastisk resonans/white noise er til hjelp for barn med motoriske vansker. I dette kapittelet vil vi diskutere resultatene vi har kommet frem til og mulige innvirkninger på resultatet.

### 5.1 Resultatene

På testen snu pinner fikk vi akkurat det resultatet som hypotesen vår tilsa med tanke på de sterke og svake motoriske elevene. Ser vi på figur 2 (side 21), som viser resultatene fra denne testen, kan vi se at de med svak motorikk gjorde det signifikant bedre med noise, mens de med sterk motorikk gjorde det dårligere med noise. Men sistnevnte var ikke signifikant. De med middels motorikk hadde samme fremgangen som de svake, men det var ikke signifikant.

I hypotesen vår ble det trekt frem at de med middels motorikk ikke skulle ha noen endringer i resultatet. Men vi ser ut i fra tabell 1 (side 20) at de gjorde det signifikant bedre på snu pinner, signifikant dårligere på kaste ball-testen, mens de igjen gjorde det bedre på gå på linje-testen, men dette resultatet er ikke signifikant.

Resultatene på de grovmotoriske testene gå på linje – tå mot hæl, baklengs og kaste ball mot mål på vegg viste litt av de samme tendensene som de finmotoriske, men var ikke signifikante. Med tanke på at det var så stor forskjell på de finmotoriske og de grovmotoriske testene, var det vanskelig å finne ut om det var noisen eller andre faktorer som hadde spilt inn på resultatet. Vi gjorde derfor en kontrolltest som var finmotorisk, for å bekrefte eller avkrefte de gode resultatene vi fikk på de første testene. Vi randomiserte noisen og elevene fikk flere forsøk for å jevne ut læringseffektkurven.

Resultatene fra kontrolltesten klosser på snor viste også at de med svak motorikk ble bedre med noise. Både de med middels og sterk motorikk fikk en tilbakegang i resultatet med noise. Det kan derfor vise seg at disse to gruppene kan ha blitt forstyrret av noisen eller at det er andre faktorer som har spilt inn på resultatet. På denne testen fikk vi også påvist at det er en stor læringseffekt (se figur 6 side 26), fordi alle får et bedre resultat for hvert forsøk som blir gjennomført. Dette svekker de første resultatene vi fant på snu pinner, fordi det kan virke som om det er læringseffekten som har hatt mer å si på resultatet, enn noisen.

Testresultatene viser også god korrelasjon mellom elevene. Det vil si at det er som regel de samme som får det gjennomgående beste resultatet i alle testene. De som er i gruppa sterk motorikk, gjør det best på alle testene. Dette skjer med kun et unntak. For på testen gå på linje – tå mot hæl, baklengs får vi et a-typisk resultat (se figur 4, side 24). Her ser vi at de med middels motorikk gjorde det bedre enn de med sterk motorikk, både med og uten noise.

De med sterk motorikk kan ha overprestert på første forsøk, som kan ha ført til at prestasjonene deres blir normalisert for hvert nye forsøk. Dette kan ha ført til et dårligere resultat, så det trenger altså ikke å være noisen som har virket forstyrrende. Mens vi ser at de med svak motorikk har hatt god framgang, som kan komme av enten en god læringseffekt eller at de kan ha fått hjelp av noisen. Det fenomenet vi har forklart her kalles ”regression to normal”, dette kan vi blant annet se i figur 5 (side 25). Der ser vi at de med sterk motorikk og svak motorikk er på vei mot normalen i midten.

Vi har testet en gruppe som har forskjellig utgangspunkt både motorisk, kognitivt og konsentrasjonsmessig. Sikström og Söderlund (årstall) har utformet MBA modellen (Moderate Brain Arousal) som viser at barn med lav kognitiv ytelse på grunn av lavt dopamin-nivå, under visse forhold kan forbedre ytelsen ved hjelp av noise. I tillegg til dette er det også forbedring i ytelsen til barn med ADHD som blir eksponert for white noise (Abikoff, Courtney, Szeibel og Koplewicz, 1996). Derfor kan dette ha hatt påvirkning på våre resultater. Med tanke på at noen av barna vi testet hadde bedre kognitiv ytelse, mens andre var mer urolige, kan dette være en av grunnene til at noisen kan ha vært gunstig hos enkelte.

## 5.2 Mulige feilkilder

Det er mange ulike faktorer som kan ha påvirket resultatene. Elevene ble testet til ulike tider på dagen. Noen ble testet rett etter skolen hadde startet, mens andre ble testet sent på dagen og etter for eksempel to timer med undervisning. Dette kan ha ført til at elevene hadde ulike forutsetninger for å prestere på sitt beste. Vi kan her nevne både trøtthet, ikke spist frokost/lunsj, sliten etter en lang dag på skolen og mangel på motivasjon. Psykologiske faktorer som kan ha hatt innvirkning på resultatet kan være at elevene var stresset, nervøse, utrygge på testlederne og ufokuserte. Miljømessige faktorer kan også ha spilt en stor rolle for utfallet av resultatet. Det er her snakk om testrommet og eventuelle forstyrrende elementer. Selv om vi ga klare beskjeder om at elevene skulle ha på seg joggesko under testingen, var det ikke alle som hadde det. Dette kan blant annet ha fått innvirkning på resultatene på balanse-testen, hinke-testen og gå på linje-testen.

Mulige feilkilder kan være testlederne og vår bedømming. Selv om vi hadde øvd grundig på testene, kan vi likevel ha gjort noen feil. Vi har ikke erfaring med, eller blitt lært opp av tidligere forskning og forskingsvante, så dette kan også ha hatt en innvirkning på resultatet og vår vurdering av de ulike testene og elevene.

Vi kunne med fordel latt elevene få flere forsøk slik at læringskurven flatet ut. Eller så skulle vi ha latt elevene "øvd" på øvelsen før vi satte i gang med å teste. Vi kunne også ha testet elevene i en øvelse de er mer kjent med.

Det viste seg å være vanskelig å finne resultat som var i samsvar med hypotesen vår. Dette kan være mye på grunn av at gruppen vi testet, viste seg å ha få som var svake motoriske, og at ferdighetene blant elevene lå over snittet for det som er normalt. Ved å ha gjennomført en pilot før selve testingen, kunne vi fått en normal-gruppe, som igjen ville vært gunstig for vårt prosjekt. Vi mener også at Movement-ABC-testene kunne lettere ha funnet større forskjeller og flere motorisk svake om de hadde brukt noen andre grovmotoriske tester. For eksempel kunne hinketesten med fordel blitt byttet ut med en annen test, fordi alle klarer å hinke når de er 14-15 år, uavhengig om de er svake eller sterke motorisk.

## 6.0 Konklusjon

Ingen av våre funn kan definitivt støtte opp om vår hypotese om at barn med svak motorikk har nytte av stokastisk resonans/white noise og således gi et positivt svar på problemstillingen vår ”Har barn med motoriske vansker nytte av stokastisk resonans/white noise?”

Resultatene kan likevel tyde på at det er noen tendenser i materialet, fordi det viser seg at i mange tilfeller blir de svake bedre med noise, mens de sterke blir dårligere. Vi kan ikke fastslå at det er på grunn av noisen dette har skjedd. Dette på grunn av at det kan ha vært mange ulike faktorer som kan ha påvirket resultatet. Gruppen vi testet var også relativt liten og hadde få motorisk svake, noe som også fører til en viss usikkerhet i forhold til resultatene (se mulige feilkilder 28).

På bakgrunn av disse funnene og at vi ser tendenser i materialet, vil det være interessant å forske videre på dette temaet. Da bør det være mer variasjon i testgruppen, med klarere skille mellom de sterke og svake. Det bør òg være flere testpersoner i de ulike gruppene. Testene bør være kjent og med fordel også innlært før testingen starter, slik at en kan unngå den feilkilden læringseffekten kan representere.

## Litteraturliste

Abikoff, H., Courtney, M. E., Szeibel, P. J., & Koplewicz, H. S. (1996). The effects of auditory stimulation on the arithmetic performance of children with ADHD and nondisabled children. *Journal of Learning Disabilities*, 29(3), 238-246. [ikke lest]

Gordon, N. & McKinley, I. (1980) *Helping clumsy children*. Edinburgh: Churchill Livingstone

Hall, D.M.B. (1988). Clumsy children. *British Medical Journal*, 296, 375-376

Haywood, K.M. & Getchell, N. (2005). *Life span motor development*. 4th edition. Human Kinetics

Hellgren, L., Gillberg, C., Gillberg, I. C. & Enerskog, I. (1993). Children with deficits in attention, motor control and perception (DAMP) almost grown up: general health at 16 years. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 35, 881-892.

Henderson, S.E., Sugden, D.A. og Barnett, A.L. *Movement Assessment Battery for Children-2* (2.utgave) Storbritannia: Pearson Assessment

Losse, A., Henderson, S.E., Elliman, D., Hall, D., Knight, E. & Jongmans M. (1991)  
Clumsiness in children: do they grow out of it? A 10-year follow-up study.  
*Developmental Medicine and Child Neurology*, 33, 55-68

Malina, R.M. (2003). Motor Development during Infancy and Early Childhood: Overview  
and Suggested Directions for Research. I: *International Journal of Sport and Health  
Science* Vol.2, 50-66, 2004

Mathisen, G. (2006). Teorier om læring av motoriske ferdigheter – utvikling og konsekvenser.  
EUREKA Digital 11-2006

Schmidt, R.A. & Wrisberg, C.A. (2004). *Motor Learning and Performance – A problem-  
based learning approach*, 3rd edition. Human Kinetics

Sigmundsson, H. & Haga M. (2000). Barn og motorisk kompetanse. I: *Tidsskrift Norsk  
Lægeforening*; 120:3048-50

Sigmundsson, H & Pedersen, A.V. (2000). *Motorisk utvikling – nyere perspektiver på barns  
motorikk*. (1. Utgave) SEBU Forlag.



Söderlund, G. B.W., Sikstöm, S. & Loftesnes, J.M. (2007a). Noise is Not a Nuisance: *Noise Improves Cognitive Performance in Low Achieving School Children*

Söderlund, G. B. W., Sikström, S. & Loftesnes, J.M.(2007b). Good News for Noise: *Noise Improves Performance at the Primacy Effect in ADHD-I and DCD-Children*

Sikström, S. & Söderlund, G. (2007) Stimulus-Dependent Dopamine Release in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *American Psychological Association*. 114(4)1047-1075

Dalland, O. (2007) *Metode og oppgaveskriving for studenter*. 4. utg. Oslo: Gyldendal akademisk.

Henderson, S. and Sudgen, D. (1992) *The Movement Assessment Battery for Children*. Kent: The Psychological corporation.

**Internettkilder:**

[http://no.wikipedia.org/wiki/Hvit\\_st%C3%B8y](http://no.wikipedia.org/wiki/Hvit_st%C3%B8y) [03.03.10 kl 12.35] a

<http://no.wikipedia.org/wiki/Dopamin> [14.03.10 kl 14.05] b

[http://en.wikipedia.org/wiki/Dopamine#Cognition\\_and\\_frontal\\_cortex](http://en.wikipedia.org/wiki/Dopamine#Cognition_and_frontal_cortex) [14.03.10 kl 14.07] c

[http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft\\_5648&MainArea\\_5661=5648:0:15,2917:1:0:0:::0:0&MainLeft\\_5648=5544:60586:::1:5647:2:::0:0](http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5648&MainArea_5661=5648:0:15,2917:1:0:0:::0:0&MainLeft_5648=5544:60586:::1:5647:2:::0:0) [08.04.10 kl 10.21]