

# Innhold

Forord .....	1
Sammendrag .....	2
Figur- og Tabell-liste .....	3
1. Innledning - valg av tema .....	4
2. Problemstilling .....	5
2.1 Problemstilling og begrepsavklaring .....	5
2.2 Avgrensing av oppgaven .....	6
2.3 Oppbygging av masteroppgaven .....	7
3. Teori .....	7
3.1 Synsutfordringer for elever i skolen .....	8
3.1.2 Lesing funksjon og motivasjon – lesing som grunnleggende ferdighet .....	8
3.2 Hvorfor måle effekten av leseopplæringen? .....	9
3.3 Hva er syn? .....	9
3.3.1 Synsskarphet – Visus .....	9
3.3.2 Akkommodasjon .....	11
3.3.3. Konvergens .....	12
3.3.4 Hvordan beveger øynene seg når vi leser .....	12
3.3.5 Det er hjernen vi ser med .....	13
3.4 Hva skjer når vi leser? .....	16
3.5 Leseforståelse og språkvansker .....	18
3.6 Motivasjon for lesing .....	19
3.7 Synspedagogikk og elever med synsvansker .....	20
3.8 Synspedagogisk trening .....	21
4. Metode .....	21
4.1 Prosjektdesign .....	21
4.2 Utvalg .....	23
4.3 Metoder for datainnsamling .....	24
4.4 Testmetoder for å kartlegge synskvaliteter .....	26
4.4.1. Testing av ulike synskvaliteter .....	26
4.4.2 Test av øyemotorikk .....	28
4.5 Testmetoder lesekvaliteter .....	30
Lesetester ReadAlyzer .....	32
4.6 Øvelser og metoder for trening .....	32

4.7 Analyser .....	35
4.7.1 Statistisk analyse .....	35
4.7.2 Dataenes reliabilitet og validitet.....	35
4.8 Synspedagogikk – et kritisk søkelys – kildekritikk.....	39
4.9 Etske betraktninger.....	40
5. Resultater.....	43
5.1 Subjektive plager.....	43
5.2 Måling av synskvaliteter pretest.....	46
5.3 En sammenligning mellom gruppe A, B og C pretest lesing .....	47
5.4 Gir synspedagogisk trening bedre øyemotorikk?.....	48
5.4.1 Utvikling øyemotorikk målt med ReadAlyzer .....	48
5.5.2 Utvikling av lesefart/lesefeil kort tekst .....	50
5.5.3 Utvikling lesing lang tekst/lesepoeng .....	50
5.6 Effekt av synspedagogisk trening 3 uker etter .....	51
6. Drøfting .....	53
6.1 Plager ved lesing .....	53
6.2 Lesevansker og reduserte synskvaliteter .....	55
6.3 Synspedagogisk trening og leseferdighet .....	56
6.4 Hvordan virker synspedagogisk trening over tid?.....	57
6.5 Hvordan forklare resultatene? .....	58
7. Oppsummering – konklusjon - videre arbeid.....	61
Vedlegg .....	69
Vedlegg 1 Informasjonsskriv A til foreldre/foresatte med samtykkeskjema.....	69
Vedlegg 2 Informasjonsskriv B til foreldre/foresatte med samtykkeskjema .....	71
Vedlegg 3 Plageskjema .....	72
Vedlegg 4 Tre tekster brukt til kartlegging av leseferdighet med skjema for registrering .....	73
Vedlegg 5 Test høyfrekvente ord .....	77
Vedlegg 6 Tallrekker og tekster brukt i ReadAlyzer .....	78
Vedlegg 7 Informasjon om ReadAlyzer.....	80
Vedlegg 8 Skjema av loggføring av synspedagogisk trening .....	81
Vedlegg 9 Plan for trening .....	83
Vedlegg 10 Godkjenningbrev NSD.....	84
Vedlegg 11 Illustrasjon av øyebevegelser testperson .....	85
Vedlegg 12 Resultat kartlegging / tester informanter gruppe A .....	86

## Forord

Som lærer har jeg gjennom mange år arbeidet mye med den første lese- og skriveopplæringen. Der har jeg vært opptatt av at elever skulle møte skriftspråket og tilegne seg leseferdigheten på en best mulig måte. Det har vært prøvd mange forskjellige metoder og ulike leseprogram for å bedre leseferdigheten hos elevene, i løpet av de siste årene. Det som har vært en hovedtanke i disse programmene har vært at elevene skulle lese mer, og på en bedre måte. Dette har vært gjort uten at det har vært fokusert på hva elevene ser og hvordan de bruker blikket når de leser. I løpet av disse årene som lærer har jeg møtt mange elever som har lesevansker. Som mange andre har jeg også tenkt: har en lesevansker, må en lese mer.

Høsten 2013 startet jeg et studium i erfaringsbasert masterprogram i synspedagogikk ved NTNU, og høsten 2014 et studium i Syn for lesing og læring ved Høgskolen på Vestlandet. Samtidig begynte jeg å arbeide ved Syns- og audiopedagogisk tjeneste. Jeg har derfor tatt interesse for syn og synsvansker knyttet til lesing og valgt dette som tema for masterprosjektet. Samlet har de ulike studiene gitt ny kunnskap, men samtidig de tatt mye tid og vært krevende.

Prosjektet med tenking, praktisk gjennomføring og skriving av oppgaven har gitt meg ny kunnskap og forståelse om synsfunksjon og lesevansker. I tillegg har jeg fått måle effekten av synspedagogisk trening vedrørende elever med lesevansker.

Først og fremst vil jeg takke informanter og foreldre/foresatte og skole, for muligheten til å gjennomføre prosjektet. Jeg vil også takke kollegaer ved Syns- og audiopedagogisk tjeneste og synspedagog Petter Dørum for faglige innspill og diskusjoner, både før, under og etter at det praktiske arbeidet med prosjektet startet.

Jeg vil takke min veileder professor Per Frostad for gode innspill til problemstilling i prosjektet, prosjektdesign og valg og bruk av statistisk metode.

Jeg vil også takke dr. scient. Gunvor B. Wilhelmsen for å introdusere og belyse fagområdet som er temaet i prosjektet gjennom interessante forelesinger og engasjement. Dermed har hun vekket min interesse for fagområdet.

Sist og ikke minst vil jeg takke min kone Ellen for hjelp og støtte som korrekturleser og at hun har gitt meg den tiden dette prosjektet har krevd.

## Sammendrag

Det har vært stort fokus på norske elevers leseferdigheter de siste årene, og kravene til leseferdigheter synes å ha økt. Selv om de siste resultatene i internasjonale tester som PISA og PIRLS viser en bedring i leseferdigheten hos norske elever, er det fremdeles mange elever som har svake leseresultat og lesevansker. I dette prosjektet har det vært prøvd å få mere kunnskap om elever med lesevansker opplever å ha større synsrelaterte vansker enn elever som er gode lesere, og om de har reduserte synskvaliteter og øyemotorikk. Denne kunnskapen vært med å utdype prosjektet sin hovedproblemstilling: Kan synspedagogisk trening gi bedre øyemotorikk og bedre leseferdighet til elever med lesevansker?

Det er brukt et ekte eksperiment med et utvalg elever på 5. – 7. trinn (N = 11) som blir regnet som elever med lesevansker. Denne gruppen er randomisert slik at den er tilfeldig delt i en eksperimentgruppe A og en kontrollgruppe B. Det er i tillegg tatt med en kontrollgruppe C med gode lesere. Dette var gjort for også å kunne sammenligne gruppene med elever med lesevansker med en gruppe gode lesere. Dermed kunne den registrerte forskjellen mellom de ulike lesegruppene være med på å belyse og forklare lesevanskene.

Alle elevene gjennomførte en pretest. Prosjektets hovedformål var å teste om synspedagogisk trening fører til en bedring av leseferdigheter hos elever med lesevansker. Et delmål var å undersøke om synspedagogisk trening gir en bedret øyemotorikk og bedre synskvaliteter. Etter pretest gjennomførte informantene i gruppe A en periode med synspedagogisk trening i tre uker. Treningen gikk ut på å trene følgebevegelser, akkommodasjon, konvergens, fiksering, sakkader og høyfrekvente ord. Etter treningsperioden ble det gjennomført en posttest av gruppe A og B. Pre- og posttestene inneholdt lesing av ordrekker med høyfrekvente ord med registrering av lesefeil og lesefart, lesing av kort tekst med registrering av lesefart, øyemotorikk og innholdsforståelse, og lesing av lang tekst (ca. 500 ord) med registrering av lesefart, lesefeil og innholdsforståelse.

Resultatene viser at elevene i gruppe A hadde en positiv utvikling i leseferdigheter. De hadde også gjennomsnittlig bedring i øyemotorikk ved lesing av kort tekst og de hadde bedring av lesefart og innholdsforståelse. Ved en retesting viste gruppen også en framgang i leseferdighet spesielt ved lesing av lang tekst ved posttest 2 etter tre uker.

Resultatene viser derfor at mange elever med lesevansker kan ha utbytte av synspedagogisk trening. De vil kunne få en bedret øyemotorikk og en bedre leseferdighet.

## Figur- og Tabell-liste

### Figur-liste:

Figur 1 Øyet .....	10
Figur 2 Linsens forandring ved nær- og fjernfokus. ....	11
Figur 3 Illustrasjon av øyemuskulaturen. ....	12
Figur 4 Synsbanene. ....	14
Figur 5 Synsbanene og synsfelt. ....	15
Figur 6 Hvordan blir tekst forstått. ....	16
Figur 7 Øynenes bevegelsesmønster ved lesing.....	16
Figur 8 Hvordan skjer leseprosessen.....	17
Figur 9. Det er et samspill mellom ulike deler av syns- og avkodingsprosessen.....	60

### Tabell-liste:

Tabell 1. Oversikt over synspedagogisk trening .....	32
Tabell 2. Målinger av Cronbach`s alfa mellom de ulike lesetestene .....	36
Tabell 3. Plager og opplevelse – øyeplager, gruppe A/B – C. Utrekning Cohen`s d.....	44
Tabell 4. Plager ved lesing – lesetekniske vansker, gruppe A/B – C. utregning av Cohen`s d. ....	44
Tabell 5. Plager ved lesing - andre plager, hode, nakke. Sammenligning gruppe A/B – C.....	45
Tabell 6. Opplevelse av lesing. Sammenligning gruppe A/B - C .....	45
Tabell 7. Grad av boklesing, Sammenligning gruppe A/B-C. ....	45
Tabell 8. Opplevde plager og opplevelse av lesing. Cohen`s d utregning A/B og C.....	46
Tabell 9. Synskvaliteter pretest A/B - C .....	47
Tabell 10. Måling av leseferdigheter gruppe A, B og C .....	48
Tabell 11. Utvikling av fikseringer/regresjoner gruppe A og B. Måling av effekt.....	49
Tabell 12. Utvikling av lesefart og lesefeil høyfrekvente ord gruppe A-B.....	49
Tabell 13. Lesing kort tekst. Lesefart, rette svar A/B .....	50
Tabell 14. Lesepoeng gruppe A-B. ....	51
Tabell 15. Utvikling av synskvaliteter gruppe A .....	51
Tabell 16. Pretest, posttest1, posttest2 gruppe A .....	53

## 1. Innledning - valg av tema

I Kunnskapsløftet er lesing en av de grunnleggende ferdighetene (Utdanningsdirektoratet, 2015). Elevene skal lese i alle fag og mye av elevenes læringsaktivitet er knyttet til lesing. Derfor er det svært viktig at leseferdigheten er så god som mulig. Kravene til å bruke synet har økt i skolen de siste årene, med økt bruk av selvstendig arbeid – lesing og oppgaveskriving (Hausstatter, 2012). De visuelle utfordringene er ikke bare knyttet til lesing, men også andre grunnleggende ferdigheter som skriving, regning, digitale ferdigheter og i praktisk/estetiske fag.

Mitt arbeid som lærer og rektor gjennom mange år har gitt meg erfaring om at mange barn har ulike vansker knyttet til lesing. Noen få får en dysleksidiagnose, men flere undersøkelser viser at mange elever kan gå gjennom både barneskole og ungdomsskole uten at det blir undersøkt grundig nok om synsvansker kan være årsak til lesevanskene (Eckhoff, 2016; Heim, 2004; Wilhelmsen, 2012).

Mye av spesialundervisning og tilpasset opplæring er knyttet opp til lese- og skrivevansker. 18 % av skolens totale læringsressurser går til spesialundervisning, og om lag 40 % av elevene som får spesialundervisning har lese- og skrivevansker (Forskningsrådet - Universitetet i Stavanger, 2017). I tillegg kommer elever som får lesekurs, lesestøtte og tilpasset og tilrettelagt leseopplæring innfor den ordinære opplæringen. Effekten av både spesialundervisningen og effekten av tiltak rettet mot lese- og skrivevansker har per i dag ikke vært tilstrekkelig dokumentert. Dermed har det vært stilt spørsmål om spesialundervisningen er så tilfeldig at den bør endres i den formen den har i dag. (Aasen, Kostøl, Nordahl, & Wilson, 2010; Leirvik, 2011; Utdanningsdirektoratet, 2017).

Mange barn og voksne kan ha et leseproblem selv om de ikke har problem med skarpsynet/visus. «The Center for Health Care In Schools» (2004) ved The George Washington University i Washington US sine funn viser at ca. 22 % av elevene mellom 6 og 17 år hadde synsforstyrrelser. Høgskolen i Buskerud har i en studie screeninger av 7700 skoleelever de siste 10 årene i Kongsberg, vist at 1 av 9 elever trenger briller eller synstrening (Hestad, 2013). Wilhelmsen undersøkte barn i alderen 5-12 år og fant at 35 % av 86 barn hadde ulike visuelle forstyrrelser (Wilhelmsen, 2012). Lane (2005) mener at symptomer som hodepine, tidkrevende lesing, bokstaver og ord som flyter sammen og problem med å kopiere fra tavla kan indikere visuelle vansker.

I følge opplæringsloven har alle elevene rett til opplæring tilpasset den enkelte elev sine evner og forutsetninger (Opplæringslova, 1998). Det er derfor viktig at elevene sine forutsetninger for lesing og visuelle utfordringer både blir kartlagt og tilrettelagt best mulig (Wilhelmsen, 2012). I dag blir barns syn bare kort sjekket på 4- årskontrollen (Helsedirektoratet, 2010). Etter dette blir ikke synet kontrollert dersom det ikke oppdages vesentlige synsvansker senere.

Det ser ut som om det er en manglende kunnskap om hvilket syn barn har når det skal møte utfordringen med lesing i alle fag. Det synes også som det er lite kunnskap om hvilken rolle ulike synskvaliteter og øyemotorikk har for leseferdighet. I tillegg er det begrensede kunnskaper om i hvilken grad synspedagogisk trening vil kunne gi bedre synskvaliteter og bedre leseferdighet.

Jeg begynte på et erfaringsbasert masterprogram i spesialpedagogikk med studieretning synspedagogikk høsten 2013, og startet høsten 2014 på studiet «Syn for lesing og læring» med fortsettelse «Synsnevrologi» 2015/16. Disse studiene, og møte med mange barn i skolen med lesevansker, har lagt grunnlag og interesse for sammenhengen mellom syn, synsvansker og lesing. For å få mer kunnskap om dette, er det i masterprosjektet gjort undersøkelser om sammenhengen mellom synsrelaterte vansker og lesing, og synspedagogisk trening og lesing.

## **2. Problemstilling**

### **2.1 Problemstilling og begrepsavklaring**

Gjennom dette prosjektet har det vært undersøkt om elever med lesevansker kan oppnå en bedre leseferdighet gjennom synspedagogisk trening. Masteroppgavens hovedproblemstilling er:

**Kan synspedagogisk trening gi bedre øyemotorikk og bedre leseferdighet til elever med lesevansker?**

For å utdype denne problemstillingen er det undersøkt om det er en sammenheng mellom lesevansker og opplevde plager ved lesing. I tillegg er problemstillingen belyst med undersøkelse om det kan være en sammenheng mellom lesevansker og reduserte synskvaliteter/reduisert øyemotorikk. Det er også undersøkt om synspedagogisk trening har effekt en tid etter at treningen er avsluttet. For å undersøke dette har det vært med to grupper med elever som har lesevansker og en gruppe elever som er gode lesere. For å belyse hovedproblemstillingene er følgende tilleggsproblemstillinger brukt:

- **Opplever elever med lesevansker flere subjektive plager ved lesing enn elever som er gode lesere?**
- **Har elever med lesevansker reduserte synskvaliteter i forhold til elever som er gode lesere?**
- **Gir synspedagogisk trening bedre leseferdighet?**
- **Hvordan virker synspedagogisk trening over tid?**

Sentrale begrep i oppgaven vil være synspedagogisk trening, øyemotorikk, synskvaliteter, subjektive plager og leseferdighet.

Lesing er satt sammen av to komponenter. 1) Avkoding som har et teknisk aspekt, som handler om å identifisere bokstaver og ord. 2) Gjennom analyse/syntese blir bokstavens lyd knyttet til det talte ord og til språket. Forståelse er å gi den avkodede teksten et meningsinnhold slik at det kan brukes til læring, kommunikasjon og opplevelser (Utdannings- og forskningsdepartementet, 2003, Frost, 2013).

Subjektive plager er plager som oppstår i forbindelse med lesing på grunn av statisk muskelaktivitet, kan gi dobbeltsyn, hode- og nakkesmerter, tretthet i øynene og problem med linjeskift eller problem med å følge en linje, blinking og rennende øyne (Lie, 1986; Lane, 2012).

Synskvaliteter er de ulike delene av synsfunksjoner som til sammen blir synssansen. Det er sammensatt av øyemotorikk (blant annet konvergens, akkommodasjon, fiksering, sakkader), visus / skarpsyn (detaljsyn), fargesyn, kontrastsyn, synsfelt mm. (Hyvärinen & Jacob, 2011).

Øyemotoriske vansker kan defineres som forstyrrelser i samspillet mellom de tre par av øyemusklere slik at evnen til å fikse, sakte forflytning av blikket, sakkader og samsyn blir redusert (Lane, 2005).

Synspedagogisk trening er sammensatt av ulike komponenter som trener evnen til fiksering, rolige øyebevegelser, sakkader og samsynstrening. Øvelsene som er brukt i prosjektet er en variasjon av øyemotorisk trening som trener akkommodasjon, sakkader, konvergens og fiksering, øye – hånd koordinasjon, grovmotoriske øvelser og lesetrening (Lane, 2005); Wilhelmsen, 2003)

## **2.2 Avgrensning av oppgaven**

Synsvansker kan føre til problemer for sosiale ferdigheter, kroppskontroll, øyemotorikk og orientering (Lane, 2005; Larssen & Wilhelmsen, 2012). Synsvansker og redusert øyemotorikk kan også gi reduserte prestasjoner i praktisk estetiske fag som kunst og håndverk og kroppsøving.

Øyemotorikk og lesing har vært hovedtema i denne oppgaven. Lesing er en av de grunnleggende ferdighetene i kunnskapsløftet.

Opplevde elever med lesevansker flere plager ved lesing enn elever som var gode lesere? For å finne svaret på dette skulle elevene levere inn et plageskjema der de skulle krysse av for om de opplevde ulike plager/vansker ved lesing. Men dette er et delfokus i oppgaven, og undersøkelsen er gjort for å finne ut om det er en sammenheng mellom lesevansker og opplevde plager. Derfor ble det ikke sendt ut et nytt plageskjema etter at den synspedagogiske treningen var ferdig. I stedet er det referert noen kommentarer som elevene har gitt under trening og testing.

Reduserte synskvaliteter/ redusert øyemotorikk er et omfattende tema. Det har vært vanskelig å



avgrense oppgaven fordi både språkvansker, fonologiske vansker, nedsatte synskvaliteter og øyemotoriske vansker kan gi lesevansker. Prosjektet er konsentrert om øyemotorikk ved lesing og leseferdighet. Men for å belyse hovedtemaet er også synskvaliteter og opplevde plager ved lesing målt.

Det er i denne oppgaven valgt bort deler av det materialet som er framkommet gjennom kartlegging av øyemotorisk og trening for de tre gruppene med elever. Lesing av tall ble målt, men det var en del feil ved målingene og derfor er disse resultatene utelatt i prosjektet. Det er gjennomsnittlige resultat mellom gruppene som er sammenlignet. Resultatene fra elevene i gruppe A/eksperimentgruppen er lagt som vedlegg (Vedlegg 12). Kontrollgruppe B sine målte resultat av den synspedagogisk treningen er ikke tatt med. Effekten som treningen hadde på synskvaliteter er tatt med for eksperimentgruppe A for å se utvikling fra pretest – posttest 1 – posttest 2 (resultat etter tre uker).

### **2. 3 Oppbygging av masteroppgaven**

Oppgaven har en klassisk vitenskapelig oppbygning med: innledning, problemstilling, teori, metode, resultat, drøfting av resultat og videre forskning. Det er bruk en kvantitativ forskningsmetode, med spørreskjema og ekte eksperiment for å skaffe kunnskap til prosjektet sine forskningsspørsmål (Befring, 2010). Sammen med påmelding til prosjektet ble det levert et plageskjema. Temaet har også vært grunnlaget for at ulike kartleggingsmetoder, ulike treningsmetoder, ulike metoder for innhenting av informasjon, ulike forskningsmetoder og ulike metoder for tolking av resultat har vært brukt. For å kunne belyse temaet lesevansker og øyemotorikk er det valgt denne gjennomføringen og dette designet for oppgaven.

### **3. Teori**

Elever bruker svært mye av tiden til skolearbeid til lesing i fagbøker, oppgavehefter og til lesing av informasjon på ulike skjermer. Men lesing er ikke naturlig for oss slik som språk (Kaplan, 2006). Vi har et språksenter, ikke et lesesenter i hjernen. I leseprosessen må leseren først oppfatte formen på og mengden av bokstaver. Denne informasjonen blir satt sammen og oversatt til språk. Språket blir så sendt til den delen av hjernen som setter ordene inn i en meningsfull sammenheng.

Leseprosessen er derfor ekstremt komplisert, og lesing er en av de mest komplekse operasjonene vi gjør. En skulle tro at en slik komplisert prosess ville gjøre at barn fikk tilstrekkelig tid til å lære denne ferdigheten, men dette synes ikke å være realiteten (Lane, 2012, s. 6).

I teoridelen er det valgt å ta utgangspunkt i synsutfordringer som elevene opplever i skolen, og problematisere utfordringene lesevansker gir. Deretter er ulike synskvaliteter som samlet utgjør

synsfunksjonen beskrevet. De ulike synskvalitetene er sammen med øyemotorikken grunnlaget for leseprosessen. Leseprosessen inneholder en språklig/fonologisk del som også er nevnt. Motivasjon er en viktig drivkraft i leseprosessen. Kapitlet avsluttes med å sette synspedagogisk trening inn i en historisk ramme innen synspedagogikk.

### **3.1 Synsutfordringer for elever i skolen**

Elevene møter mange ulike synsutfordringer i skolen. Ved innføring av 10-årig grunnskole var en opptatt av at de første årene skulle være preget av det beste fra barnehagen sin tradisjon, med fri lek og mye fysisk aktivitet ute. Da fikk elevene trent både grovmotorikk, koordinasjon og øye-hånd koordinasjon sammen med ulike synsfunksjoner. Skolen i dag er nok mer preget av stillesitting og nærarbeid enn det var forutsatt. Dermed får elevene mindre trening med øyet i akkommodasjons-hvile. Redusert variasjon i bruken av øynene vil kunne svekke synskvaliteter og minske antallet forbindelser i hjernen. Derfor er varierte synsaktiviteter svært viktig for å kunne styrke forbindelser i hjernen de første årene på skolen, da hjernen er mest mottakelig for endring (Lane, 2012, s. 9). Den skolehverdagen elevene møter i dag gir visuelle utfordringer med blant annet lesing i alle fag. Elevene møter tekst og bilder med lesing i bøker og på skjermer. I tillegg er det mye nærarbeid der elevene jobber på PC, nettbrett, i lærebøker og i oppgavebøker. De skal se former, farger og konturer, bevegelse, avkode ansiktsuttrykk, beregne avstand, orientere seg med rom og retning. Øyemotoriske vansker kan gi lese- og lærevansker. Det er også en tendens til at de naturlige øyebevegelesene blir redusert, fordi en ser rett frem og undertrykker informasjon fra siden for å hindre at en blir forstyrret. Hjemme bruker barn i dag mye tid foran skjermer. Dette kan gi en negativ utvikling i forhold til øyemotorikk og naturlig synsutvikling. Hos naturfolk er myopi sjeldent, mens langvarig nærarbeid som barn utsettes for i dag kan gi nærsynthet (Hamann, 2013).

#### **3.1.2 Lesing funksjon og motivasjon – lesing som grunnleggende ferdighet.**

«Å kunne lese er å skape mening fra tekst» (Utdanningsdirektoratet, 2015, s. 9). Elevene skal lese i alle fag og alle lærere i skolen er leselærere. Lesing er en vesentlig faktor i tilegnelse av kunnskap både på papir og digitalt. Å lese betyr å kunne forstå, reflektere og engasjere seg i innhold i ulike tekster. Både illustrasjoner, tabeller, symboler mm. er viktig å kunne forstå for i mest mulig grad å ha utbytte av lesing (Utdanningsdirektoratet, 2015). En best mulig leseferdighet er derfor avgjørende både for læring og for opplevelsen av seg selv som en som både kan lese og liker å lese. Befring mener at læring kan oppleves som både positivt og negativt. Elever som har lesevansker kan oppleve det som kan betegnes som «pedagogisk invalidiserende følger» (Befring, 2010, s. 25). Mange år med lesevansker kan gjøre at barn og unge har fått mangelfulle kunnskaper og et negativt selvbilde. Barn og unges skolegang kan påføre dem mangel på livs- og pågangsmot. Det er derfor

svært viktig og nødvendig at elevene får en opplevelse av mestring og framgang når det gjelder leseferdighet, og opplevelsen av seg selv som (gode)lesere. Med tanke på hvilken betydning leseferdighet har i skolen og hvilke negative konsekvenser opplevelsen av å mislykkes som leser har, er det derfor svært viktig at skolen lykkes med leseopplæringen, både i grunnopplæringen og videre leseutvikling.

### **3.2 Hvorfor måle effekten av leseopplæringen?**

Elevene må få tilbakemelding om hvordan de utvikler seg som lesere. Lærere/skolen har behov for ulike tester/prøver som kan gi elevene tilbakemelding på ulike ferdigheter. I tillegg er det viktig ikke å senke forventningene til elever med lesevansker (Frost, 2011). Men det er en utfordring for denne gruppen av elever, fordi de ofte leser for godt til at det blir satt inn ekstra tiltak. Differensiert og tilpasset tekst i arbeidsprogram og arbeidsoppgaver vil kunne hjelpe de av elevene som har redusert lesefart og leseforståelse. I tillegg til differensiering og tilrettelegging, må det være ulike program som bedrer elevene sin leseferdighet. Da har de et bedre redskap til å tilegne seg skriftlig kunnskap.

Testing av elevenes leseferdighet for å finne ut graden av forståelse og nytte er viktig, for så å kunne legge til rette riktig nivå på lesestoff og arbeidsoppgaver. Elevenes lesekompetanse bør være grunnlaget for de tiltak som skal settes inn for å bedre leseferdigheten. Måling av effekt bør også gjøres når virkningen av de tiltak som blir satt inn skal vurderes. Om tiltak som blir satt inn ikke virker bør de avsluttes eller endres.

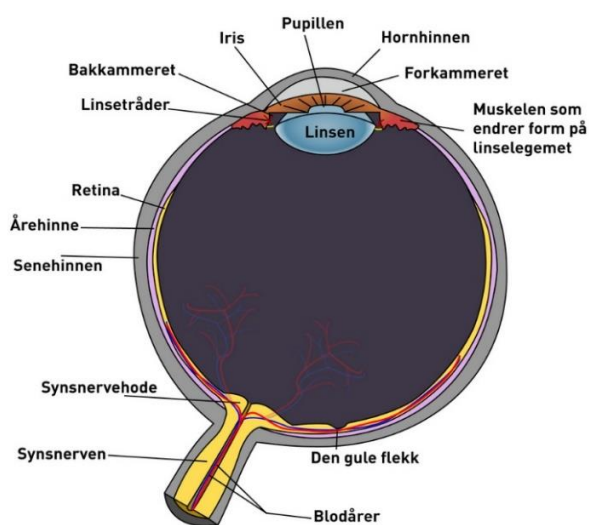
### **3.3 Hva er syn?**

Å se er en svært komplisert prosess som involverer store deler av hjernen. En stor del av sansesinntrykkene kommer fra synet. Synspersepsjon er med på å danne grunnlag for orientering og samspill (Lie, 1986, s. 11). Synet kan deles i ulike synskvaliteter. Lane (2005) viser at synssansen (vision) er noe mer enn skarpsyn (sight). Synssansen er sammensatt av mange forskjellige synskvaliteter. Noen av disse kvalitetene har med å fokusere lyset på det stedet på netthinnen som gir skarpest syn, øyemotorikk, mens andre kvaliteter måler i hvor stor grad synssansen registrerer og bearbeider synsinntrykkene fra synscellene (farge, kontrast, bevegelse, form).

#### **3.3.1 Synsskarphet – Visus**

For å kunne avkode normal tekst i aviser og lærebøker som er 10 – 12 punkt og kunne se på tavle og smartboard, er det nødvendig å ha et godt skarpsyn. Når vi oppfatter et objekt, reflekteres lyset fra en lyskilde mot objektet og lyset absorberes og reflekteres slik at det blir synlig. Lysstrålen fra objektet vil treffe hornhinnen og brytes slik at det treffer et bestemt punkt i retina. Retina er den

innerste vegg i øyeeplet og er en sensorisk bildeflate og den fremste delen av nervesystemet. Lyset vi kan se har en bølglengde som ligger mellom 400 og 700 nm (Ehlers & Bek, Synsansen, 2004) . Lyset blir omformet til nerveimpulser som blir ledet gjennom nervefibrer i synsnerven via hjernestammen til synsbarken, der nervefibrene er ordnet systematisk slik at en del av retina representerer en egen del av synsbarken. Ulike nerveimpulser gir informasjon om form, farge, bevegelse, lys, avstand mm. For å bearbeide denne informasjonen blir de visuelle signalene sendt mellom ulike deler av hjernen og informasjonen blir til slutt behandlet i frontallappen/bevisstheten, slik at de ulike impulsene gir et bilde som vi kan forstå og som gir mening (Dietrichs & Gjerstad, 1995; Frisby & Stone, 2010; Wilhelmsen, 2003).



Figur 1 Øyet - ulike deler. Bilde lastet ned fra: <https://www.tu.no/artikler/derfor-blir-synet-darligere-etter-40/240822>

Lyset blir oppfattet av to ulike typer synsceller. Tappene oppfatter farge og form og er avhengig av godt lys, mens stavene er mest følsomme for lys. I macula lutea, som er det sentrale området av netthinnen på 5,5 mm. i diameter sitter det tettpakket med bare tapper; 150.000 tapper per mm<sup>2</sup>. Det er ikke slik at hver synsreseptor er knyttet med en enkelt forbindelse/kabel til hver hjernecelle. Vi har 126 millioner synsceller som igjen fordeler seg på 120 millioner staver og 6 millioner tapper i hvert øye. Det er ca. 1,2 millioner nervefibrer i den optiske nerven som sender informasjon fra netthinnen til hjernen (Ehlers & Bek, 2004).

I det sentrale området av netthinnen; macula lutea er det bare tapper. Fovea centralis er et område der tappene sitter enda tettere og har en utstrekning på 1,5 mm (Se pil Figur 1). Det mest sentrale området her er foveola, som dekker kun 0,35 mm. Her er det en direkte forbindelse mellom tapper og ganglia celler. Her ser vi helt skarpt. Lyset kan maksimalt komme inn i en vinkel på 0,3° og vi

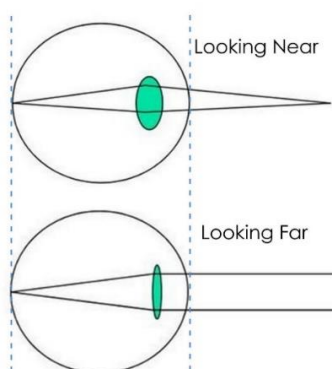
vil se skarpt på et område på 0,3 cm ved en avstand på ca. 57 cm (Frisby & Stone, 2010; Hamann, 2013; Wilhelmsen, 2003).

Visus eller skarpsyn/synsstyrke defineres ut i fra størrelsen på det minste symbol en klarer å oppfatte på 6 meter, når øyet er i hvilestilling (ikke akkommodert). Om et symbol eller en bokstav vises slik at den angulære oppløsningsevnen er på 1 bueminutt ( $1/60$  grad) har man en visus på 1,0. Mange har også et bedre skarpsyn slik at visus på 1,25 også er vanlig. Visus måles også på nært hold (40 cm) (Larsen, 2013).

### 3.3.2 Akkommodasjon

Akkommodasjon er vår evne til å stille blikket skarpt på nært hold og på avstand. Forutsetningen for dette er elastisiteten i linsen og evnen til å slakke og stramme på zonulatrådene/linsetråder (Figur 1) som gjør at brytningen i linsen øker ved fokus på nært hold og minker ved fokus på avstand (Larsen, 2013, ss. 34, 35). Akkommodasjon er øyet sin autofokus og måles i dioptrier. En dioptri er en lenses brytningskraft (brennvidde) når lys samles 1 meter fra linsen. Når vi ser på avstand er ikke øyet akkommodert og lyset treffer samlet på netthinnen slikt at det blir et klart bilde. Fjernpunkt er den avstanden et objekt kan avbildes klart på netthinnen i et øye som ikke er akkommodert. Nærpunkt er hvor nært en kan trekke et objekt uten det at blir et uklart bilde på netthinnen. Barn kan ofte flytte fokus/akkommodasjonspunkt inn på mindre enn 10 cm. Hva som regnes som normalt konvergenspunkt varierer, men en kan regne et konvergensnærpunkt på 4 cm – 16 cm innenfor normalområdet (Larsen, 2013, s. 34; Wilhelmsen, 2003).

En svak akkommodasjon kan føre til sløret syn, og gi dobbeltbilder eller at teksten blir uskarp og flyter ut (Lie, 1986). Dårlig akkommodasjon kan gjøre at en blir sliten av å lese over lengre tid, og



Figur 2 Linsens forandring ved nær- og fjernfokus. Bilde er lastet ned fra: <https://drleesb.wordpress.com/2012/04/06/is-long-sightedness-the-same-as-presbyopia-old-sight/>

at det kan være problem med å flytte blikket mellom tekster i bøker og fram på tavle, smartboard (Lane, 2005). Redusert akkommodasjonsevne kan derfor gi vansker ved nærarbeid, men også når blikket skal flyttes fram og tilbake mellom nærfokus og fjernfokus.

### 3.3.3. Konvergens

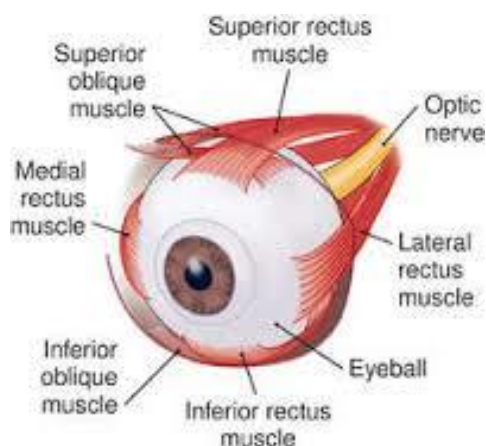
Konvergens er evnene øynene har til å dreie innover når en skal se på nært hold (Hyvärinen & Jacob, 2011). Det er i noen grad sammenheng mellom akkommodasjon og konvergens, slik at det å fokusere og stille skarpt skjer samtidig med at objektet flyttes nært. Dermed blir bildet av det studerte objektet holdt på det området av netthinnen som gir det skarpeste bildet.

Informasjon fra begge øynene samles slik at den hårfine forskjellen mellom de bildene som blir laget gir oss en nøyaktig form for dybdesyn nemlig stereosyn (Stidwill & Fletcher, 2011).

Svak konvergens kan gi dobbeltbilder, urolig synsbilde og uklare bokstaver f. eks. ved lesing (Lie, 1986, s. 79). Urolige synsbilder viser seg mest som skjelving, og det gir ofte mest plager ved synsarbeid over tid med små objekter. Lesing av liten skrift over lengre tid kan f. eks gi urolige synsbilder.

### 3.3.4 Hvordan beveger øynene seg når vi leser

Øyeeplets bevegelser blir styrt av seks tverrstripede muskler. Det er fire like muskler; musculi recti som sørger for øynenes vertikale og horisontale bevegelser (Figur 3). Det er to skråstilte muskler inferior /superior oblique musculi som gir øyeeplet en rotasjon. Bevegelsen til de to øynene må være nøyaktig koordinert. Synsaksene fra venstre og høyre øye må rettes mot og møtes på samme sted på det objektet som observeres (Hamann, 2013). Om ikke synsaksene er rettet mot samme punkt kan en få et uklart bilde eller dobbeltsyn.



Figur 3 Illustrasjon av øyemuskelaturen. Hentet fra: <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/extraocular>

Diameteren på pupillen regulerer lysmengden som slipper inn, og linsens krumming blir regulert av muskler i clitarelegemet (Figur 1, Figur 2). Disse musklene har stor betydning for hvor nøyaktig og skarpt bildet som blir dannet.

6 av hjernenervene har betydning for vår synsevne, og styrer blant annet pupille og akkommodasjonsreflekser, de 6 øyemusklene og et spekter av små finmotoriske øyeaktiviteter (Wilhelmsen G. B., 2003, s. 16). Nervus opticus er blant de største hjernenervene og 90 % av fiberforbindelsen går til synsbarken (Figur 3).

### 3.3.5 Det er hjernen vi ser med

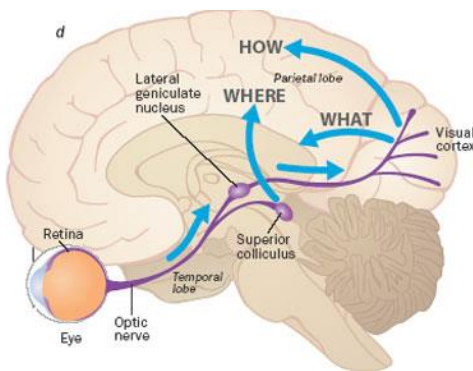
Synet vårt består av mange ulike kvaliteter. Skarpsynet; målt i visus er en av disse kvalitetene. Skarpsynet «sight» er bare en del av hele synsbildet (Lane, 2012, s. 6). Det hele synsbildet («vision») er skarpsynet, øyemotorikk, samsyn (synsintrykk fra to øyne), akkommodasjon (fokusering) og oppfatning.

Hjernen har ikke kapasitet til å behandle all informasjon som er i synsfeltet på en like nøyaktig måte. Detalsynet er derfor en liten, utvalgt sektor sentralt i synsfeltet der tappene sitter svært tett. I dette området i macula; foveola sitter det klareste skarpsynet. I dette området har vi et skarpsyn på 20 buesekund og området vi ser med en avstand på 57 cm er på 0,3 cm. Når vi skal fokusere på en bokstav i f. eks en 10 punkt skrifttype, vil en kunne se en bokstav innenfor dette området. Om en flytter seg ut ca. 1° fra sentreringspunktet vil det være færre tapper og en ser mer uklart om en bruker synsinformasjon utenfor sentralsynet. Om en beveger seg mellom 0,5 til 1,5 grad fra sentreringspunktet vil skarpheten avta til det halve. Vi kan derfor ikke identifisere mer enn 4 – 6 posisjoner (tegn og mellomrom) fra fikseringspunktet (Frisby & Stone, 2010; Lane, 2012; Lane, 2005; Wilhelmsen, 2003),

Vi bruker bare ca. 1/4 av den informasjonen som er tilgjengelig for hjernen når vi leser. For å unngå «crowding» effekt (at bokstavene blir uklare og flyter sammen lengere ut i synsfeltet), blir denne informasjonen ignorert. I tillegg må blikket styres mot den delen av objektet eller ordet som gir best mulig informasjon. Toppen på bokstavene og begynnelsen av ord er områder som gir den mest nyttige informasjonen når vi leser (Lane, 2005, s. 19).

Men blant annet på grunn av at området der skarpsynet sitter er avgrenset, må øyet være i konstant bevegelse for å innhente informasjon både når det er fokusert på ett punkt og når det er i bevegelse, eller når det er fokusert på objekter som beveger seg. Øyet beveger seg med en rytmisk bevegelse med opptil 150 ganger i sekundet og med en liten bevegelse til siden.

Øyemotorikk er summen av bevegelser som øynene gjør. Øyemotorikken styrer hvilken informasjon som blir fanget opp, og som blir sendt til synssenteret i visuell cortex. Det visuelle systemet sender informasjon fra to hovedtyper av retinale ganglia celler. Det magnocellulære systemet (M- systemet) er knyttet til informasjon fra den perifere delen av synsfeltet, og gir signaler til øye og grovmotoriske bevegelser. M - systemet er raskt, gir tidlig varsling og blir kalt «hvor» - systemet (Fig. 4) fordi det gir informasjon om hvor et objekt er i synsfeltet. Det er også sensitivt for bevegelse. Det parvocellulære systemet (P – systemet) gir informasjon om detaljer og styring av finmotorikk. Denne informasjonen blir brukt til å granske objekt for detaljerte opplysninger og blir derfor kalt «hva» systemet (Fig. 4). P-systemet oppfatter farger, kontraster og detaljer (Brodal, 1995; Evans, 2003; Lane, 2012).



Figur 4 Synsbanene. Hentet fra: [http://thebraingeek.blogspot.no/2012\\_08\\_01\\_archive.html](http://thebraingeek.blogspot.no/2012_08_01_archive.html)

Disse to systemene jobber sammen når vi leser. M – systemet henter informasjon fra synsfeltet utenfor macula fovea. Det uklare synsbildet fra den mere perifere delen av synsfeltet blir med korte øyebevegelser ført inn til den sentrale delen av fovea. Denne øyebevegelsen kalles en sakkade. Ved lesing blir denne prosessen vesentlig, og grunnlaget for de andre prosessene som skjer ved lesing; bokstavgjenkjenning, leksikalprosess, syntaks og semantisk prosess. P - prosessen gir svaret på «hva» når objektet sine detaljer blir gransket (Vitu, 2013). Dette er prosessen som sender informasjon til visual cortex for å kunne avkode/oppfatte detaljer som bokstaver og korte ord. Om dette er forstyrret vil landingspunktet for fikseringen kunne bli feil. Dette kan gjøre at blikket flyttes tilbake (regresjon) for å reversere prosessen og starte på nytt. Om informasjonen fra de to øynene ikke viser det samme bildet kan en få dobbeltsyn. Om øyemotorikken ikke er stabil nok vil også fikseringen bli ustødig og bildet uklart.

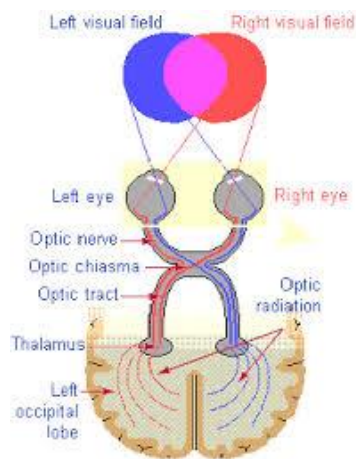
Mange undersøkelser viser at det kan være en sammenheng mellom å ha problem med M – systemet og dysleksi. Hva som er sammenhengen mellom feil i M – systemet og dysleksi er uklar. Det kan være at feil kan forårsake samsynsvansker og gi mangel på et stabilt syn, og at dette gir et urolig synsbilde som igjen gir avkodingsvansker (Evans, 2003, s. 73).



Lesevansker kan knyttes til problemer med signaler fra både M – systemet og P – systemet. Hvor – styres av oppmerksomhet i det perifere synsfeltet (M – systemet). Om M – systemet ikke fungerer godt, vil en som skal lese ha vansker med visuell orientering når blikket flyttes med sakkader mellom fikseringene. Spesielt elever med lærevansker og lesevansker ser ut til å i mindre grad nytte seg av den perifere informasjonen slik at sakkadene ikke blir presise nok (Lane, 2012, s. 106).

Hvordan (How) er den språklige/tekstlige delen av prosessen. Dette skjer ca. 100 millisekund etter den første fikseringen. Forståelsen av starten av et lengre ord er også med på å styre lengden av sakkaden og fikseringspunktet (Lane, 2005, s. 13). Om ordet ikke er forstått, vil det kunne gjøre lesingen av ordet mindre effektiv fordi det neste fikseringspunktet kun vil være styrt av ren bokstavavkodning og ikke forståelse av ordet i seg selv, og kanskje også sammenhengen som ordet står i. Det kan føre til at en flytter blikket tilbake for å korrigere seg selv og lese på nytt, eller at det mer ubevisst blir en regresjon.

Synsbanene går fra retina via den optiske nerven, tractus opticus, Corpus geniculatum, radiatio optica og til synscortex (Fig. 5) (Hamann, 2013). Tractus opticus inneholder både kryssende og ikke kryssende nervefibre. Lys/synsinntrykk fra venstre side av rommet treffer høyre side i retina på begge øynene og går på høyre side av hodet. I venstre hjernehalvdel går lys/synsinntrykk fra venstre side av retina på begge øynene. I Area Sitera samles og forenes synsinformasjonen og blir til ett bilde.



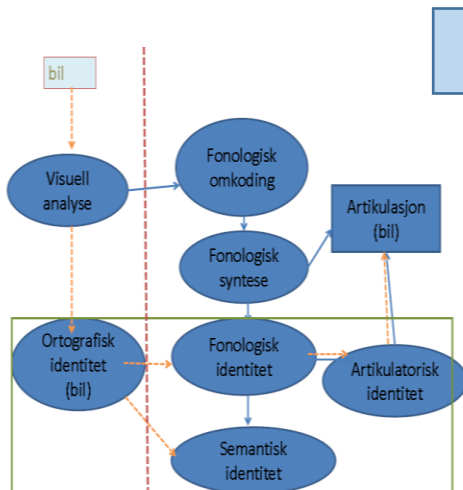
Figur 5 Synsbanene og synsfelt. Hentet fra: <http://www.bing.com/images/search?q=eye+pathway&FORM=HDRSC2>

Fra tractus opticus til corpus geniculatum blir ca. 10 % av synsinformasjonen fra retina til kjerner like under colliculus superior. Disse synsimpulsene er blant annet med på å styre pupillemotorikken (Wilhelmsen, 2003, s. 12).

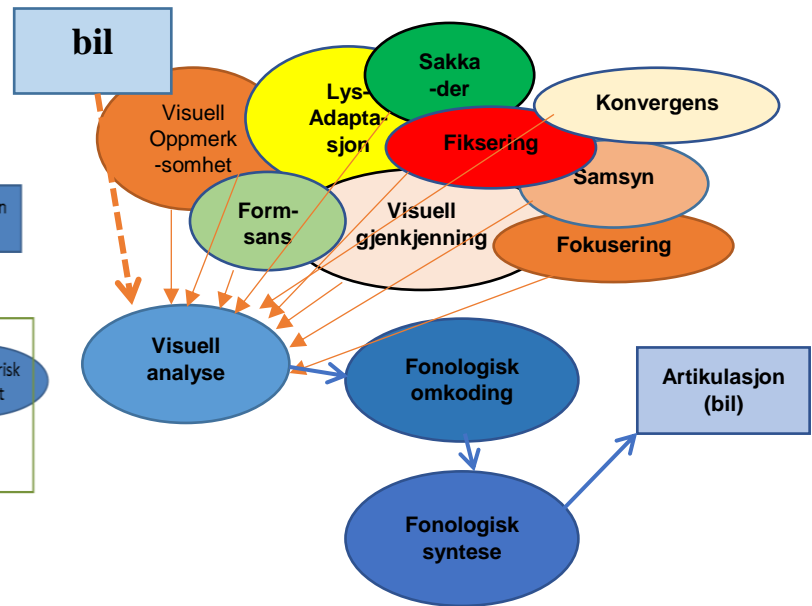
### 3.4 Hva skjer når vi leser?

Mason mener at lesing er noe av den mest kompliserte og fascinerende ferdigheten som mennesker har utviklet (Lane, 2005, s. 6). For å kunne lese må bokstavene oppfattes, og de må kunne settes sammen til ord og ordene til setninger som gir mening. Prosessen med visuell analyse blir beskrevet nærmere. Lesing er:

Ikke bare dette:

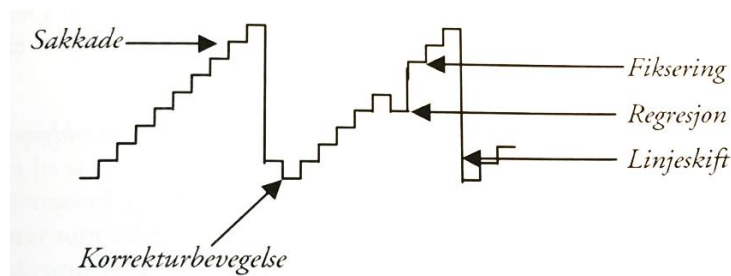


Men dette:

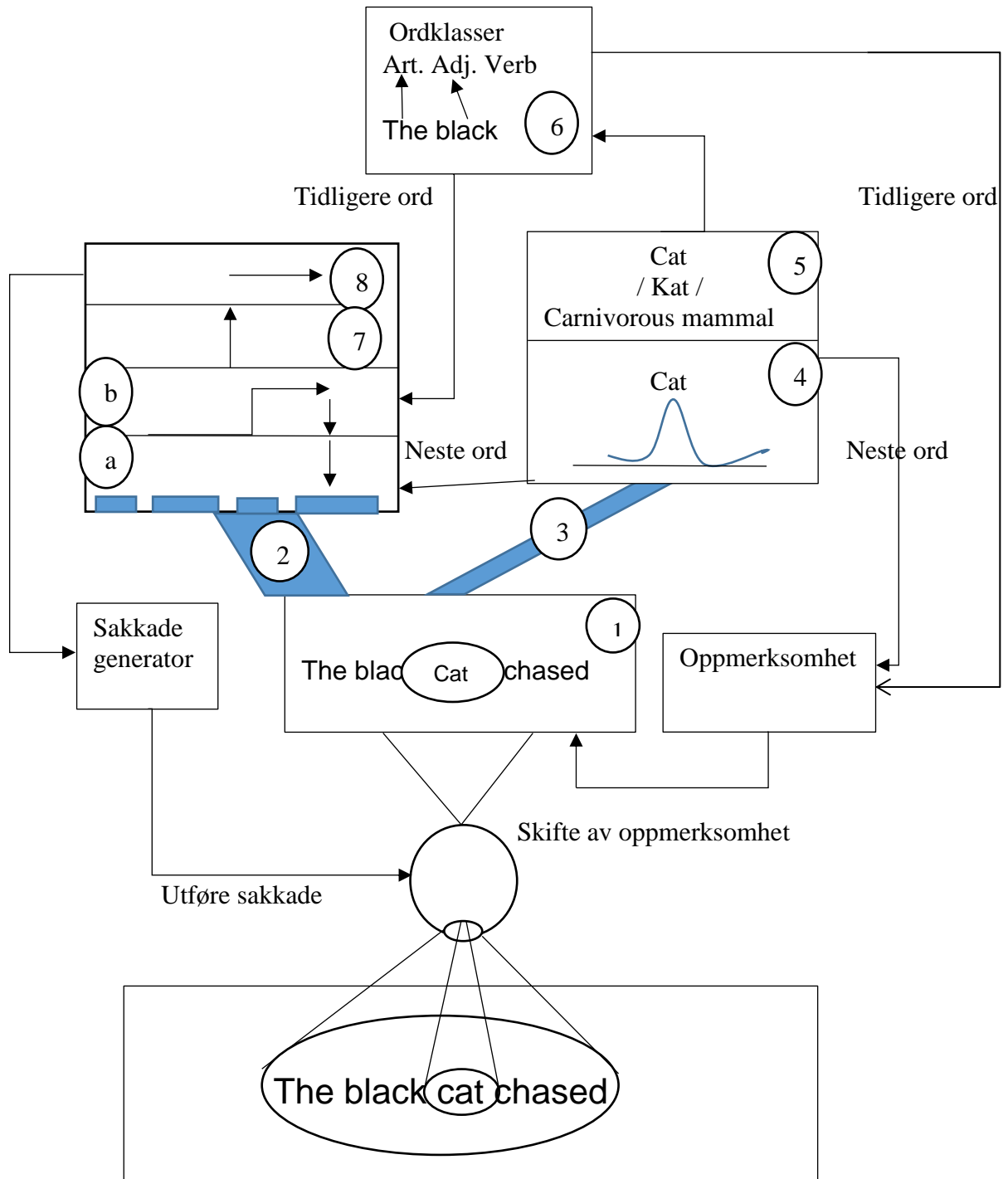


Figur 6 Hvordan blir tekst forstått. Hentet fra power-point. Forelesing januar 2015 Gunvor B. Wilhelmsen.

Når vi leser flytter vi blikket etter hvert som vi avkoder ord. Vi bruker både sidesynet (where) og skarpsynet (what) (Se figur 4). Det er brukt seks ulike figurer for å forklare den kompliserte leseprosessen; figur 4,5,6,7,8 og 9. Figur 4 viser hvilke baner synsinformasjonen blir sendt. Når en leser flytter en blikket over teksten i en serie av raske bevegelser som blir kalt sakkader. Her brukes sidesynet og en oppdager bokstaver/ord (Nr1. figur 9). En oppdager også de andre ordene som står ved siden av ordet en skal avkode, men informasjonen er så uklar at den ikke kan avkodes (Nr. 2). Mellom sakkadene stopper blikket i et fikseringspunkt (Fig 8). Ved fiksering brukes skarpsynet for å identifisere bokstavene, slik at ordet deretter kan få en fonologisk avkoding (Nr. 4 + fig 6). Det blir samtidig sendt til språksenteret for en semantisk analyse/familiær undersøkelse (Nr. 5, 6).



Figur 7 Øynenes bevegelsesmønster ved lesing (Wilhelmsen., 2003, s. 43)



Figur 8 Hvordan skjer leseprosessen. Oversatt og hentet fra (Reichle, 2013, s. 773)

1. Før-oppmerksomme synet (en registrer objektet i sidesynet)
2. Lav romlig frekvens / utydelig informasjon -
3. Høy romlig frekvens informasjon – tydelig informasjon
4. Familiær undersøkelse
5. Ord - tilgang
6. Integrasjon
7. Ustabil program
  - a, Forberedende for-tilstand
  - b, Overføring til for-tilstand
8. Stabil program for å gjøre neste sakkade

Ordet «cat» blir integrert (Nr. 6) og satt inn i sammenhengen med det som tidligere er lest. Så forberedes neste sakkade. Neste ord er identifisert og neste sakkade blir planlagt. Prosessen går gjennom en forberedelse hvor neste fikseringspunkt skal være. En fikseringsbredde er bredden på antall bokstaver som vi kan identifisere for hver fiksering. Fikseringsbredden er på ca. 15 symbol til høyre og 4 til venstre (Lane, 2005, s. 12). Fikseringsbredden er lavere hos barn og den blir også redusert ved vanskeligere tekst. Hver fiksering tar lengre tid når ordene er lengre og vanskeligere/ukjente. Men ord/deler av ord blir bare gjenkjent 7/8 tegn mot høyre fra fikseringspunktet når vi skal lese det. En fiksering varer ca. 250 msek. (millisekund). Etter ca. 50 msek. er det meste av den visuelle informasjonen en trenger oppfattet. Det brukes ca. 100 msek. på den språklige bearbeidingen. Etter ca. 100 msek. fra begynnelsen av fikseringen har hjernen fått nok informasjon til å starte planleggingen av neste sakkade. 30 msek. før den neste fiksering er neste sakkade er klar til å gjennomføres.

Da er punkt 7 a og b (Fig. 7) gjennomført, og neste fikseringspunkt er identifisert og en er kommet til punkt 8; gjøre neste sakkade. Hos gode lesere varer en fiksering ca. 0,25 sek mens hos elever på 1. trinn/svake lesere kan den være 0,4 sek eller mer. Normalt har elever på 5. – 7. trinn ca. 125 fikseringer per 100 ord. Gode lesere har færre.

Ved færre fikseringer stoppes prosessen med å gjennomføre en sakkade  $n + 1$ . Ord  $n + 1$  hoppes over, og en går direkte til  $n + 2$ . Dette kan skje fordi ordene er korte, kjente, lydbrette og lette å avkode. Når vi leser har vi også regresjoner. Det er vanlig at voksne lesere bruker ca. 15 % av tiden til regresjoner (Fig. 8). Uerfarne og svake lesere har flere regresjoner. Regresjonene (mot venstre) gjøres for å hente på nytt informasjon fra noen få bokstaver og ord. Av og til må en starte med å lese hele setningen på nytt. Vanskelige ord, feillesing, og lange og ukjente ord fører til flere regresjoner (Blyte & Joseph, 2013; Lane, 2005; Rayner & Liversedge, 2013; Reichle, 2013; Richman & Garzia, 1996).

### **3.5 Leseforståelse og språkvansker**

I dette prosjektet er det blant annet sammenlignet gode lesere med elever med lesevansker. Flere som har forsket på lesing og lesevansker viser at gode lesere og elever som har lesevansker kan ha likt antall med feillesinger de første årene på skolen (Magnusson & Naucière, 2008, ss. 159, 160). Men svake lesere leser ord som har betydning for innholdet feil slik at innholdet blir forandret eller at det ikke gir mening. Dette kan illustreres med at i setningen: «Så begynte et uhyre som mest minnet om en nise, å velte seg i vannskorpa», vil svake lesere kunne lese «nise» som «nisse» og «vannskorpa» som «vannskropa». Setningen gir derfor ikke mening. Mens en god leser vil f. eks. kunne lese: «Et uhyre som minnet om en nise begynner å velte seg i vannskorpa.» Her vil

feillesingen ikke vesentlig påvirke innholdet i setningen. Etter noen flere år på skolen (5. – 7. trinn) er antall feillesing på de elevene som har god forståelse halvert, mens de leserne som har redusert leseforståelse ikke på samme måte har redusert feillesingen. Språkvansker kan derfor være noe av forklaringen på lese- og forståelsesvanskene. To eller tre av elevene i gruppen med lesevansker (Gruppe A, B) hadde også det som kan karakteriseres som språkvansker, og en av elevene ble utredet for dysleksi.

### **3.6 Motivasjon for lesing**

Lesing er en krevende aktivitet der vi bruker mange ulike deler av hjernen. Det kreves også motivasjon og konsentrasjon. Lesing krever derfor energi og anstrengelse. I tillegg må lesing konkurrere med andre aktiviteter som å se på TV, surfe på nett, holde seg oppdatert på sosiale medier og være sammen med venner og familie (Bråten, 2010). Bråten (2010, ss. 73, 74) viser til at flere forskere mener at komponentene som: forventning om mestring, indre motivasjon og mestringsmål, er særlig aktuelle i forhold til lesemotivasjon. Positive tilbakemeldinger fra andre er også med på å påvirke motivasjon for lesing.

Elevene vurderer sin egen lesekompetanse i forhold til hvor stor grad de mestrer å løse ulike leseoppgaver som å lese et tekststykke i matematikk eller en tekst om f. eks. blodomløpet i en naturfagsbok. En elev som har erfart at han/hun har slitt med lesingen vil kunne forvente at lesing kan være slitsomt og vanskelig. Både egne erfaringer og sammenligning med medelever, skaper motivasjon eller mangel på motivasjon for lesing.

Indre motivasjon er en viktig drivkraft for lesing. Bråten (s. 74) refererer til Guthrie m. fl. (2004) som viser at elever med stor indre motivasjon ikke bare leser lett og underholdende litteratur, men også krevende skjønnlitteratur og lesestoff som kan gi dypere innsikt. Dette er ofte i motsetning til elever som har leseproblem, fordi vanskelige tekster kan gi begrenset mening. Når de leser, er det vanligvis pålagt lesing som de leser med liten innsats.

Mestringsmål er elevens ønske om å øke både sin leseferdighet og sin fagkompetanse, fordi det er mål i seg selv og ikke for å konkurrere med andre (Bråten, 2010, s. 74). For elever med lesevansker kan det være vanskelig med mestringsmål. De kan ha erfart at blant annet høytlesing kan være krevende. Mange vegrer seg for å lese høyt i klassen. Lesing/høytlesing blir forbundet med noe negativt. En viser for hele klassen sin utilstrekkelighet når en skal lese høyt, og lesing kan være knyttet til angst og nederlag.

### 3.7 Synspedagogikk og elever med synsvansker

Synspedagogikk har historisk vært knyttet opp mot undervisning av elever som er blinde og som har sterkt redusert skarpsyn og elever som fikk opplæring i punktskrift og mobilitet. Da var synspedagogikken den spesielle metodikken en måtte bruke på spesialskolene, i forhold til blinde elever og elever med sterkt redusert syn. Etter hvert ble spesialskolene for blinde lagt ned, og blinde elever og elever med synsnedsettelse ble integrert i grunnskolen (Larssen, 2007).

Fremdeles er det mest vanlig å knytte synspedagogisk arbeid til arbeid med barn som har en synsnedsettelse, og som får synsnedsettelsen kompensert ved hjelp av ulike tilrettelegging og forskjellige synshjelpemidler (Wilhelmsen, 2014, s. 161). Disse elevene har rettigheter innenfor WHO sin kategorisering innenfor ICD-10 (Internasjonal Classification of Diseases and Related Health Problems) (Helsedirektoratet, 2011). For å være definert som svaksynt og få rettigheter etter lov om folketrygd § 10.6 og 10.7 (Folketrygdloven, 1997) og opplæringsloven § 2.14 (Opplæringslova, 1998), må enten personen ha redusert visus eller redusert synsfelt. Den tradisjonelle synspedagogikken har derfor i stor grad vært knyttet opp mot personer som har vært blinde, eller hatt en alvorlig eller moderat synssvekkelse. For å få rettigheter i forhold til ICD-10, må visus/skarpsyn være målt til lavere enn 0,33. Om synsfeltet er målt til mindre enn 10°, men en har visus på 1,0, vil en også ha rettigheter.

Men både pedagoger og synspedagoger har møtt andre grupper av elever med lese- og skrivevansker (Hunstad & Johnsen, 2007, s. 31). Denne gruppen av elever har ikke den vanlige funksjonsnedsettelsen som først og fremst var knyttet til redusert skarpsyn eller var blinde. Selv om noen av disse elevene kan ha noen av de samme symptomene som dyslektikere har, er det ulike reduserte synskvaliteter som er hovedårsaken til lesevanskene. Det er skjult skjeling (forier), forskjellige brytningsforhold, nedsatt evne til å krumme linsen (fokuserings- eller akkommodasjons-vanske) og redusert evne til sammensmelting av netthinnebildene. «De hyppigst forekommende synsproblemer skyldes svak eller forstyrret øyemotorikk» (Larssen & Wilhelmsen, 2012, s. 411). Det er denne gruppen elever som er brukt som informanter i dette prosjektet. Det finnes trolig flere av disse i hver klasse og synspedagogisk opplæring vil kunne gi bedre øyemotorikk og bedret leseferdighet. Denne synspedagogiske kompetansen bygger på andre metoder enn den tidligere opplæringen som ble gitt på blindeskolene (Heim, 2004; Hegreberg, 2009; Larssen & Wilhelmsen, 2012).

I tillegg til arbeid med barn og unge er også synspedagogisk arbeid knyttet til voksne som er rammet av hjerneskader, øyesykdommer eller andre sykdommer som påvirker synsfunksjonen.

Problemene kan påvirke øyets funksjoner, øyemotorikk eller synets nevrologi (Larssen & Wilhelmsen, 2012, s. 421)

Synspedagogikk har endret seg fra å bare arbeide med barn og unge med redusert synsfunksjon syn eller manglende syn, til også å arbeide for og med personer i alle aldre med synsrelaterte vansker som innvirker på læring, utvikling og aktiviteter.

### **3.8 Synspedagogisk trening**

Synspedagogisk metode går ut på å legge til rette for øvelser som stimulerer øyebevegelser som fiksering, akkommodasjon, konvergens, følgebevegelser og sakkader. Treningen inneholder naturlige bevegelser der en utfordrer øyemuskelaturen. Treningen kan være oppgaver som øye-hånd koordinasjon som f.eks. sporingsoppgaver. Oppgaver som går på å kaste og ta imot en ball kan være et eksempel på å trene grovmotorikk og syn. Grovmotoriske øvelser kan også være ulike balanseøvelser og øvelser som går ut på å trække på ulike fargede fliser i et bestemt mønster. Visuell persepsjon kan trenes ved f. eks å kopiere mønster. Visuell hukommelse kan trenes ved å repetere tall eller ordrekker. Og visuell oppmerksomhet kan trenes ved ulike dataspill (Lane, 2005). Det er et utall av øvelser som kan brukes, men det er viktig at en trener rask flytting av blikket i ulike retninger og at hodet og kroppen holdes i ro.

## **4. Metode**

### **4.1 Prosjektdesign**

Det er valgt en kvantitativ metode for dette prosjektet. Det er brukt både spørreskjema og ekte eksperiment som forskningsmetoder. I tillegg er informantene observert, og det har vært en dialog mellom informantene og prosjektansvarlig både ved testing og ikke minst ved gjennomføring av den synspedagogiske treningen. Treningstimene var loggført (Vedlegg 9), og testresultat ført inn i ulike skjema (Vedlegg 4, 5 og 8).

Ved starten av prosjektet fikk alle deltagerne et spørreskjema om de opplevde plager ved lesing og hvilket forhold de hadde til det å lese (Vedlegg 3). Dette spørreskjemaet er en videreutvikling av et spørreskjema hentet fra Lie (1986). Skjemaet er også brukt av flere som har jobbet med tema synsvansker/lesevansker (Hegreberg, 2009; Olsen, 2009; Wilhelmsen, 2012). Spørreskjemaet inneholdt 17 strukturerte spørsmål/utsagn; først 15 utsagn der de skulle krysse av 6 ulike svaralternativ; om hvor ofte de opplevde ulike plager ved lesing. Deretter var det to utsagn om lesing de skulle knytte tre ulike opplevelser til. Spørreskjemaene skulle fylles ut av elevene sammen med foreldre/foresatte.

Det er brukt et eksperimentelt forskningsdesign med en forsøks- og kontrollgruppe (Reichle, 2013). Den «eksperimentelle påvirkningen» er «synspedagogisk trening» og elevene var plukket ut av kontaktlærere på mellomtrinnet på en barneskole (Rayner & Liversedge, 2013). Elevene som var plukket ut skulle ha lesevaner (Se utvalgsriterier 4.3). Gruppen på 11 elever som hadde lesevaner, ble tilfeldig fordelt i gruppe A (5 stk.) eller gruppe B (6 stk.) ved loddtrekning (randomisering). Selv om elevene var tilfeldig plukket ut, var det ikke dermed garantert at gruppene var like. Sammensetningen er et resultat av tilfeldighetenes spill, og det er ikke forstyrrende variabler som kan gjøre gruppene systematisk ulike (Kleven, 2014). En har dermed en eksperimentell kontroll. Gruppe A var eksperimentgruppe og gruppe B var kontrollgruppe. For å undersøke effekten av den eksperimentelle påvirkningen ble begge gruppene målt i en posttest og en pretest. Selv om gruppe A og gruppe B var tilfeldig plassert, og plukket ut fra en gruppe med elever med lesevaner, ble graden av likhet mellom gruppenes leseferdighet kontrollert ved hjelp av effektmålet Cohen's  $d$  (Johannessen, 2009).

I tillegg til gruppe A og B med elever med lesevaner var det med en gruppe C med 5 gode lesere. Disse elevene var plukket fra de samme klassene som gruppe A og B, og kriteriet var at de etter lærernes vurdering skulle være gode lesere. Elevene i gruppe C var plukket ut for å kunne svare på ett av forskningsspørsmålene: om elever med lesevaner opplevde flere plager ved lesing enn elever som var gode lesere. I tillegg var det undersøkt om elever med lesevaner hadde mer reduserte synskvaliteter enn elever som var gode lesere. Elevene i gruppe C ble kartlagt i pretest for å se hvor mye raskere de gode leserne leser i forhold til de svake leserne, og i hvor stor grad de fikk med seg innholdet i det de leste. Denne mulige forskjellen skulle vise noe av utfordringen med å ha lesevaner i forhold til lesing og læring. Effektmålet Cohen's  $d$  var brukt for å undersøke om gjennomsnittsverdiene som gruppene A/B oppnådde i lesing var forskjellig fra resultatene i gruppe C.

Gruppe A, B og C gjennomførte pretest før gruppe A startet med den synspedagogiske treningen.. Ut fra tidligere erfaring med synspedagogisk trening, og teoretisk og praktisk kunnskap om syn, er det gjort et utvalg av informanter og metoder for å få mer innsikt i prosjektet sin hovedproblemstilling.

***I hvilken grad kan synspedagogisk trening forbedre leseferdigheten til elever som har lesevaner.***

I den eksperimentelle undersøkelsen har eksperimentgruppe A fått synspedagogisk trening som påvirkning. Kontrollgruppe B har ikke fått denne påvirkningen i samme periode. Den uavhengige



variabelen er den synspedagogiske treningen. Den avhengige variabelen er effekten som måles i forskjell mellom pretest og posttest når det gjelder leseferdighet og synskvaliteter. Det som har blitt undersøkt i eksperimentet er i hvilken grad synspedagogisk trening (uavhengig variabel) har en effekt på leseferdighet og synskvaliteter (avhengige variabler) (Kleven, 2013, s. 4; Ringdal, 2007).

Det er i tillegg til eksperiment brukt spørreundersøkelse med plageskjema før testing og trening til alle deltagerne.

Gjennom testing og trening er det også gjort observasjoner og ført samtaler med elevene, både under testing og den synspedagogiske treningen. Det er ført en kort logg av treningsøktene (Se vedlegg 9).

Både spørreskjema og notater etter den synspedagogiske treningen har gitt utfyllende informasjon i forhold til forskningsspørsmålene. De har vært med på å gi en utdyping av temaet redusert øyemotorikk og konsekvenser av dette.

Synstester og ulike lesetester i tillegg til plageskjema ble brukt som måleinstrumenter for å skaffe data. Følgende måleinstrument er brukt for å samle inn data i forkant, underveis og i etterkant av de synspedagogiske treningsperiodene.

- Plageskjema – opplevde subjektive plager.
- Utredning av ulike synskvaliteter
- Registrering av øyebevegelser ved hjelp av ReadAlyzer
- Lesefart og innholdsforståelse registrert av ReadAlyzer
- Lesefart og lesenøyaktighet av høyfrekvente ord
- Lesefart, innholdsforståelse og lesenøyaktighet målt av et kartleggingsverktøy  
Magnimaster – leseferdighet sammenhengende tekst
- Noteringer og observasjon gjort under pre - posttest og synspedagogisk trening.

Til sammen 16 elever ble pretestet (gruppe A, B, C) og 11 elever ble posttestet; gruppe A og gruppe B. Elevene i gruppe A ble posttestet (post 1) rett etter treningsperioden og tre uker etter at de var ferdig med den synspedagogiske treningen (post 2). Elevene i gruppe B ble testet to ganger; en gang da prosjektet startet (pre) og en gang etter at treningsperioden med gruppe A var ferdig (post). Gruppe C ble bare pretestet da prosjektet startet.

#### **4.2 Utvalg**

Utvalget i prosjektet er hentet fra elever på 5. -7. trinn fra fem ulike klasser på en barneskole. Fra 5. trinn øker lesemengden, elevene møter flere vanskelige faguttrykk og skriftstørrelsen blir ofte

mindre. Det settes dermed større krav til elevenes leseferdighet. Mange elever opplever at leseutviklingen stopper opp. Dette går ut over prestasjoner i alle fag som krever leseferdighet i tillegg til norskfaget (Heber, 2011).

Skolens administrasjon ble kontaktet og de var interessert i å være med på dette prosjektet om syn og lesing. Kontaktlærerne på mellomtrinnet plukket ut elever som hadde lesevansker, og 5 gode lesere fra de samme klassene. Prosjektets to grupper med lesevansker A (5) og B (6), og gruppe C (5) med elever som gode lesere.

Kun en av elevene hadde betydelig nedsatt visus ved starten av prosjektet. En av elevene brukte briller på grunn av at hun var nærsynt. En annen av elevene hadde lesebriller, men brukte disse sjelden. De andre elevene hadde ikke påvist synsvansker/brytningsfeil.

Et grupperom ble stilt til disposisjon for kartlegging og trening av elevene. Dette ble utført i skoletiden. Det var ingen andre som deltok i kartlegging av syn, leseferdighet og synspedagogisk trening.

Flere av elevene hadde foreldre med en annen språk- og kulturbakgrunn enn norsk. De flerspråklige elevene var jevnt fordelt i gruppene, og flere var født i Norge. Flerspråklighet har ikke vært fokus i denne oppgaven.

Ved å sette sammen grupper av elever med noe ulik alder, kan ulik utvikling spille inn og påvirke resultatene (Blyte & Joseph, 2013, s. 646). I dette prosjektet er det gjennomsnittet i gruppene som er sammenlignet. Leseoppgaver var laget for elever på 5. trinn. Både gruppene av elever med lesevansker og elever som var gode lesere, var satt sammen av elever på 5., 6. og 7. trinn. Det er utvikling fra pretest til posttest av gjennomsnitt som er sammenlignet. Resultatene er derfor sammenlignbare på tross av ulik alder og leseferdighet. Utvalg av informanter er også rimelig representative i forhold til de problemstillingene som prosjektet ønsker å finne mer kunnskap om.

#### **4.3 Metoder for datainnsamling**

Elevene var plukket ut fra 5 klasser på mellomtrinnet på en barneskole ut fra følgende kriterier:

- Elevene skulle gå i 5. – 7. trinn.
- Elevene skulle ha lesevansker og lav lesehastighet.
- Barn som leste feil, byttet bokstaver og hoppet over ord og setninger.
- Barn som opplevde at lesing var vanskelig og som opplevde plager ved lesing.
- Elevene skulle ikke ha andre vansker/lærevansker.
- Samtykke fra foreldre/foresatte om å være med på prosjektet.
- Synsstyrke skulle være slik at de kunne lese med egne briller.
- En gruppe som var gode lesere.

Etter at kontaktlærerne hadde plukket ut elevene, ble det sendt informasjon, plageskjema og påmeldingsskjema hjem til foreldre/foresatte (Vedlegg 1, 2, 3). Prosjektet ble presentert og det ble informert om at elevene ville bli delt inn i tre grupper. Gruppe A var eksperimentgruppe og B var kontrollgruppe. Gruppe C ville bli testet i forhold til lesing og synskvaliteter. Gruppe B ville få tilbud om synspedagogisk trening etter posttest. Det var også informert om at deltagelse i prosjektet var frivillig og at elevene kunne trekke seg på et hvert tidspunkt i løpet av kartlegging og treningsperioden.

Alle foreldre/foresatte og elevene som kontaktlærerne hadde plukket ut ga sitt samtykke til å være med på prosjektet. Alle elevene gjennomførte hele prosjektet.

Sammen med presentasjon og påmeldingsslipp var det også lagt ved et skjema som omhandlet ulike plager i forbindelse med lesing (Se vedlegg 3). Spørreskjemaet var utformet med lukkede svaralternativ med en 5 delt skala.

Foreldre/foresatte ble invitert til et informasjonsmøte før kartlegging. Det var dårlig oppslutning på møtet, men informasjon (power-point) ble sendt hjem til alle deltagerne.

Synskartlegging og kartlegging i leseferdighet tok ca. 1 klokke per elev. Kartleggingen/pretest tok 5 dager. Både kartlegging og synspedagogisk trening ble gjennomført av meg på et grupperom på skolen.

Kartleggingen ble gjennomført i en fast rekkefølge med visus på avstand og nært hold, Stereo Fly test osv. (Se vedlegg 2). Etter kartleggingen av synskvaliteter ble lesetestene gjennomført. Gjennom testene ble elevene informert om hva som ble målt. Dermed ble det opprettet god kontakt mellom prosjektleder og elever og mulig usikkerhet og engstelse kunne bli redusert. Underveis i både kartlegging og synspedagogisk trening ble elevene observert og det ble notert ned stikkord etter hver treningsøkt (Vedlegg 9).

Det er viktig å være oppmerksom på mulige feil og feilkilder i resultatene (Befring, 2010, s. 122). Det kan være andre årsaker til registrert endring enn synspedagogisk trening. Det kan være feilregistrering i målingene som er gjennomført. I tillegg kan det oppstå regnefeil i utregningene.

I dette prosjektet har min rolle vært aksjonsforsker, og på den måten en part i det læringsarbeidet som synspedagogisk trening er (Tiller, 2006). Innsatsen som pedagog og trener har derfor kunnet påvirke resultatene både på trening og på pre- og posttester. Dette har vært krevende og det er prøvd gjennom hele prosjektet å være oppmerksom på de ulike rollene som prosjektleder, kartlegger og synspedagogisk trener. Mitt engasjement i de ulike prosessene samtidig med at det kreves en

objektiv distanse har derfor vært en utfordring. I rollen som synspedagogisk trener har det likevel vært viktig å opptre som støttende og å gjøre en god jobb både i forberedelse til treningen og til gjennomføringen slik at elevene kunne gjøre sitt beste i både kartlegging- og treningssituasjonen (Thagaard, 2013). Min erfaring som lærer gjennom mange år, har vært nyttig i rollen som forsker på temaet barn og trening.

#### **4.4 Testmetoder for å kartlegge synskvaliteter**

Lesing er en svært synskrevende aktivitet og det kreves intakte synskvaliteter. Det kreves også at øynene jobber godt sammen over tid og at de små øyebevegelsene er presise og gir det samme bildet (Larssen & Wilhelmsen, 2012, s. 409).

Et funksjonelt syn er satt sammen av mange synskvaliteter. Skarpsyn, synsfelt, fargesyn, visuell oppmerksomhet, kontrastsyn, redusert stereosyn, dybdesyn og øyebevegelser er deler av de ulike synskvalitetene som kan påvirke leseferdigheten. Forstyrrelser av disse kvalitetene kan gi lesevansker (Larssen & Wilhelmsen, 2012).

Det er brukt ulike metoder for å kartlegge synskvalitetene. De fleste testene er standardiserte tester som er beskrevet og referert i ulik faglitteratur (Birnbaum, 1993; Hyvärinen & Jacob, 2011; Stidwill & Fletcher, 2011).

Kartlegging av ulike synskvaliteter ble gjort før trening for å kunne gi svar på om elever med lesevansker hadde reduserte synskvaliteter i forhold til gruppen med gode lesere. Synskvaliteter ble også målt for å undersøke om de ble påvirket av treningen. I tillegg ble det undersøkt om det var en sammenheng mellom plager ved lesing og reduserte synskvaliteter.

##### **4.4.1. Testing av ulike synskvaliteter**

Lea synstavler er brukt for å teste ut synet på avstand og på nært hold. Test på avstand er gjort på 3 meter og test på nært hold er gjennomført med en leseavstand på 40 cm. Selv om det i testmanualen (Lea Synstest Ltd, 2012) står at en for små barn bør begynne med nærtesten, ble det likevel valgt å begynne med testen på avstand fordi elevene var 10 – 12 år, og flere hadde testet synet på avstand tidligere hos optiker/øyelege og var kjent med dette. Synstavlene besto av 4 forenklede symbol av sirkel, hus, kvadrat og eple. Symbolene avtar i størrelse og systemet er laget i forhold til LOG – mar prinsippet. Etter hvert som en leser nedover blir det vanskeligere å se konturene til objektene og de synes å få en sirkelform. Visus 1,25 var det beste resultatet for visus på avstand, og 2,0 var det beste resultatet som kunne oppnås på nært hold.

## Test av stereosyn

Stereosyn er basert på at informasjonen fra øynene er litt forskjellig når en studerer et objekt. Det ble brukt: Stereo Optical Stereo Test også kjent som Stereo Fy Test (Birnbbaum, 1993, s. 241). Testen besto av tre ulike tester. Den mest krevende testen ble brukt.

Testpersonen skulle plukke ut en av fire sirkler som gir en stereo-effekt inne i en firkant. Testpersonen skulle bruke briller som gir en 3-d/stereo effekt. Det var ni like firkanter som gikk fra å kunne se/diskriminere linjer fra 800 til 40 buesekund (et buesekund =  $1/60$  av  $1^\circ$ ). 40 bs. var det beste resultatet som kunne oppnås.

## Covertest – skjult skjeling

Covertest blir utført for å oppdage latent skjeling (convergence insufficiency /CI).

Testpersonen skulle sitte foran personen som skal kontrollere øyebevegelsene. Testpersonen skulle se på et objekt; f. eks. spissen av en penn. Så ble det ene øyet dekket til. Det øyet som ikke var dekket, skulle være rolig. Så ble coveret flyttet over på det andre øyet. Øyet skulle ikke bevege seg. Elevene ble bare testet på nært hold.

## Konvergens test

Ved å teste konvergens ble det undersøkt i hvor stor grad øynene var rettet mot samme punkt, og synsinntrykk fra øynene ga det samme bildet. Konvergens test ble gjennomført med en RAF – stav. Eleven skulle fokusere på et punkt på en linje som var montert på en skyvbar terning på ca. 5 cm i bredden. Terningen ble skjøvet mot eleven, og han/hun skulle si når streken eller punktet ble dobbelt.

## Test av akkommodasjon

RAF – staven ble brukt også til denne testen. Her ble hvert øye testet for seg. Eleven skulle si når punkt/strek ble uklar. Avstand inn til øynene ble da lest av på RAF – staven. Dette punktet kalles konvergens-punkt.

## Fargetest

Fargesynet er evnen til å oppfatte ulike deler av lys med forskjellig bølgelengde. Det er tre typer tapp - fotosensorer på netthinnen. Det ble brukt Ishiharas fargetest. Svakheter i fargesynet kan f. eks. gi vansker med å skille mellom grønne og røde fargenyanser. Øyemotorikk har vært fokus i dette prosjektet, men fargesvakheter kan gå ut over blant annet oppmerksomhet. Ca. 8 % av alle gutter/menn har en fargesvakheter og 0,5 av jenter/kvinner (Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 210).

Redusert fargesyn kan påvirke lesing når bokstaver og bakgrunn er i farger. Og en kan ha vansker med at fargeinformasjon fra bilder blir forandret.

#### Test av kontrastsyn

Kontrastsynet måler evnen til å kunne skille mellom mengden av lys som blir reflektert fra ulike flater. Kontrastsynet gir oss mulighet til å se forskjeller i farger, kanter og skygger. Kontrastsynet ble målt med LEA kontrasttest. Redusert kontrastsyn kan gi lesevansker ved tekst og bakgrunn i farger og lesing i redusert belysning (Hyvärinen & Jacob, 2011; Larsen, 2013).

#### 4.4.2 Test av øyemotorikk

Øyemotorikk er kontroll og koordinasjon av øyebevegelser. En forstyrret øyemotorikk kan gi motoriske vansker, problem med sosial samhandling og lese- og lærevansker.

Øyemotorikken er vesentlig for lesingen. Øyemotorikken er testet ved cover-test, ReadAlyzer, test av sakkader og følgebevegelser og ved test av fiksering. Lane (2012, s. 5) har funnet en stor sammenheng mellom redusert øyemotorikk, redusert oppmerksomhet og lesevansker.

#### ReadAlyzer

ReadAlyzer (Compevo A.B., 2012) er et system som inneholder en måleenhet, målebriller og software. Systemet måler mellom annet antall fikseringer, regresjoner, middelvei for fikseringene og lesefart. Ved lesing av faste tekster på papir blir øyemotorikken registrert (Vedlegg 7).

#### Fiksering

Fiksering er å holde bildet av et objekt som ikke er i bevegelse på samme sted i fovea (Figur 1). Normalt vil en voksen person i en naturlig synsprosess fikser på samme punkt med en varighet av 200 til 300 millisekund (Lane, 2005; Lane, 2012). For å måle antall fikseringer ble ReadAlyzer brukt. Under en fiksering er ikke øyet i ro, men beveger seg med mange små forflytninger. Dette skjer fordi øyet skanner detaljer av det vi ser for så å sende denne informasjonen videre til behandling. (Martinez-Conde & Macknik, 2013, ss. 96 - 97).

Tremor (svært små og raske ubevisste bevegelse i øyet) og mikrosakkader er knyttet til svært mange aspekt ved det å se, blant annet oppmerksomhet, kognisjon og bedre optisk

oppfattelse. Disse små bevegelsene skaper reaksjon i synssensorene, slik at informasjonen blir sendt til synsbarken til bearbeiding, sammensetning og senere tolking. Det er viktig at denne informasjonen blir så nøyaktig som mulig i fikseringsøyeblikket.

#### Følgebevegelser

Følgebevegelser er evnen til å følge et objekt i bevegelse (Lane, 2012). Denne evnen er avhengig av evnen til fokusering og konsentrasjon. I prosjektet ble måling av følgebevegelser gjort ved at elevene skulle holde hodet i ro og følge en penn som ble ført horisontalt, vertikalt og i ulike bevegelser i ca. 40 cm. avstand foran eleven. Eleven skulle holde kroppen og hodet i ro og bare følge bevegelsen til pennen med øynene. Høyre og venstre øye ble testet hver for seg og sammen.

#### Sakkader

Sakkader er målrettede bevegelser av øyet. Sakkader er en samlebetegnelse av øyebevegelser som styres av de seks øyemusklene i hvert øye som retter øynene slik at det som skal granskes blir avbildet i fovea (Gilchrist, 2013, s. 95). Ved lesing er det vesentlig hvor leseren fikserer, og hvor blikket flyttes ved neste fiksering. Sakkade-bevegelser er raske forflytninger av øynene sitt fikseringspunkt som gir bevegelser med hastighet på opp til 700° pr sekund  $1/25 - 1/50$  av ett sekund. For å unngå et uklart syn, og på grunn av at det tar tid å sende informasjon fra til retina til syns-cortex, blir den visuelle informasjonen avsluttet. Hjernen får da tid til å behandle synsinformasjonen, og en unngår at informasjon fra den ene fikseringen blandes med den andre og skaper forvirring. Lengden av sakkader har et gjennomsnitt på 7 – 9 bokstaver. Størrelsen på bokstavene påvirker ikke i vesentlig grad den gjennomsnittlige lengden på sakkaden. Ved lesing har ofte barn en mindre presis sakkade-forflytting enn voksne. I tillegg til sakkadene fra fiksering til fiksering er øynene ikke i ro. Mini-sakkader er små bevegelser som øynene gjør under fikseringen slik at synsrespondentene hele tiden får nye stimuli og denne blir sendt til synscortex. (Blyte & Joseph, 2013; Fosse & Pukstad, 2008; Lane, 2005). Antall sakkader er likt antall fikseringer og blir målt ved hjelp av ReadAlyzer. Sakkader er både forflytning mellom ord ved lesing av linjer og forflytning mellom linjer ved linjeskift (Figur 7).

Regresjoner per 100 ord

Regresjon vil si å flytte blikket tilbake for å kontrollere det en har lest. Det er normalt for elever på 5. – 7. trinn å ha 15 - 20 % av øyebevegelsene som regresjoner (Lane, 2005).

Tid per sakkade.

Tiden på sakkadene ble også målt med ReadAlyzer. Tiden måles fra en forflytter blikket fra ett fikserinspunkt til det neste. 250 millisekund regnes som et normalt gjennomsnitt for en god leser, mens svake lesere bruker lengre tid. I dette prosjektet er det ikke tatt med resultat av endret fikseringstid, men mulige endringer i antall fikseringer og regresjoner.

#### **4.5 Testmetoder lesekvalliteter**

Teksten som ble brukt for lesing av lang tekst (Vedlegg 4) var hentet fra Magnimaster (Hunstad, 2003). Det er et lese- skrive og taletreningsprogram basert på høyfrekvente ord. Til dette lesetreningsprogrammet er det blant annet laget 3 lesekartleggingsprøver på ca. 500 ord hver. Det er lagt inn 4 variabler i programmet. De 4 variablene er lesehastighet (ord per minutt), feilfrekvens (målt i % av antall ord i testen), innholdsforståelse (skjønnsmessig målt som: ingen, svak, god, full) og utholdenhet (kunne lese en lengre tekst uten at det går vesentlig ut over lesehastighet og leseforståelse) (Hunstad, 2003, ss. 24 - 25). De tre lesetestene består av 3 ekvivalente tekster. Pretest, interpolert test og posttest har et innhold som er av samme vanskegrad (Vedlegg 4). En kan derfor måle framgang/stillstand og tilbakegang etter at et treningsopplegg er gjennomført. Testene er ikke laget med sikte på å avdekke lesevansker, men med tanke på å kunne gjengi dagligdags informasjon i skriftspråket. Før lesingen startet ble elevene bedt om å lese teksten så raskt og nøyaktig som mulig, men ikke raskere enn at de får med seg innholdet. Elevene leste høyt. Det ble notert lesefeil, lesestopp og endring av lesehastighet underveis. Tiden de brukte på å lese teksten ble målt. Etter at elevene hadde lest teksten skulle de gjenfortelle innholdet. Det ble også stilt kontrollspørsmål underveis og etter at elevene hadde fortalt om innholdet.

Resultatene elevene hadde oppnådd ble registrert i et skjema med oppnådde leseferdighetspoeng (LFP). Lesefart (100 ord/min = 100 LFP), feilfrekvens (0 % feil + 20 LFP, 20 % feil = 0 LFP, 40 % feil = - 20 LFP) og Innholdsoppfattelse (Ingen – 50 LFP, Svak = 10, full = 50 LFP). Dette ga til sammen en sum med oppnådd leseferdighetspoeng (LFP) der elevene kunne sammenlignes med hverandre og med sin egen utvikling gjennom pretest (1) interpolert test (2) og posttest (3). I dette prosjektet er lesetest 1 brukt i pretest, lesetest 2 brukt i posttest og lesetest 3 brukt i post 2-test.



### Lesetest høyfrekvente ord

En av oppgavene elevene skulle utføre, var å lese 181 høyfrekvente ord (Vedlegg 5). Ord på 5 eller 6 bokstaver var hentet fra den pedagogiske veilederen til Magnimaster (Hunstad, 2003). Disse ordene ble plukket ut blant de mest høyfrekvente ordene. Hunstad viser at de 500 mest høyfrekvente ordene i aviser utgjør over 50 % av alle ordene vi bruker. Det er derfor avgjørende at lesing av disse ordene skjer rett og raskt for å få en god leseflyt.

Et av de mest vanlige funn når det gjelder ordgjenkjenning, er at høyfrekvente ord gir en raskere fiksering og leses hurtigere. Derfor er det viktig å kunne/og trene på ord som kommer ofte for å både øke lesefart og forståelse. Om elever har vansker med å lese høyfrekvente ord rett og raskt, indikerer det også lav lesefart generelt og en mulig indikasjon på redusert innholdsforståelse.

Elevene leste de samme ordene i alle tre testene. Ordrekkene ble lest høyt vertikalt med fire og fire ord i hver rekke. Elevene ble testet i hyppige linjeskift, samtidig som ordinære linjeskift ikke ble for vanskelig fordi ordrekkene var samlet. Dermed ble lesingen mer lik avkoding av ett og ett ord. Ordene var høyfrekvente og med passelig vanskelighetsgrad. De leste de samme ordrekkene hver gang. Dermed ville de kunne kjenne igjen noen av ordene, og effekten av gjentagelse var til stede. De samme ordrekkene ble likevel valgt hver gang. Det var en avstand i tid (tre uker) mellom pre- og posttest. I tillegg sto ikke ordene i en sammenheng slik at de kunne leses, forstås og huskes som i en tekst. Effekten av gjenkjenning (instrumenteffekt) er derfor begrenset i forhold til å lese en sammenhengende tekst (Ringdal, 2007). Testen var en måte å måle effekt av den synspedagogiske treningen på. Det har vært reist spørsmål ved slike tester som går på avkoding av isolerte enkeltord. Ved lesing av vanlig tekst identifiserer vi også ordene ved siden av ordet vi avkoder og lesingen er i en sammenheng med et innhold, en fortelling som er mer enn summen av avkoding av enkeltord (Rayner & Liversedge, 2013, s. 757). Ved lesing av isolerte enkeltord tas det heller ikke hensyn til den visuelle informasjonen som enkeltord gir til leseprosessen gjennom det visuelle systemet. Likevel er testing og trening av enkeltord tatt med, fordi det er en sammenheng mellom avkoding av enkeltord og leseprosessen. En del av denne sammenhengen har derfor blitt undersøkt i trening og testing i lesing av enkeltord, og om hvilken grad av sammenheng det er mellom lesing av enkeltord og tekst (Tabell 2). I

tillegg kunne det undersøkes hvilken effekt synspedagogisk trening hadde på utviklingen av avkoding av enkeltord.

#### Lesetester ReadAlyzer

Tekster for lesing av kort tekst, var hentet fra ReadAlyzer sitt kartleggingsprogram av lesing og øyemotorikk. Tekstene (Se vedlegg 6) var laget for 5. trinn. Elevene leste en tekst høyt hver gang, med brille som registrerte øyemotorikk. Lesefart, antall fikseringer, regresjoner og i hvor stor grad øynene jobbet sammen ble også registrert. Disse lesetestene hadde like stor vanskegrad med tanke på setningslengde, mulige vanskelige/ukjente ord. Resultatene målt med ReadAlyzer viser sammenhengen mellom fiksering, regresjon og lesefart der dette blir registrert gjennom lesing av ordinær tekst. Rayner og Liversedge (2013, s. 758) mener at slike målinger i framtiden vil være sentrale for å kunne måle sammenhengen mellom prosessen med lesing av ord og fiksering i leseprosessen.

#### 4.6 Øvelser og metoder for trening

De synspedagogiske øvelsene er valgt ut fra prinsippene som Lane (2005), (2012) har laget for elever med lese- og konsentrasjonsvansker. Det var viktig å ha variasjon i øvelsene slik at både motivasjon og intensitet skulle holdes oppe. Om en øvelse ble for vanskelig, ble øvelsen byttet med en som var lettere å gjennomføre. Det var også hentet ideer fra Wilhelmsen (2003), både når det gjelder ulike typer av øvelser og struktur for treningsøktene.

Ønsket var å trene ca. en time hver skoledag i 3 uker; til sammen 15 ganger. Dette ble vanskelig på grunn av arrangementer, planleggingsdag og så videre. Det ble gjennomført 11 – 13 økter med elevene. Hver økt varte mellom 30 min. og 45 min. De fleste øktene varte 40 minutter. Innholdet i treningsøktene ble stort sett gjennomført som skissert i tabell 1.

Tabell 1. Oversikt over synspedagogisk trening

Innhold i øvelsene	
Oppvarming Akkommodasjon, følgebevegelser og konvergens	Sakkade/Akkommodasjon og følgebevegelser. Metronom blir brukt for å holde tempo
Øyemotorisk trening	Akkommodasjon, Konvergens, Sakkadetrening
Øye – hånd koordinasjon	Sporing på data og på ark.
Visuell orientering	Finne gjemte symbol i tekst, se på like og ulike bilder, UFO og Cogpack.
Leseøvelser	Trening på høyfrekvente ord. Magnimaster.
Grovmotoriske øvelser	Øving med ball

Det var viktig å variere øvelsene slik at informantene skulle opprettholde interesse og intensitet i treningen. Treningen ble gjennomført likt for alle informantene. Det ble ikke tatt vesentlig hensyn til at de hadde ulike resultat på test av synskvaliteter, øyemotorikk ved lesing og leseferdighet. Dermed kan ulik framgang for elevene forklares med at enkelte profiterte mer på den synspedagogiske treningen enn andre. Dette var også en grunn for variasjon av treningsopplegget slik at alle kunne ha et utbytte av enkeltdeler av øvelsene og at samlet ville de ha nytte av øvelsene. Med tanke på at det er en sammenheng mellom ulike synskvaliteter og øyemotorikk, vil styrking av ett område kunne føre til en positiv utvikling på andre områder. Øvelsene ble delt inn i 5 forskjellige deler i tillegg til en oppvarmingsdel (Tabell 1).

### Oppvarming

I oppvarmingen skulle elevene flytte blikket mellom to punkt og følge en bevegelse av ett objekt; sakkader, følgebevegelser og akkommodasjon. To penner ble brukt til disse øvelsene i tillegg til store ispinner med rødt og blått merke. I tillegg ble det benyttet et treningsprogram på nettbrett; Eye Exerciser. Dette programmet hadde både ulike øvelser på sakkader og følgebevegelser.

Det ble brukt en metronom der hastigheten ble økt etter hvert gjennom treningsperioden. I de fleste øvelsene ble vekselvis høyre og venstre øye dekket (Sjørøverlapp). Dette ble gjort for å være sikker på at begge øynene ble brukt. Dette gjaldt både oppvarmingen og øvelsene ellers. I tillegg ble også begge øynene brukt samtidig. På oppvarmingsøvelsene ble Lea – oppmerksomhets markører brukt, der eleven ble bedt om vekselvis å fokusere på markør som er plassert i min venstre eller høyre hånd. I tillegg ble høyfrekvente ord som var limt på pinner brukt. Elevene skulle lese ordene så raskt som mulig og flytte blikket fra ord holdt med høyre eller venstre hånd. Ord ble byttet ut etter hvert som de ble lest. Oppvarmingsøvelsene varte fra 5 – 10 minutter.

### Øyemotorisk trening

For å trene øyemotorikk ble det brukt ulike metoder og hjelpemiddel. Elevene øvde på akkommodasjon, følgebevegelser, konvergens og sakkadeøvelser ved hjelp av å følge markører på nettbrett eller på PC. Det var øvelse som gikk ut på å flytte blikket mellom punkt med samme avstand; flytte blikket mellom to punkt, f. eks to papirstrimler av forskjellig farge med tall. Eller å flytte blikket mellom ett objekt nært og ett objekt på avstand; Near- Far Chart øvelser. Ved samsynskort/konvergens skulle elevene bruke informasjon fra to bilder og la øynene/hjernen sette sammen og konstruere et tredje med informasjon fra de to andre bildene. Vi jobbet også med Brocks string; øvelser som går ut på å flytte blikket mellom tre kuler langs en snor.

## Øye – hånd koordinasjon

Ved disse øvelsene brukte elevene øynene og hendene med en arbeidsavstand på 30 - 40 cm. Sporing på ark og sporing med pil på datamaskin og sporing på iPad var noen slike oppgaver. Ved labyrintoppgaver skulle de finne veien fra et punkt til et annet. De måtte flytte blikket og orientere seg for å finne veien. Elevene brukte også oppgaveark der de skulle tegne en løypestrek mellom xxx og ooo. Å finne, og sette ring rundt en bestemt bokstav i linjer med mange ulike bokstaver var også en oppgave som trente fiksering, oppmerksomhet og øye-hånd koordinasjon.

Oppgaver med å sette sammen bilder på data var trening av øye-hånd koordinasjonen. Samtidig som oppgavene var en trening i visuell orientering. Programmet Ufo på PC ble brukt både for å trene øye-hånd koordinasjon og trene visuell oppmerksomhet.

## Visuell orientering

Ved disse oppgavene brukte elevene begge øynene for å finne objekter, mønster. De skulle i noen oppgaver finne objekt eller symbol som var gjemt. Mange av disse oppgavene ble utført ved hjelp av PC. Her brukte vi blant annet labyrinter, myldrebilder og lik/ulik oppgaver.

## Leseøvelser

Programmet Magnimaster ble brukt til lesetrening. Dette programmet inneholder høyfrekvente ord. Elevene fikk mindre og mindre tid til å identifisere ordene. Noen elever fikk prøve engelske ord. Oppgavene ble variert med å lese, og lese og skrive ordene de så.

## Grovmotoriske øvelser

De grovmotoriske øvelsene var hovedsakelig med ball; kaste, ta imot, sprette på ulike måter. Elevene gjennomførte også noen balanseøvelser og noen hinkeøvelser med ball. Vi brukte tennisball. I tillegg trente elevene litt med Marsden Ball; en ball med bokstaver (og eller tall). Ballen er festet til en snor og oppgaven er å slå ballen og lese av symbolet en treffer når ballen svinges fram og tilbake.

## Gjennomføring av treningsperioden

Den synspedagogiske treningen ble gjennomført på et grupperom på skolen elevene gikk på. Elevene var konsentrerte og viste motivasjon under hele treningsperioden. De var ivrige selv om de av og til måtte forlate arbeid i klasserommet, kosetimer, film, praktisk estetiske fag, spisetid, og friminutt mm. Det var forsøkt å skjerme praktisk estetiske fag. Dermed var derfor en utfordring å få gjennomført treningsøktene, fordi det var i en periode der det skjedde mange forskjellige aktiviteter på skolen i tillegg til ordinær undervisning. Å ta hensyn til 5 klassers ulike program, samtidig som

en skulle ta hensyn til og legge til rette for synspedagogisk trening som i minst mulig grad gikk ut over elevene sin ordinære undervisning, var en utfordring.

## 4.7 Analyser

### 4.7.1 Statistisk analyse

Tradisjonelt har testing av signifikans vært den mest brukte analysen i pedagogisk og psykologisk forskning for å teste statistiske sammenhenger. Parametriske tester for gjennomsnitt som t-test, forutsetter en t-fordeling. Ved mindre utvalg vil ekstreme verdier gi større utslag enn ved større utvalg, og forutsetning om fordeling er problematisk. I et lite utvalg kan en få en sterk sammenheng i resultatene ved en tilfeldighet. Det er anbefalt å bruke ikke-parametriske målinger hvis utvalget er lite;  $n < 30$ . I dette prosjektet var det få informanter i hver gruppe (5/6) og derfor er effektmålet Cohen's d brukt. (Kleven, 2013 s. 2-3, Ringdal, 2007 s. 241).

Hovedproblemstillingen i oppgaven er hvilken effekt synspedagogisk trening har på en gruppe elever med lesevansker. For finne mer ut om denne effekten er ekte eksperiment brukt som metode (Kleven, 2014). Det var ønsket å finne ut i hvor stor grad den synspedagogiske treningen som eksperimentvariabel har effekt (Kleven, 2013). En regnemodell Cohen's d, som tar utgangspunkt i differansen mellom gjennomsnittene, er benyttet som statistisk metode. Gjennomsnittene er delt på standardavviket.

Standardavvik som er et veid gjennomsnitt i de to grupper er brukt (Kleven, 2013, s. 4).

Som gir følgende formler: Cohen's d =  $\frac{\bar{x}_e - \bar{x}_k}{s}$  ved uavhengig utvalg (Gruppe A og B)

$$\text{Cohen's } d = \frac{d}{s_d} \text{ ved avhengig utvalg (Gruppe A)}$$

Effektstørrelsen er målt etter følgende gradering ifølge Cohens 's d:

0,2 – liten effekt      0,5 – moderat effekt      0,8 stor effekt

### 4.7.2 Dataenes reliabilitet og validitet

#### Reliabilitet

Reliabilitet viser i hvor stor grad målingene er pålitelige, og om gjentatte målinger ved bruk av samme måleinstrument ville gitt samme resultat. Høy grad av reliabilitet betyr at data i liten grad er påvirket av tilfeldige målefeil (Kleven, 2014 B, s. 89). Ringdal (2007, s. 86 - 87) skiller mellom tre ulike måter å kontrollere reliabiliteten på. Den første måten er generell kildekritikk. Det betyr at reliabiliteten er avhengig av hvordan resultatene blir samlet inn og hvordan resultatene blir tolket.

Systematiske målefeil kan også være en trussel mot reliabiliteten i prosjektet. Et feil utvalg av lesetester kan f. eks. gi en systematisk målefeil fordi lesetestene ikke måler det de er tenkt å måle (Kleven, 2014 B). Måleinstrumentene for både testing av synskvaliteter, øyemotorikk ved lesing og lesetestene er laget spesielt med tanke på å måle synskvaliteter, øyemotorikk og lese kvaliteter.

At prosjektansvarlig var alene om prosjektet kan ha svekket prosjektet noe. Det har dermed ikke vært noen utenom prosjektet som har kunne kontrollere de innsamlede dataene. Sjansen for tilfeldige målefeil kan derfor ha vært til stede. Min erfaring som synspedagog og mine mange år som lærer har gitt meg lang erfaring med kartlegging av elever både når det gjelder synskartlegging og kartlegging av leseferdighet, og kan være en faktor styrker reliabiliteten.

Den andre måten å vurdere reliabiliteten på er å teste flere ganger; «test-retest-teknikken» (Ringdal, 2007, s. 87). Gjennom prosjektet sitt eksperimentelle design er dette prinsippet til dels ivaretatt fordi gruppe A og B er testet flere ganger. Selv om gruppe A (eksperimentgruppen) fikk synspedagogisk trening og resultatene dermed måler før og etter påvirkning, ble gruppe B målt to ganger uten denne påvirkningen. Selv om det gikk tid mellom pretest og posttest, kan resultatene sammenlignes. Resultatene (Tabell 6,7) viser at det er målt noe økning fra pretest til posttest for gruppe B. Det kan skyldes instrumenteffekt (Ringdal, 2007).

Måling av intern konsistens mellom indikatorer er den tredje måten å vurdere reliabilitet på. Tabell nr. 2 viser resultat av intern konsistens målt med Cronbach`s alpha for lesing av høyfrekvente ord, kort tekst og lesepoeng lang tekst (Ringdal, 2007, s. 87). Resultat fra pretest av ulike leseoppgaver er hentet fra alle 16 deltagerne; både elever med lesevansker og elever som er gode lesere. To av deltagerne hadde ikke resultat/resultat som var mangelfulle og disse er derfor ikke tatt med. Resultatet viser en ganske høy reliabilitet da Cronbach`s Alfa er målt til > 0,70. En høy verdi for hele elevgruppen indikerer derfor også at det måleinstrumentet som var valgt kan brukes på grupper av elever med ulike leseferdigheter.

Tabell 2. Målinger av Cronbach`s alfa mellom de ulike lesetestene

		Deltagere	Cronbach`s Alfa
Høyfrekvente ord	Pretest	14	<b>0,81</b>
Kort tekst	Pretest	14	<b>0,97</b>
Lesepoeng Lang tekst	Pretest	14	<b>0,80</b>

Reliabiliteten er fra en samlet vurdering av styrker og svakheter i prosjektet vurdert som god. Måleinstrumentene som er brukt er godt egnet til å måle leseferdighet og leseutvikling hos elever. Resultatene som er kommet fram i prosjektet ansees som pålitelige.

## Validitet

«Høy reliabilitet er en forutsetning for høy validitet» (Ringdal, 2007, s. 86). Validitet er knyttet til tolkning av data, og i hvor stor grad måleresultatene i prosjektet er gyldige og pålitelige (Befring, 2010). Det er laget et system for kausale undersøkelser som Shadish, Cook og Cambell har utarbeidet (2002). Dette systemet inneholder fire krav til validitet: indre validitet, statistisk validitet ytre validitet og begrepsvaliditet (Befring, 2010; Ringdal, 2007). I dette prosjektet med en eksperimentelt design, er det derfor valgt å skrive litt om disse fire ulike typene av validitet for å vise kvaliteten på de resultatene som er målt og gjengitt (Stene, 2003).

## Indre validitet

Valg av ekte eksperiment som metode er en styrke for prosjektet i forhold til indre validitet. Denne metoden beskytter mot mange feilkilder som seleksjon, historie og modning (Ringdal, 2007). Randomisering reduserer problem med seleksjon. Bruk av gjennomsnitt av likt sammensatte grupper og at testene er tatt på samme tid, reduserer feilkilder som at gruppene sine resultat ikke er sammenlignbare på grunn av aldersforskjell og at testene er tatt på forskjellig tidspunkt. Frafall kan være en trussel mot validiteten fordi det kan skape forskjeller mellom kontroll og eksperimentgruppen (Ringdal, 2007, s. 113). Alle gjennomførte test- og treningen i dette prosjektet. Bortsett fra lesing av høyfrekvente ord, der elevene leste de samme bokstavene, var det endring av de andre tekstene. Når elevene leste andre tekster som var av sammenlignbar lengde, vanskegrad og kvalitet er instrumenteffekten begrenset. Instrumenteffekt er noe en får om prøver/oppgaver blir gjentatt i en testsituasjon (Ringdal, 2007). At informantene får oppmerksomhet og blir møtt med forståelse kan til en viss grad føre til at elevene presterer bedre. Eksperimentet er gjennomført på samme måte for alle informantene i gruppe A og B. Prosjektet er gjennomført i en begrenset periode på tre uker. Det begrenser mengden med utenforliggende faktorer som kan innvirke på resultatene av testene. Indre validitet i dette prosjektet handler om i hvor stor grad, og hvor pålitelige resultatene er, og at de viser gjennom pretest og posttest effekten av synspedagogisk trening. Ekte eksperiment som er forskingsdesign for dette prosjektet, er ifølge Ringdal (2007, s. 110) en styrke for den indre validiteten fordi en kan ha kontroll over faktorer og dermed kan slutningene om årsaksforhold gjøres sikrere.

## Statistisk validitet

For at prosjektet skal ha en best mulig statistisk validitet, må resultatene være nøyaktige og feilfrie og være representative for det som skal måles. Om resultatene ikke inneholder feilmålinger, er representative i forhold til den virkeligheten som er studert/målt og resultatene er representative for populasjonen som er målt, er de valide. Effekten har hovedsakelig vært målt av de tiltakene som er satt inn. Dette er med på å styrke den statistiske validiteten i oppgaven (Kleven, 2014).

Hensikten med dette prosjektet har vært å finne ut om synspedagogisk trening fører til bedre øyemotorikk og leseferdighet. Statistisk validitet gir svar på om det er tilstrekkelig grunnlag for å hevde at synspedagogisk trening gir effekt på elevene sin leseferdighet.

Utvalget på 11 informanter er plukket ut av kontaktlærere sin kjennskap til disse elevenes lesevaner ut i fra ca. 100 elever. Eksperimentgruppen; gruppe A og kontrollgruppe B var tilfeldig plukket ut blant disse elevene. Resultatet av pretest viser at leseferdigheten er vesentlig forskjellig mellom gruppe. Informantene i gruppe A er rimelige representative for elever med lesevaner.

Verktøyene for å måle leseferdighet, synskvaliteter og øyemotorikk er også vurdert som valide fordi de måler lesehastighet og feillesing av høyfrekvente ord, lesehastighet og innholdsforståelse i tekst med ulik lengde og innhold, og er anerkjente og brukte kartleggingsmetoder for å måle ulike synskvaliteter.

## Begrepsvaliditet

Begrepsvaliditet er et uttrykk for om det er samsvar mellom teoretiske begrep og det som er målt (Kleven, 2014 B). I dette prosjektet er det i stor grad brukt standardiserte tester som er laget for testing av synskvaliteter og leseferdigheter. Testene blir en operasjonalisering av ulike synskvaliteter og lesevaner. At resultatene målt med Cronbach`s alpha viser at de ulike målingene har høye verdier. (Tabell 2) styrker validiteten i prosjektet. Validitet er i dag ikke regnet for en egenskap ved selve måleprosedyren, men en egenskap ved den tolkningen vi gjør av resultatet (Kleven, 2014 B, ss. 87, 88). I dette prosjektet handler begrepsvaliditet om resultatet av de målingene som er gjort er et uttrykk for informantenes ulike synskvaliteter og leseferdigheter. Målingene er gjort så korrekt som mulig. Tilfeldige målefeil kan ha svekket begrepsvaliditeten. I dette prosjektet har prosjektansvarlig stått for både utvalg av tester og gjennomføring av testene. Det har ikke vært andre sammen med meg som har kunnet kontrollere metoder og resultat. I tillegg er mange av resultatene som er målt basert på mine observasjoner og mine vurderinger. Dette kan gi tilfeldige målefeil. Men på grunn av at det er gjort flere ulike målinger, og at resultatene er basert på gjennomsnitt, vil tilfeldige målefeil kunne jevne seg ut (Kleven, 2014 B). Elevenes høytlesing ble



ikke tatt opp på bånd. Dette var gjort ut fra praktiske hensyn med tanke på administrering og at det kunne gjøre elevene nervøse og dermed få en redusert prestasjon. Notater ble gjort direkte på et eget ark av den teksten som ble lest opp. Lesetiden ble registrert med stoppeklokke. Det kan ligge tilfeldige målefeil i den metoden som er brukt, men da samme metode ble brukt på alle deltagerne, og det er en sammenheng mellom de ulike resultatene, er resultatene rimelig valide og at tilfeldige målefeil er begrenset.

En styrke for prosjektet er at lesetestene på den lange lesetesten er ekvivalent. Det betyr at pretest, interpolert test og posttest er like vanskelige. Det betyr at de kan måle en reell framgang eller en tilbakegang hos informantene.

#### Ytre validitet

Styrken i et ekte eksperiment som metode ligger i en indre validitet som nevnt i avsnittet over. Dette fordi en har en større kontroll over faktorer som kan påvirke resultatet. Men hvis dette medfører et eksperiment i et «laboratorium», vil prosjektet sin realisme svekkes, og dermed den ytre validiteten (Ringdal, 2007, s. 110).

Selv om tester og trening ble gjennomført på et grupperom som elevene ikke bruker daglig var det likevel i et kjent miljø. I tillegg er situasjonen med at de leser/samtaler/arbeider med en lærer en vanlig og kjent situasjon for elevene. På grunn av et begrenset utvalg av elever skal en være forsiktig med å generalisere resultatene.

#### **4.8 Synspedagogikk – et kritisk søkelys – kildekritikk**

Synspedagogene som jobbet med blinde og svaksynte elever i grunnskolen i 1970 årene, og på «blindeskoler» før den tid, rettet opplæringen mot blinde og sterkt svaksynte elever i grunnskolen (Wilhelmsen, 2007). De senere årene har en også blitt mer opptatt av det totale synssystemet. Ikke bare skader og sykdom i øyet, men om hjernens strukturer og hjernens bearbeiding av impulsene fra øyet. I tillegg har det også vært større fokus på øyemotorikk, konsentrasjon og fokusering. Wilhelmsen (2003, ss. 65, 66) har ved å vise til Poppelreuters synsrehabiliteringsarbeid av soldater med hodeskader etter 1. verdenskrig, Zihl sitt arbeid med rehabilitering av personer med hjerneskader og sitt eget arbeid med både slagrammede og elever med lesevansker, skapt interesse for synspedagogisk arbeid.

Inde og Becman var pionerer når det gjelder synstrening av svaksynte på 1970-tallet i Skandinavia. Deres trening gikk blant annet på å trene på å bruke parasentralt syn (Bäckman & Inde, 1984). I USA har optometristene Ralph P. Garzia (nearpoint vision) og Kenneth A. Lane (barn med

lærevansker og synstrening) vært med på å sette fokus på lesing og synspedagogisk trening. I Norge har Ivar Lie (Syn synsproblem og lesing), Egil Hunstad (elever med syns- og lesevansker, Magnimaster) og Gunvor B. Wilhelmsen (personer med slag og lesing, øyemotoriske vansker og synspedagogisk trening) vært sentrale personer i kunnskap om det synspedagogiske arbeid, synsvansker og lesing og synsrehabilitering. Disse har også vært ansvarlig for blant annet utdanning i synspedagogikk. I dette prosjektet er det brukt bøker/artikler og arbeid fra alle disse nevnte synspedagogene og optometristene som referanser. Det også vært brukt annen litteratur knyttet til studiene innenfor syn og masterprogrammet som er gjennomført de 4 siste årene, og andre studier som er gjennomført tidligere. Det er bøker/artikler om forskningsmetoder, øye- og øyesykdommer, lesing og lesevansker, statistikk, spesialpedagogikk og skoleledelse.

Hva som er synspedagogens oppgave, og hvilken betydning øyemotorikk har ved lesing er det ulike meninger om. Flere vil hevde at en lesevanse er en fonologisk vanske når skarpsynet er i orden, og ikke en vanske knyttet til øyebevegelser. Den primære interessen for denne gruppen er språkprosesser, og mindre interesse for øyemotorikk (Rayner & Liversedge, 2013). Elvemo (2000, s. 53) mener at lesevansker ikke skyldes feilaktige øyebevegelser, men at lesevansker gir dårlig øyemotorikk. Helsedirektoratet mener at effekten av synspedagogisk trening ikke er tilstrekkelig dokumentert blant annet i veileder til rehabilitering i forhold til synspedagogisk trening og rehabilitering av personer med hjerneskader (Helsedirektoratet, 2015). Lie (1986, s. 5) viser til at spørsmål om det kan være syns- årsaker til lesevansker har vært omstridt. Det har vært diskusjon om hvilke synsfeil som har korrelert med lesevansker. Videre hevder Lie at reduserte synskvaliteter er vanlige og at det mangler undersøkelser som kan forklare hvordan unormale øyebevegelser skaper leseproblemer (Lie, 1986, s. 88). Møller og Jensen advarer foreldre mot lettvinne løsninger hvor det loves «en genvej til problemfri lektielæsning ved hjelp av såkaldt synstrening» (Møller & Jensen, 2013, s. 253).

Selv om det de siste årene har vært skrevet flere masteroppgaver (Dørum, 2011; Hegreberg, 2009; Olsen, 2009) der effekten av synspedagogisk trening er målt, har det vært reist kritikk mot at effekten av synspedagogisk trening ikke har vært godt nok dokumentert.

Hoveddelen av teorien i dette prosjektet er hentet fra synspedagoger, ortoptister og medisinsk faglitteratur om øye og synsfunksjonene, og dermed hatt et øyemotorisk ståsted.

#### **4.9 Etiske betraktninger**

I arbeid med dette prosjektet har det vært viktig å følge forskningsetiske retningslinjer utarbeidet av Norsk vitenskapelig datatjeneste (NSD) (Ringdal, 2007). Det gjelder blant annet å unngå skade og

belastninger, informert samtykke, meldeplikt, virkning for tredjepart og konfidensialitet. Rett før oppstart og kartlegging av elevene, ble det sendt en søknad til NSD. Prosjektet ble godkjent, men det ble bemerket at det ble satt i gang før godkjenning ble gitt (Vedlegg 10).

Elevene sin anonymitet ble sikret ved at de fikk et nummer trukket fra en tilfeldig rekkefølge fra 1 – 16 før prosjektet startet. Elevene i gruppe A og B; lesesvake elever ble også tilfeldig sammensatt. Etter at prosjektet er ferdig vil alle data bli slettet. Krav til anonymitet er imøtekommet i prosjektet.

Informert samtykke ble ivaretatt ved at skolen ved rektor/avdelingsleder ga samtykke til deltagelse etter at det ble sendt en prosjektbeskrivelse. Kontaktlærerne på mellomtrinnet plukket først ut informantene. Deretter ble informasjonsskriv sendt til informanter og foreldre/foresatte der begge parter skulle skrive under på deltagelse (Vedlegg 1, 2). Det ble informert om at deltagelse var frivillig, og at de til enhver tid i prosjektperioden kunne trekke seg uten begrunnelse. Thagaard (2013) mener at lite informasjon vil kunne få informantene til å føle seg «lurt» til noe de i ettertid ikke ønsket å være med på. For mye informasjon vil kunne styre informantene i for stor grad, og dermed kunne påvirke resultatene. Det er derfor vært viktig å gi rett og tilstrekkelig informasjon til både skole, hjem og elever før, gjennom og etter at prosjektet er gjennomført.

Hensynet til tredjepart ble ivaretatt ved god dialog med kontaktlærerne og avdelingsleder gjennom hele prosjektet. I samarbeid med dem, ble timeplanen satt opp i forhold til å få minst mulig belastning for elevene og klassen med tanke på fravær fra den ordinære undervisningen. Det er oppfattet slik at kontaktlærerne mente at nytten ved treningen var større enn belastningen ved fraværet. Elevene ble fulgt til og fra hver treningstime, og det ble da samtidig kontrollert at det passet å ta ut elevene på det tidspunktet, og at de kom tilbake til klassen og kunne fortsette det ordinære skolearbeidet. Etter at treningsperioden var ferdig, fikk både skolen og foreldre/foresatte en tilbakemelding på resultatet av både kartlegging, treningsperiode og posttest. Skolen fikk informasjon om leseferdighet og øyemotorikk ved lesing, og foreldre/foresatte fikk informasjon om leseferdighet, øyemotorikk og synskvaliteter.

Det er en mulig svakhet ved prosjektet at prosjektansvarlig sto for alle testene og treningen. Dermed er det mange roller, og min utførelse av de ulike rollene vil kunne ha påvirket resultatene. Thagaard (2013) drøfter problemstillinger omkring forskeren som person. Hun mener at forskerens personlighet, kjønn, alder, holdninger vil kunne påvirke svar og engasjement hos informantene. Selv om prosjektleder ikke representerte noen særinteresser, kunne en positiv innstilling og forventning til at trening kunne bedre leseferdigheten, kan ha kunnet påvirket de ulike resultatene (Ringdal, 2007).

Det var kontaktlærerne som på oppdrag fra avdelingsleder/rektor hadde plukket ut elevene som skulle delta. I planlegging av prosjektet var det tenkt å ha et samarbeid med logopeden/spesialpedagogen på skolen for eksempel ved å teste med språk- og lesetester. Men ved oppstart av prosjektet hadde hun på grunn av andre oppgaver, ikke mulighet til å være med i prosjektet med denne elevgruppen.

Det er både en praktisk og etisk vurdering i hvor stor grad en skal legge beslag på skolens knappe lærerressurser når en involverer en skole i et masterprosjekt. Selv om prosjektet er ment å ha en positiv virkning på elevene sin leseutvikling og læring (Tiller, 2006).

Det har også vært viktig at deltagelse i prosjektet ikke er noen garanti for bedret leseferdighet. Ved starten av prosjektet og underveis i treningsperioden, var det informert om at det var en mulighet at deltagelse kunne virke positivt inn på leseferdighetene til deltagerne som fikk trening. Befring (2010) peker på at når en forsker på barn, er det spesielt viktig å tilpasse metoder og innhold til gruppen en arbeider med. Informantene som deltok måtte derfor føle at deltagelse i prosjektet var nyttig og til hjelp for dem, og at den mulige belastningen en deltagelse innebar var ble minst mulig. Tangen (2010) mener at det i tillegg er en utfordring i spesialpedagogisk forskning når det gjelder å forske på utsatte grupper av barn og unge. Det er viktig å kunne gi kunnskap om og gi en stemme til de barna som sjelden blir hørt, samtidig som barnas behov blir ivarettatt. Gjennom hele prosessen er det prøvd å lytte til informantene og informere dem om innhold i treningsprogram og deres framgang underveis. Det var derfor viktig at det skulle være variasjon i treningsoppleggene og at de både var lekpreget og konkurransepreget (konkurranse med seg selv). At informantene kom med en gang uten noen diskusjon når de ble hentet til trening, helt uavhengig av hvilken aktivitet klassen/gruppen holdt på med, indikerer at de opplevde deltagelse i prosjektet som nyttig og positivt. På grunn av at de opplevde at de leste bedre, og at de fikk større innsikt i sine egne lesevaner, så informantene nytte av å være med. Flere av elevene sa de opplevde mindre ubehag ved lesing, og at det ble lettere å lese bare etter kort tids trening. De tilbakemeldingene som var gitt fra både skolen og foreldre/foresatte om elevenes deltagelse i prosjektet oppfattes som positive.

Prosjektet sin hovedmodell er et ekte eksperiment med pretest og post test både av eksperimentgruppe A og kontrollgruppe B. Det er en etisk problemstilling når informanter som sier ja til å delta i prosjekt ikke får mulighet til å få tilgang til prosjektet sin mulige positive virkning. Dette er spesielt utfordrende når en jobber med barn som informanter, og deltagerne i gruppe A og B var tilfeldig utvalgt. Det ble også bestemt å gi kontrollgruppe B en synspedagogisk trening på lik

linje som gruppe A. På grunn av avgrensning av oppgaven, og prosjektets design, er resultatene fra treningen av gruppe B ikke tatt med i prosjektet.

## 5. Resultater

Det er fokusert på grupperesultatene i dette prosjektet. Resultatene på individnivå for informantene i gruppe A, B og C er derfor ikke tatt med. Men for å vise at det var variasjon i resultatene fra de ulike testene som eksperimentgruppen gjennomførte, det er valgt å legge disse resultatene som vedlegg (Vedlegg 12).

I dette prosjektet er det tatt med en gruppe elever som er gode lesere. Resultatene for gruppe C er tatt med for kunne sammenligne resultatene som gode lesere har, med resultatene som de med lesevaner oppnår. Dermed er det framskaffet mer kunnskap om forskjellene mellom gode lesere og elever som har lesevaner.

### 5.1 Subjektive plager

Resultatene fra undersøkelser om elever med lesevaner opplever flere subjektive plager enn elever som er gode lesere blir presentert:

Testpersonene fikk med seg hjem et plageskjema der elever og foreldre/foresatte i fellesskap skulle svare på spørsmål om de opplevde problem med f. eks. dobbeltsyn, kløe i øynene eller at de ble fort slitne når de leste (Vedlegg 3). De skulle også svare på om hvilket forhold de hadde til lesing; i hvilken grad de opplevde lesing som gøy, og om i hvilken grad de syntes lesing var avslappende. Alle informantene leverte inn disse skjemaene ved starten av prosjektet. Det var undersøkt om gode lesere hadde et mere positivt forhold til lesing og om de opplevde mindre plager enn elevene som opplevde lesevaner.

Resultatet fra plageskjemaene er fordelt på tre kategorier plager: i tre tabeller 1) plager knyttet til øynene (Tabell 3), 2) vansker som er knyttet til den tekniske delen av lesingen (Tabell 4) 3) plager som er knyttet til andre deler av kroppen; hode og nakke (Tabell 5). Plagene er så gitt en vektning fra 0 – 4 i forhold til hvor ofte elevene opplever de ulike plagene. 4 er alltid, mens sjelden er 1. Nei og vet ikke, har fått verdi 0. Resultatene er så regnet sammen for gruppene A/B og gruppe C. Ut i fra gjennomsnittet som hver gruppe har fått, er det regnet ut en verdi i Cohen`s d. Tallene er gjengitt som gjennomsnitt for gruppe A/B og C, og er vist i tabell 3, 4 og 5 for de tre ulike typer plager som elevene opplevde ved lesing.

Forskjellene i opplevde plager knyttet til øyeplager viser en forskjell på 0,52, når Cohen`s d er brukt som mål (Tabell 3). Dette viser at forskjellen er litt under middels når det gjelder øyeplager.

Elevene som er flinke lesere opplever at de blir trøtt i øynene når de leser, mens flere av elevene med lesevansker opplever at øynene er ukomfortable når de leser.

Tabell 3. Plager og opplevelse – øyeplager, gruppe A/B – C. Utregning Cohen`s d.

Plager ved lesing - øyeplager	Alltid		Ofte		Av og til		Sjelden		Nei		Vet ikke	
Poeng brukt i utregning av Cohen`s d	4		3		2		1		0		0	
	A/B	C	A/B	C	A/B	C	A/B	C	A/B	C	A/B	C
Føles øynene ukomfortable når du leser?	1 9%		3 27%		1 9%	1 20%		1 20%	6 55%	2 40%		1 20%
Blir du trett i øynene?					5 45%		2 18%	5 100%	4 36%			
Får du tåkesyn?			2 18%			1 20%			9 82%	4		
Får du rennende øyne?					1 9%		1 9%		8 73%	5 100	1 9%	
Får du dobbeltsyn?	1 9%				1 9%	1 20%	1 9%		7 64%	4 80%	1 %	
Sum (antall x vektning /gjennomsnitt)	0,72	0	1,36	0	1,45	1,2	0,36	1,0				
Cohen`s d	<b>0,52</b>											

Cohen`s d viser en forskjell i vansker knyttet til selve leseteknikken på 1,22 (Tabell 4). Det viser at det er en stor forskjell på gruppene når det gjelder utfordringer med den tekniske delen av lesingen. Det ser ut til at linjeskift og at de trenger en markeringsstøtte med å følge linjen med en finger, som er symptomer på hos elevene med lesevansker. Også flere av de gode leserne har krysset av for at de av og til bruker en finger som støtte.

Tabell 4. Plager ved lesing – lesetekniske vansker, gruppe A/B – C. utregning av Cohen`s d.

Plager ved lesing – tekniske vansker	Alltid /4		Ofte/3		Av og til/2		Sjelden/1		Nei/0		Vet ikke/0	
	A/B	C	A/B	C	A/B	C	A/B	C	A/B	C	A/B	C
Får du urolig, skjelvende synsbilde?					1 9%	1 20%			9 82%	4 80%	1 20%	
Har du problemer med å skifte linje?	2 18%		2 18%		2 18%			2 40%	5 45%	3 60%		
Peker du på linjen?	1 9%		2 18%		2 18%	2 40%	1 9%		5 45%	3 60%		
Flytter teksten seg eller bokstaver hopper ved lesing?			2 18%					1 20%	8 73%	4 80%	1 9%	
Sum (antall x vektning /gjennomsnitt)	1,09	0	1,63	0	1,11	1,2	0,09	0,6				
Cohen`s d	<b>1,22</b>											

Forskjellene i opplevde plager knyttet til andre plager som hodepine og nakkesmerter gir en forskjell på 0,60 mellom gruppene målt med Cohen`s d (Tabell 5). Det viser at det er en middels stor forskjell. Det ser ut til at hodepine og nakkesmerter er det som elevene med lesevansker opplever oftest. Elever i gruppe C opplever av og til nakkesmerter.

Tabell 5. Plager ved lesing - andre plager, hode, nakke. Sammenligning gruppe A/B – C. Utregning av Cohen`s d.

Plager ved lesing	Alltid/4		Ofte/3		Av og til/2		Sjelden/1		Nei/0		Vet ikke/0	
	A/B	C	A/B	C	A/B	C	A/B	C	A/B	C	A/B	C
Får du hodepine når du leser?	2 18%				2 18%				7 64%	5 100		
Får du nakke-/skuldremerter?			4 36%			1 20%		1 20%	5 45%	3 60%	2 18%	
Blir du kvalm når du leser?					1 9%				10 81%	5 100		
Blir du svimmel?					2 18%				9 82%	5 100		
Sum (antall x vektning /gjennomsnitt)	0,73	0	1,09		0,91	0,4	0	0,2				
<b>Cohen`s d</b>	<b>0,60</b>											

I måling av i hvor stor grad leseing oppleves som gøy og avslappende, er det gitt en vektning fra 1 – 3 både om hvilken grad lesing oppleves som gøy og avslappende (Tabell 6). Resultatene er regnet sammen for gruppene og viser %-vis fordeling av elevene i gruppene A/B og C. 80 % av elevene som er gode lesere opplever lesing som gøy og 100 % opplever lesing som avslappende. For elever med lesevansker er tallene gøy; 27% og avslappende; 45 %.

Tabell 6. Opplevelse av lesing. Sammenligning gruppe A/B - C

Opplevelse av lesing, % fordeling på svaralternativ	Poeng		
Gøy	A/B	C	
Lesing er gøy	27 %	80 %	3
Lesing er passe gøy	64 %	20 %	2
Lesing er kjedelig	9 %		1
Avslappende			
Lesing er avslappende	45 %	100 %	3
Lesing er passe avslappende	27 %		2
Lesing er slitsomt	27 %		1

Svar på hvor ofte elevene leser bøker er vist i tabell 7. 80 % av elevene i gruppe C har krysset av at de alltid eller ofte leser bøker, mens 27 % av elevene i gruppene A/b har krysset av for at de leser bøker alltid eller ofte. Det er derfor en stor forskjell; 0,99 mellom gruppene A/B og C.

Tabell 7. Grad av boklesing, Sammenligning gruppe A/B-C.

Leser du bøker	Alltid/4		Ofte/3		Av og til/2		Sjelden/1		Nei/0		Vet ikke/0	
	A/B	C	A/B	C	A/B	C	A/B	C	A/B	C	A/B	C
Leser du bøker?	1 9%	1 20%	2 18%	3 60%	7 64%	1 20%	1 9%					
Sum (antall x vektning /gjennomsnitt)	0,36	0,8	0,55	1,8	1,27	0,4	0,09					
<b>Cohen`s d</b>	<b>0,99</b>											

Resultatene fra de 3 plagekategoriene er slått sammen (Tabell 3,4 og 5), og alle de registrerte plagene er dermed samlet i 1. kolonne i tabell 7. Summen av disse plagene som elevene i gruppene

A/B og C opplevde ved lesing er brukt for å beregne av Cohen`s samlet for å vise forskjellen mellom gruppene A/B og C.

På samme måte er resultatene fra elevene sin opplevelse av lesing og i hvor stor grad del leser bøker samlet i tabell 8. Opplevelse av lesing er målt med en skala fra 1-3.

Tabell 8. Opplevde plager og opplevelse av lesing. Cohen`s d utregning A/B og C.

	Grupper	N	Gjennomsnitt	Cohen`s d
1)Opplevde plager ved lesing	A/B	11	10,4545	<b>1,06</b>
	C	5	4,4000	
2)Grad av opplevd lesing som gøy	A/B	11	2,1818	<b>1,10</b>
	C	5	2,8000	
3) Grad av opplevd lesing som avslappende	A/B	11	2,1818	<b>1,11</b>
	C	5	3,0000	
I hvor stor grad elevene leser bøker	A/B	11	6,3636	<b>0,99</b>
	C	5	8,0	

Resultatene viser at det er flere av elevene med lesevaner som opplever plager ved lesing enn elever som er gode lesere. 1,06 viser en stor forskjell. Elever med lesevaner opplever lesing som mer kjedelig og slitsomt enn elever som ikke har lesevaner. Forskjellen mellom gruppe A/B og C er 1,10, der elevene i gruppe C opplever lesing som betydelig mere gøy. Elevene som er gode lesere opplever også lesing som betydelig mere avslappende. Her vises en forskjell på 1,11. Elever som er gode lesere leser også bøker oftere enn elever med lesevaner (0,99).

Det var en god del individuelle forskjeller mellom elevene i både gruppen med lesevaner og gruppen med gode lesere. Det er en stor forskjell i gjennomsnitt av det elevene i gruppene A/B og C har meldt om opplevde plager ved lesing, leseopplevelsen og hvor mye elevene mener de leser. Det kan være en sammenheng mellom opplevelsen av lesing som krevende/kjedelig og at elevene dermed leser færre bøker og er mindre interessert i lesing.

## 5.2 Måling av synskvaliteter pretest

Resultatene fra undersøkelser om elevene som er gode lesere har bedre synskvaliteter enn elever med lesevaner blir presentert:

Ved starten av prosjektet ble ulike synskvaliteter målt hos alle elevene. Resultatene for elevene med lesevaner A/B er slått sammen og gjennomsnitt for disse elevene er gjengitt i tabell 9. Det er også vist et gjennomsnitt for elevene i gruppe C.



Tabell 9. Synskvaliteter pretest A/B - C

Gruppe A/B, C	Visus avstand	Visus nært	Konvergens	Akkommodasjon Gjennomsnitt H - V	Stereo syn	Ubalanse - fori
Snitt A/B	1,06	1,18	12,9	12,8	70	10/11
C	1,16	1,18	11,4	14,3	42	2/5
Cohen`s d	<b>0,31</b>	<b>0,00</b>	<b>0,12</b>	<b>- 0,15</b>	<b>0,96</b>	<b>1,3</b>

Tallene viser at elevene i gruppe C hadde et betydelig bedre stereosyn enn elevene i gruppe A/B; 0,96. Elevene i gruppe C hadde også et mer stabilt syn; med en verdi på 1,3 målt i forhold til elevene som hadde lesevansker. Dette er registrerte forier/ubalanse i fiksering registrert ved cover – test. Elevene i gruppe C hadde en bedre visus på avstand og bedre konvergens. Men disse forskjellene var små. Visus målt på kort hold var i gjennomsnitt lik mellom gruppe A/B og C. Akkommodasjon var bedre i gjennomsnitt hos gruppe A/B enn hos gruppe C. Men forskjellen var utregnet til 0,15 og anses som liten.

Det er individuelle forskjeller innad i alle tre gruppene. Dette gjelder spesielt konvergens, akkommodasjon, og stereosyn. Bortsett fra en elev i gruppe A, hadde elevene visus innenfor det som kan regnes for normalområdet (1,0 (0,8) – 1,25) både på nært hold og på avstand. Stereosynet var i gjennomsnitt bedre i gruppe C, og 3 av 5 hadde ikke problem med å bevege øynene og ikke unormal reaksjon på covertest.

### 5.3 En sammenligning mellom gruppe A, B og C pretest lesing

Resultatene fra undersøkelser om det det er forskjell mellom elevene i gruppe A og gruppe B, og om det er en betydelig forskjell mellom elevene i gruppene A/B og gruppe C i forhold til leseferdighet:

Ut fra gjennomsnitt av leseferdighet på pretestene, har gruppe A og B oppnådd like/ganske like resultat på ulike lesetester. Elevene i gruppe C hadde fått en betydelig høyere poengsum på lesing av lang tekst, og høyere lesefart på de andre testene, enn elevene i gruppe A/B. For å finne ut graden av likhet mellom resultatene til gruppe A og gruppe B, og forskjellene i resultat mellom gruppene A/B og C er det gjort en sammenligning ved bruk av Cohen`s d. Resultatene av pretest av de ulike lesetestene er gjengitt i tabellen 10. Her viser tallene at gruppe A og B har svært like verdier når det gjelder både lesing av høyfrekvente ord, oppnådde lesepoeng og antall fikseringer (Tabell 10). Det er en liten forskjell når det gjelder lesing lesefart kort tekst, mens det er litt under middels forskjell når det gjelder antall regresjoner.

Tabell 10. Måling av leseferdigheter gruppe A, B og C

	Gruppe A	Gruppe B	Cohen`s d sammenligning A og B	Gruppe C	Cohen`s d sammenligning A/B – C
Lesing Høyfrekvente ord. Ord/min	60	60	<b>0,035</b>	139	<b>2,67</b>
Lesing kort tekst. Ord/min.	62	57	<b>0,29</b>	150	<b>4,85</b>
Lesing lang tekst, Lesepoeng	114	115	<b>0,024</b>	235	<b>3,00</b>
Fikseringer kort tekst. Per 100 ord	190	194	<b>0,058</b>	95	<b>1,77</b>
Regresjoner kort tekst. Per 100 ord	41	54	<b>0,49</b>	21	<b>1,33</b>

I forholdet mellom målte gjennomsnitt mellom A/B og C viser resultatene at det er en svært stor forskjell mellom alle de målte resultatene; høyfrekvente ord; 2,67, lesing av kort tekst; 4,85, lesepoeng lang tekst; 3,0, antall fikseringer; 1,77 og antall regresjoner; 1,33. Dette viser at det er stor forskjell i gjennomsnitt av leseferdighet mellom deltagerne i gruppe A og gruppe C.

Disse resultatene viser samlet, at utvalget av elever med lesevansker har leseresultat som er like og sammenlignbare, mens elevene i gruppe C er betydelig bedre lesere enn elevene i gruppene A/B.

#### 5.4 Gir synspedagogisk trening bedre øyemotorikk?

Resultatene fra spørsmålet om synspedagogisk trening gir en bedre øyemotorikk:

Spørsmålet var prosjektets hovedproblemstilling. Det er gjennomført tre ulike tester; lesing av høyfrekvente ord, lesing av kort tekst og lesing av lang tekst. Lesing av kort tekst ble gjennomført med ReadAlyzer der lesefart, antall fikseringer, antall regresjoner og i hvor stor grad øynene jobbet sammen ble registrert.

##### 5.4.1 Utvikling øyemotorikk målt med ReadAlyzer

Testene viser at antall fikseringer har gått ned, og effekten målt mellom posttest gruppe A og gruppe B viser en effekt på 0,53 (Tabell 11). Det viser en litt under middels effekt. Men om pretest A måles mot pretest B gir resultatet en effekt på 0,98, som er en høy effekt. Mens effekten av den synspedagogiske treningen synes å ha hatt en liten effekt på antall regresjoner om gruppe A måles mot gruppe B (0,27), gir pretest A målt mot posttest en høy effekt på 0,81.

Tabell 11. Utvikling av fikseringer/regresjoner gruppe A og B. Måling av effekt.

		N	Gjennomsnitt Posttest	Std. Derivasjon	Effekt A – B Post	Effekt A – A Post
Antall fikseringer	Post A	5	134,8	107,37	<b>0,53</b>	<b>0,98</b>
	Post B	6	177,7	50,11		
Antall regresjoner	Post A	5	43,4	41,37	<b>0,27</b>	<b>0,81</b>
	Post B	6	52,3	25,45		
Øynene jobber sammen	Post A	5	64,6	14,06	<b>0,62</b>	<b>0,19</b>
	Post B	3	46,7	44,46		

Testene viste at øynene jobbet bedre sammen etter trening. Cohen`s d viser en effekt på 0,62 om gruppe A og B blir sammenlignet. Om gruppe A blir sammenlignet med seg selv viser tallene 0,19; en liten effekt. På grunn av ikke registrert målinger/feilmålinger var det bare tre informanter i gruppe B sine resultat som er brukt. Det er derfor knyttet noe usikkerhet til resultatet.

For å svare på forskningsspørsmålet om øyemotorikken ble forbedret ved den synspedagogiske treningen, er Cohen`s brukt d for vurdering av effektstørrelser (Tabell 11). Resultatet viser at den synspedagogiske treningen har hatt en middels positiv effekt på antall regresjoner og en liten effekt om gjennomsnittene mellom gruppe A og gruppe B blir sammenlignet. Det er knyttet noe usikkerhet til måling av i hvor stor grad øynene jobber sammen. Men det er sannsynlig ut fra det som er registrert av målinger at øynene jobber bedre etter trening.

## 5.5 Utvikling av lesefart og feillesing

### 5.5.1 Utvikling av lesefart høyfrekvente ord

Tabell 12 viser utvikling av lesefart og antall lesefeil ved lesing av høyfrekvente ord. Den viser at både gruppe A og B har hatt en økning i lesefart og har hatt færre feillesinger. Gruppe A har økt fra 60 til 92 ord/min (+ 53 %), mens gruppe B har hatt en økning fra 60 til 83 ord/min. (+ 12%). Feillesing har gått ned fra 12 % til 9 % for gruppe A. Gruppe B har ikke endring i lesefeil.

Tabell 12. Utvikling av lesefart og lesefeil høyfrekvente ord gruppe A-B.

		N	Gjennom-Snitt Pretest	Gjennom-Snitt Posttest	Feillesing		Effekt A – B post		Effekt A pre – A post	
					Pre	Post	Fart	Feil	Fart	Feil
Lesing høyfrekvente ord	A	5	60	91,6	12	9	<b>0,27</b>	<b>0,55</b>	<b>1,05</b>	<b>2,35</b>
	B	5/6	60	82,6	12	12				

Resultatene viser en effekt på lesefart på 0,27 om en sammenligner resultat fra pretest til posttest mellom gruppe A og gruppe B, mens effekten for gruppe A målt mellom pretest og posttest er 1,05.

Antall feillesinger har blitt redusert med et effektmål på 0,55 A post sammenlignet med B post.

Sammenligning mellom pre A og post A viser en økning på 2,35. Økningen i lesefart viser en høy effekt.

Økningen i lesehastighet hos gruppe B (og A) kan skyldes at de er mer kjent med å lese med brillene og at de er tryggere i lesesituasjonen. Framgangen kan derfor i noen grad skyldes instrumenteffekten, og at de kjenner igjen situasjonen og at de kjenner igjen ordene. Det er de samme ordene de leser. Testen viser at lesehastigheten øker, mens antall feil-lesinger er uendret. Gruppe A har en økning av lesefart fra pre- til posttest i tillegg har de mindre feil.

### 5.5.2 Utvikling av lesefart/lesefeil kort tekst

For gruppe B hadde lesefarten økt fra 57 ord til 70 ord/min fra posttest til pretest (Tabell 13). Men samtidig var gjennomsnittet på rette svar gått ned fra 7,2 til 6,5. Det kan derfor tyde på at økt lesefart har gått på bekostning av innholdsforståelse. For gruppe A har lesefarten økt fra 62 til 95 ord/min og antall rette svar har gått opp fra 6,2 til 7,2.

Tabell 13. Lesing kort tekst. Lesefart, rette svar A/B

Lesefart ord/min Rette svar av 10 kontrollspørsmål		N	Gjennomsnitt pretest	Gjennomsnitt posttest	Rette svar kontroll		Effekt A – b post		Effekt A pre – A post	
					Pre	Post	Fart	Rett	Fart	Rett
Lesing kort tekst	A	5	62	95	6,2	7,2	<b>0,98</b>	<b>0,30</b>	<b>0,96</b>	<b>0,45</b>
	B	6	57	70	7,2	6,5				

Resultatene viser at lesefarten for gruppe A viser en økning fra 62 til 95 ord/min, mens antall rette svar har økt fra et gjennomsnitt på 6,2 til 7,2. Effekten om en sammenligner posttest gruppe A med posttest gruppe B viser en økning av lesefart på 0,98. Utviklingen for gruppe A målt fra pre- til posttest viser en økning på 0,96. Dette viser at den synspedagogiske treningen har gitt en stor effekt på lesing av kort tekst. Det ser ut til at treningen har hatt en noe under middels effekt på innholdsforståelsen; 0,3 og 0,45.

### 5.5.3 Utvikling lesing lang tekst/lesepoeng

En sammenligning viser at Gruppe A har 114 lesepoeng ved pretest mens gruppe B har 115 poeng. Elevene i gruppe A økte antall lesepoeng. Cohen`s d viser at den synspedagogiske treningen hadde en liten effekt på lesing av høyfrekvente ord (0,27).

Tabell 14. Lesepoeng gruppe A-B.

Lesepoeng		N	Gjennomsnitt Pre	Gjennomsnitt Post	Effekt A – B post	Effekt A pre – A post
Lesepoeng lang tekst	A	5	114	121,6	<b>0,27</b>	<b>0,84</b>
	B	6	115	112,8		

Gruppe A målt i forhold til utvikling mellom pretest og posttest, viser en effekt på 0,84. Forskjellen kan forklares ut fra en instrumenteffekt, ved at de er tryggere i situasjonen og at de dermed leser bedre. Effekten vil derfor vurderes som under middels.

### 5.6 Effekt av synspedagogisk trening 3 uker etter

I hvilken grad synspedagogisk trening virker over tid?

For å måle effekten av synspedagogisk trening over tid, ble lesefart, øyemotorikk ved lesing og synskvaliteter målt ved pretest og posttest. Gruppe A ble testet på nytt med en post 2 – test tre uker etter at treningsperioden var ferdig.

Utvikling av synskvaliteter/øyemotorikk gruppe A

For å kunne analysere hovedproblemstillingen om synspedagogisk trening gir bedre leseferdighet for elever som har lesevansker, er det undersøkt om det har vært en endring i synskvaliteter /øyemotorikk. De synskvalitetene som er undersøkt er kvaliteter som kan påvirke leseferdigheten. De synskvalitetene som er tatt med og målt er: visus på avstand og på nært hold, konvergens, akkommodasjon, stereosyn og urolig fiksering (ubalanse) /fori. Utvikling av synskvaliteter er fulgt ved målinger ved pretest, posttest 1 og posttest 2.

Tabell 15. Utvikling av synskvaliteter gruppe A

Synskvaliteter	Pre test	Post test	Post test 2,	Effektmål Pre – post 1	Effektmål Post 1 – Post 2 (Pre -Post2)
Visus avstand.	0,94	1,036	1,07	<b>0,25</b>	<b>0,12</b>
Visus nært	1,0	1,07	1,05	<b>0,30</b>	<b>-0,04</b>
Konvergens -	14cm	6,9 cm	7,6 cm	<b>0,67</b>	<b>-0,20</b>
Akkommodasjon	13 cm	10,1cm	7,8 cm	<b>0,82</b>	<b>0,31</b>
Stereosyn	58 ms	48 ms	44 ms	<b>0,33</b>	<b>0,28</b>
Ubalanse/fori	5/5	0/5	0/5	<b>Alle</b>	<b>Ikke endring</b>
Øynene jobber sammen	52 %	59 %	57,25 %	<b>0,19</b>	<b>- 0,10</b>

Tabell 15 viser resultatene etter testing av ulike synskvaliteter til gruppe A. I gruppe A hadde informant nr. 1 betydelig redusert visus (Se vedlegg 12). Det er ikke funnet årsak til redusert visus, men redusert akkommodasjon kan være noe av forklaringen. De andre elevene i gruppe A hadde tilnærmet normal visus. Nr. 3 brukte briller på grunn av at hun var nærsynt. Elev nr. 3 hadde også noe usikre målinger på den siste visusmålingen fordi hun virket mindre motivert. Bortsett fra deltager nr. 3, viser målingene at visus ble litt forbedret i løpet av treningsperioden, men ikke vesentlig.

Samlet sett ble evnen til konvergens og akkommodasjonen bedret gjennom perioden. I tillegg ble stereosynet forbedret for flere av deltagerne. Det kan være en sammenheng mellom disse resultatene fordi en bedret akkommodasjon og konvergens vil kunne gjøre at testpersonen klarer å holde objektet roligere, slik at bildet av symbolet hele tiden holdes mot foveola. Det er flere celler på netthinnen som blir aktivert og bildet blir tydeligere – bedre visus. At stereosynet blir bedre kan forklares ved at øynene i tillegg til å holde et roligere/tydeligere bilde, også jobber bedre sammen.

Ved utføring av covertest og sakkade/følgebevegelser, viste testpersonene at øyebevegelsene ble mer stabile etter treningen. Alle testpersonene hadde etter observasjon fått en mer stabil og presis øyemotorikk, og øynene jobbet bedre sammen. Dette harmonerer også med resultatene fra testene med akkommodasjon og stereotesten.

Tabell 15 viser utvikling av ulike synskvaliteter for gruppe A etter synspedagogisk trening.

Måling av effekt av den synspedagogiske treningen viser at den ser ut til å ha en liten effekt på visus og stereosyn. Treningen ser ut til å ha hatt en stor effekt på akkommodasjon med 0,82 målt med effektmålet Cohen`s d, og en ganske stor effekt på akkommodasjon med et resultat på 0,67. Den synspedagogiske treningen ser ut til å gi et mer stabilt blikk, fordi alle informantene i gruppe A fikk et stødig blikk ved gjennomføring av cover-test.

#### Utvikling av leseferdighet gruppe A

Resultatene av utvikling av leseferdighet hos gruppe A er vist i tabell 16. Fra posttest1 til posttest 2 har gjennomsnittlig lesehastighet gått ned fra 92 ord per minutt til 80 ord per minutt. Resultatet viser at opphold i treningen har hatt en middels negativ effekt ved en Cohen`s d på – 0,45. Antall lesefeil ved lesing av høyfrekvente ord har gått ned fra 9 % til 7 % feillesing.

Utvikling av lesefart ved lesing av kort tekst er på samme nivå fra post 1-test til post 2 – test; ca. 95 ord per minutt. Elevene har fått med seg mer av innholdet og har hatt en økning fra 7,2 til 8,4 rette svar på kontrollspørsmålene. Selv om antall fikseringer har økt fra post - test 1 til posttest 2 har økt

i antall gir det bare en ubetydelig reduksjon i målt effekt; -0,08. Antall regresjoner har gått ned fra 43 til 32. Det gir en noe under middels positiv effekt på 0,37. Det vært en økning i lesepoeng lang tekst fra posttest 1 til posttest 2. Effekten er noe under middels på 0,36.

Tabell 16. Pretest, posttest1, posttest2 gruppe A

Leseferdighet	Pre test	Posttest 1, (% endring), % feil	Posttest 2, (% endring), % feil	Effekt mål Cohen`s d Pre – post 1	Effekt mål Cohen`s d Post 1 – Post 2 (Pre -Post 2)
Lese fart høyfrekvente endring - ord/feil	60 - 12 %	92, (+ 53 %) / 9 %	80, (- 13 %), 7 %	<b>1,05</b>	<b>- 0,45 (+1,45)</b>
Lese fart/rette kort tekst	62 / 6,2	96, (+ 55 %) / 7,2	95, (- 1 %) / 8,4	<b>0,96</b>	<b>0,02 (+1,17)</b>
Antall fikseringer Per 100 ord	190	125	136	<b>0,96</b>	<b>- 0,08</b>
Antall regresjoner per 100 ord	41	43	32	<b>0,81</b>	<b>0,37</b>
Lese poeng/rette lang tekst	114	122, (+ 8 %)	138, (+ 12 %)	<b>0,84</b>	<b>0,36 (+0,54)</b>

Om en sammenligner utviklingen av leseferdighet fra pretest til posttest 2 viser resultatene en effekt på 1,45 på lesing av høyfrekvente ord og en økning på 1,17 på lesing av kort tekst. Dette viser en høy effekt av den synspedagogiske treningen. Sammenligning mellom pretest og posttest 2 for lesing av lang tekst/lesepoeng viser litt over middels effekt; 0,54. Det ser derfor ut til at det har vært en positiv effekt, også en tid etter at treningen har vært avsluttet. Selv om elevene i gruppe A fremdeles har langt igjen før de er på lesenivå med elevene i gruppe C (Tabell 10).

## 6. Drøfting

For å kunne gi svar på de problemstillingene som dette prosjektet reiser er resultatene drøftet i sammenhengen med teori.

### 6.1 Plager ved lesing

Resultatene av plageskjemaene som elevene leverte inn ved oppstart av prosjektet er gjengitt i tabell 3, 4, 5, og 8. Resultatene viser i dette prosjektet at elever med lesevansker opplever betydelig flere plager enn elever som er gode lesere. Det er målt betydelige forskjeller ved hjelp av Cohen`s d. Det kan derfor se ut som det er en sammenheng mellom lesevansker og opplevde plager ved lesing. Flere plager kan også være noe av årsaken til at de opplever lesing som mere kjedelig, slitsomt og at de leser mindre. Resultatene viser også at det er betydelig forskjell mellom opplevelsen av lesing som gøy eller kjedelig mellom gruppene A/B og C.

Sammenhengen mellom lesevansker og opplevde plager ved lesing støttes av funn gjort av Heim (2004, s. 20). De fant at det var en signifikant korrelasjon mellom leseprestasjoner, subjektive synsplager og bruk av øynene på nært hold.

Spørreundersøkelsen med plageskjema ble ikke sendt ut på nytt etter at treningsperioden var over. Istedenfor er det referert kommentarer elevene har kommet med underveis, og etter at treningen var ferdig. I tillegg til ønske om å bedre leseferdigheter og redusere mulige plager ved lesing, har det vært viktig at testpersonene ble bevisst sine lesevansker og at de skal få kunnskap om både øynene, øyemotorikk, lesing, øyemotoriske vansker og lesevansker. Dette er metakognisjon som «Ludviksen-utvalget» nevner er viktig for å ha bevissthet rundt sin egen læring (Kunnskapsdepartementet, 2015, s. 9). Reflektere over sine egne leseutfordringer og muligheter gjør at de forstår og får bedre kontroll over sin egen læring.

Flere av elevene ga uttrykk for at lesingen gikk lettere, at de leste raskere og at plager de hadde hatt ble redusert.

Plager ved lesing vil kunne øke forskjellene mellom elever som har lesevansker og elever som er gode lesere. Elever som er svake lesere vil bruke mer tid på lekselesing og i tillegg kunne få en negativ opplevelse av lesingen. Samtidig vil de få med seg mindre av innholdet i det de leser. Leseprosessen vil derfor kunne oppleves mer krevende og slitsom samtidig som de har mindre utbytte av lesingen. Dermed er det fare for at forskjellen mellom elever som er gode lesere og elever med lesevansker øker i forhold til å tilegne seg skriftlig informasjon.

I løpet av treningsperioden og ved posttesten kom det fram at flere av elevene hadde merket forskjell før og etter trening. Her er noen av kommentarene som elevene kom med:

Elevenes kommentarer:

«Jeg synes at lesingen går lettere nå. Treningen har vært OK.»

«Lesing går raskere og lettere. Jeg har mindre plager med svimmelhet og vansker med linjeskift nå etter trening.»

«Jeg trenger ikke å bruke lesebriller nå etter treningsperioden. Plagene jeg hadde før jeg startet med treningen er redusert.»

«Jeg tror jeg leser bedre etter treningen, men på slutten var det litt kjedelig.»

Kommentar fra lærer:

«Eleven leste høyt for meg og jeg ble overrasket over hvor mye bedre hun leste nå, med bedre flyt og lesefart.»



Tilbakemeldingene som elevene ga og at de stilte til alle treningsøktene, indikerer at de har opplevd treningen som nyttig. Elevene sine tilbakemeldinger indikerer at de har færre plager etter treningen. Hegreberg (2009) har fått tilsvarende resultat i sin undersøkelse; at deltagerne opplevde færre plager etter synspedagogisk trening.

Selv om antallet er lite ( $N = 11 + 6$ ), og dermed for lite til at resultatet kan generaliseres. Men resultatene viser at det kan være sannsynlig at flere av elevene som har lesevansker også opplever ulike plager ved lesing. Om elevene opplever plager bør derfor dette undersøkes fordi det kan indikere synsvansker eller øyemotoriske vansker. Plagene kan være et symptom på reduserte synskvaliteter. Det virker som om synspedagogisk trening har hatt en positiv virkning, slik at plagene ved lesing er redusert. på å redusere plagene ved lesing.

Konklusjon: I dette prosjektet ser det ut som om elever som har lesevansker har flere plager ved lesing enn elever som er gode lesere. Disse plagene kan ha en påvirkning på hvordan de opplever lesingen. Om lesingen oppleves kjedelig og slitsom kan det påvirke i hvor stor grad elevene leser bøker.

## **6.2 Lesevansker og reduserte synskvaliteter**

Forskningsspørsmål: Har elever med lesevansker reduserte synskvaliteter i forhold til elever som er gode lesere?

Resultatene viser at det ikke er en vesentlig forskjell i synskvalitetene hos gode lesere i gruppe C i forhold til gruppen med elever med lesevansker i gruppe A og B (Tabell 9). Visus og konvergens og akkommodasjon er ikke vesentlig forskjellig, mens det ser ut til å være forskjeller på stereosyn og ubalanse/forier. Det virker som det er en forskjell i hvor stor grad øynene jobber sammen (stereosyn) og ubalanse. Dette kan påvirke graden av nøyaktighet i både fikseringspunkt og stabiliteten i sakkadene og dermed gir et mere urolig og unøyaktig syn ved lesing. Etter den første kartleggingen av synskvaliteter hos deltagerne i gruppe A, B og C ble forskningsspørsmålet: «Har elever med lesevansker reduserte synskvaliteter i forhold til elever som er gode lesere?», besvart.

Konklusjon: Det ser ikke ut til å være vesentlig forskjell i synskvaliteter som visus, akkommodasjon og konvergens hos elever med lesevansker og elever som er gode lesere i dette prosjektet. Det ser ut til å være noe forskjeller i elevene sitt samsyn/stereosyn og i forhold til å ha et stødig blikk/urolig blikk - forier.

### 6.3 Synspedagogisk trening og leseferdighet

Synspedagogisk trening kan virke positivt inn på elevenes leseferdighet. Dette gjelder både i forhold til sine egne målte resultat, men og i forhold til kontrollgruppen. Historie eller måleinstrument kan være grunnen til at det er forskjeller i målt effekt mellom resultat for gruppe A mellom pre og posttest, og resultat for posttest gruppe A målt mot posttest for gruppe B (Tabell 13) (Ringdal, 2007). Antall fikseringer og antall regresjoner har gått ned når det gjelder lesing av kort tekst (Tabell 10). Lesefart har økt og innholdsforståelsen er blitt bedre (Tabell 12).

Sammenligning mellom pretest for gruppene A, B og C viser at informantene i gruppe C har færre fikseringer enn informantene i gruppe A og B (Tabell 11). Flere studier viser at fikseringspunktet hos barn og voksne var likt (litt til venstre for midten). Men barn hadde oftere re-fiksering, og den etterfølgende fikseringen var i enden av ordet for så å fikse på nytt nærmere midten av ordet igjen. Sakkadene kan også være kortere og mindre presis (Blyte & Joseph, 2013, s. 651). Forskjellen i antall fikseringer og regresjoner kan derfor indikere at elevene i gruppe A og B har en mindre moden leseferdighet enn informantene i gruppe C.

Gruppene hadde flere elever med en ikke norsk språklig bakgrunn, dermed var det nok ord som var noe ukjent i tekstene. I tillegg leste et par elever så overfladisk at de hadde store problem med å få med seg innholdet. Det syntes om de hadde en lesestrategi som gikk ut på å bli fort ferdig. Dermed hadde de problem med å registrere feillesing og at de hoppet over ord når de leste. Om det var sentrale ord for forståelse som ble feil-lest eller hoppet over ble det vanskelig å kunne gjengi innholdet etterpå. Et par av elevene begynte å dikte en ny historie ut fra ord de husket i teksten, og svarte feil når de fikk kontrollspørsmål. Dette kan tyde på at tekstene var litt for vanskelig for elevene med svakest leseferdighet. Dette er noe av utfordringen med elever fra 5. til 7. trinn.

Testene bør ikke være for lette eller vanskelige.

Resultatene som elevene i gruppe A fikk på Post 1 testene viser at den synspedagogiske treningen kan ha effekt på både lesing av lang tekst, kort tekst og høyfrekvente ord. Treningen ser også ut til å ha en positiv effekt på avkodingen slik at antall fikseringer og regresjoner har blitt redusert. Det ble målt endring i leseferdighet, pretest – posttest, både i forhold til kontrollgruppe B og i forhold til seg selv (Tabell 11). Den klareste effekten er målt på lesing av tekst der resultatene viser at effekten er 0,98 (A - B) og 0,96 (A-A).

Lesing av høyfrekvente ord viser at det er en forskjell i målt effekt i forhold til kontrollgruppen (Cohen`s d) på 0,27 post 1 A-B og 1,05 pre - post 1 A. Effekten blir regnet som litt under middels. Forskjellen kan være på grunn av en instrument-effekt. Ved posttest resultat målt mot pretest for

gruppe A kan resultatet påvirkes av at elevene husker noen av ordene og at de kan ha nytte av at de har gjort den samme testen tidligere (Ringdal, 2007, s. 112). Deltagelse i prosjektet kan ha gitt elevene motivasjon og et positivt fokus på lesing. Det ser ut som om de opplevde treningen positivt. Om de har oppfattet den synspedagogiske treningen som motiverende, kan økt selvtillit vært en av årsakene til forbedringene i leseferdigheten.

Konklusjon: Resultatene viser at synspedagogisk trening har hatt en høy positiv effekt på lesing av kort tekst, mens den har hatt en begrenset effekt på lesing av høyfrekvente ord og lang tekst.

#### **6.4 Hvordan virker synspedagogisk trening over tid?**

Visus var bra hos nesten alle elevene før den synspedagogiske treningen startet. Det kan se ut til at synspedagogisk trening har en liten, men positiv effekt på økning av visus.

Etter den synspedagogiske treningen var det målt et lavere gjennomsnitt (en forbedring) for akkommodasjon og konvergens hos elevene i gruppe A (Tabell 11). Størst forbedring hadde elevene med dårlig akkommodasjons-evne høye verdier på konvergenspunkt.

Det er også målt forbedring på visus avstand/nært og stereosyn, men endringene er små og effekten er derfor forholdsvis liten.

Resultatene indikerer at synspedagogisk trening fører til et mer stabilt blikk, slik at en klarer å fokusere bedre og har lettere for å oppdage og kan få med seg detaljer.

Konklusjon: Den synspedagogiske treningen kan ha hatt en positiv virkning på akkommodasjon og konvergens. Ikke minst ser det ut til at elevene har fått et stødigere blikk, mens treningen synes å ha mindre effekt på visus og stereosyn.

Hvordan går det med effekten av synspedagogisk trening en tid etter at treningen er gjennomført?

Det siste forskningsspørsmålet som er stilt er hvordan det går med effekten av synspedagogisk trening en tid etter at treningen er avsluttet. Derfor ble elevene i gruppe A retestet tre uker etter avsluttet trening i en post 2- test. Resultatet fra disse testene viser at visus er ganske like i gjennomsnitt (Tabell 15). Bortsett fra en elev som har forbedret visus på avstand fra 0,63 til 0,8. Akkommodasjon er forbedret fra 10,1 cm til 7,8 cm. Antall fikseringer har gått opp, mens antall regresjoner ha gått ned (Tabell 16).

Lesefarten har blitt redusert fra 92 – 80 ord/min. Lesing av høyfrekvente ord, den er på samme nivå ca. 95 ord/min, men har økt innholdsforståelsen. Elevene i gruppe A har økt antall lesepoeng fra 122 på post1-test til 138 på posttest 2.

Det kan se ut som om lesingen av høyfrekvente ord har blitt redusert, når den øyemotoriske treningen er avsluttet. Lesinga av kort tekst er på samme nivå og kan henge sammen med at elevene opplever at lesing går lettere og at de har oppnådd bedre selvtillit. I tillegg kan den øyemotoriske treningen ha gjort at avkoding av ord går lettere og at de dermed får med seg mere av innholdet. En reduksjon i antall regresjoner kan også tyde på dette, selv om antall fikseringer har økt. Det samme kan forklare økningen av lesepoeng etter treningsperioden. Elevene leser i gjennomsnitt raskere, leser mindre feil og får med seg mere av innholdet i det de leser.

Opplevelse av mestring er viktig. Selv om elevene viser tilbakegang på noen av områdene som er testet viser resultatene i posttest 2 at det ser ut som synspedagogisk trening har effekt etter at den synspedagogiske treningen er avsluttet. Det er vanskelig å trekke klare konklusjoner fordi resultatene varierer fra elev til elev. Resultatene gir nye spørsmål som må undersøkes videre.

Konklusjon: Det ser ut til at synspedagogisk trening har hatt en effekt på lengre sikt; også etter at trening er avsluttet. Det virker som om treningen hatt en god effekt på akkommodasjon, konvergens og at treningen har gitt et stødigere blikk. Den ser også ut til å ha påvirket elevenes leseferdighet på en positiv måte. Det gjelder spesielt lesing av kort tekst. Det ser ut til at den synspedagogiske treningen kan ha gitt en middels effekt på lesing av lang tekst.

## **6.5 Hvordan forklare resultatene?**

I masteroppgaven er det forsøkt belyst en problemstilling som berører mange elever i skolen og som det er for lite oppmerksomhet og kunnskap om. Dette gjelder både plager knyttet til øynene som f. eks. at en blir trøtt i øynene. Det gjelder også dårligere leseteknikk som f. eks. vansker ved linjeskift. Også plager som rammer andre deler av kroppen; som nakkesmerter oppleves hyppigere. Elever med lesevansker opplever også mindre leseglede enn elever som er gode lesere. De samme resultatene har flere forskere kommet til (Lane, 2012; Lie, 1986; Wilhelmsen, 2003),

Det er også undersøkt om elever som har lesevansker har større øyemotoriske vansker. Funnene viser at det ikke er vesentlige forskjeller mellom de ulike gjennomsnitt av visus og akkommodasjon. Det er noe svakere stereosyn i gruppene med lesevansker enn gruppen med sterke lesere (Tabell 9,10). Elevene i gruppe C (42 bs) har noe bedre stereosyn enn elevene i gruppe A/B (62 bs). I tillegg hadde alle elevene i gruppe A/B fori (skjult skjeling) ved covertest. Mens 2/3 av elevene i gruppa med gode lesere hadde urolige øyne. Etter min vurdering er det derfor ikke funnet vesentlige forskjeller i synskvaliteter hos elever med lesevansker og de elevene som var gode lesere.

Det ble funnet en betydelig forskjell i antall fikseringer ved lesing av kort tekst. Elevene i gruppe C har et gjennomsnitt på 95 fikseringer og 21 regresjoner per 100 ord. Mens gjennomsnittet for

gruppene A og B var 192 fikseringer og 49 regresjoner. Antallet for elevene i gruppe A/B var litt over det dobbelte. Øyemotorikken ved lesing er derfor betydelig dårligere ved lesing hos gruppe A/B.

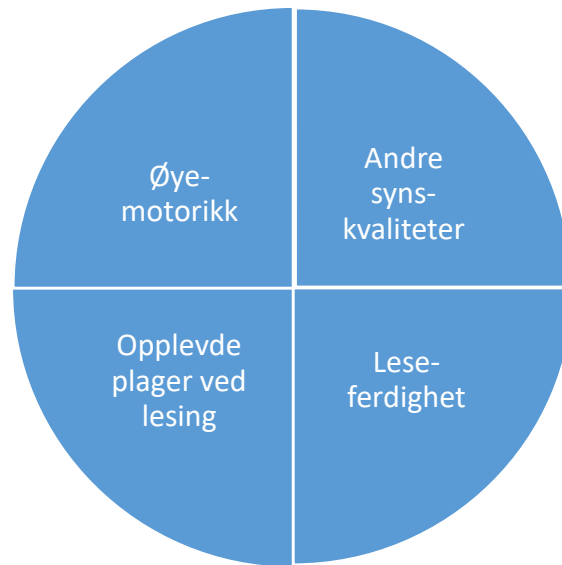
Synspedagogisk trening har ut fra funn i prosjektet, først og fremst hatt en positiv utvikling på lesefarten på kort tekst og antall fikseringer. I tillegg har den synspedagogiske treningen hatt noe positiv effekt på visus, konvergens, akkommodasjon lesefart/leseforståelse angitt i lesepoeng. I tillegg vil den kunne virke positivt slik at synet blir stødigere og mer fleksibelt. Det ser ut som elevene opplever færre plager etter treningen.

Tre uker etter at treningen var ferdig viste posttest 2 for gruppe A, at leseferdigheten på lang tekst var forbedret, sammen med akkommodasjon og stereosyn. Lesefarten av høyfrekvente ord var redusert, mens lesefarten av kort tekst var uforandret.

Den synspedagogiske treningen ser ut til å ha hatt ulik virkning på elevene, men treningen har trolig hatt en positiv virkning på flere områder for flere av elevene i gruppe A som gjør at lesingen har blitt lettere og mer funksjonell (Vedlegg 12).

Det kan være flere årsaker til at elevene fikk framgang når det gjelder både øyemotorikk og leseferdighet. En av årsakene kan være en forbedret øyemotorikk / forbedrede synskvaliteter. Synsinntrykket som skapes ved lesing påvirker når og hvor vi fikserer (Rayner & Liversedge, 2013, s. 763). Når sakkadene blir mer presis, blir det gjort færre sakkader og færre regresjoner (Richman & Garzia, 1996). En god lesekvalitet er avhengig av at sakkadene blir gjennomført som raske, korte og presise øyebevegelser. En forbedring av øyemotorikk kan være grunn til at barn generelt leser bedre med stigende alder (Blyte & Joseph, 2013). Det er derfor naturlig å tenke at den leseutviklingen som har skjedd med elevene som har hatt en positiv leseutvikling, har skjedd på samme måte som naturlig utvikling, men den har skjedd mye raskere. Ordforråd, at teksten oppleves interessant, selvbilde og forventning til leseopplevelse er andre faktorer som spiller inn.

Selv om det er fagmiljø som hevder at lesevaner hovedsakelig er en fonologisk vanske (Elvemo, 2000), starter lesing med å se/avkode bokstaver, symboler og ord. Det er først etter at bokstaver/ord er fiksert, at den fonologiske prosessen starter (Rayner & Liversedge, 2013, s. 755). Om øyemotorikken er forstyrret vil det kunne påvirke leseprosessen.



Figur 9. Det er et samspill mellom ulike deler av syns- og avkodingsprosessen

Målet med dette prosjektet var å undersøke om synspedagogisk trening kunne påvirke øyemotorikk og leseferdighet. Ved å ha en eksperimentgruppe og en kontrollgruppe i et design i et ekte eksperiment kunne effekten av treningen vurderes. Gruppe C med elever som var gode lesere har vært nyttig å ha med fordi deres resultater kunne brukes som et sammenligningsgrunnlag både i forhold til opplevde plager og øyemotorikk og leseferdighet. Da kunne også resultatene til elever med lesevansker måles opp mot gruppen av gode lesere.

Målt øyemotorikk og synskvaliteter er ikke absolutte verdier. De kan variere noe fra måling til måling og fra dag til dag. Det kommer an på dagsform, motivasjon, lysforhold, innstilling til oppgavene. For å få mere representative målinger skulle de vært gjort flere ganger, spesielt når utvalget er lite. Men prosjektets avgrensing gjorde at det ikke var tid til dette. Det at det var mange forskjellige målinger gjør at det å måle flere ganger kunne ført til redusert motivasjon.

Instrumenteffekten vil kunne øke ved mange like tester etter hverandre (Ringdal, 2007).

Det ser ut som om det er en sammenheng mellom øyemotorikk, andre synskvaliteter, opplevde plager ved lesing og leseferdighet. Disse ulike delene påvirker hverandre. Når lesevansker oppstår kan det få konsekvenser for selvbilde og lærelyst. Dette viser forskjellen mellom elevene med tanke på plager og interesse for lesing, og hvor mye de faktisk leste. Men det finnes elever som kan ha øyemotoriske vansker og likevel er gode lesere. Elever kan lese flytende men likevel ha vansker med å huske og få med seg innholdet i en tekst, mens det finnes elever som har mange feillesinger, og likevel får med seg innholdet (Hunstad, 2003). Leseprosessen er så komplisert at det ikke finnes enkle svar. Dette prosjektet har prøvd å sette søkelys på øyemotorikk som en av flere faktorer som påvirker leseferdighet.

Det har de siste 10 – 15 årene vært mye fokus på lesing i skolen. Dette gjelder både nasjonale tiltak som kartleggingsprøver og nasjonale prøver, men også leseprogram som Sol og Leselos. I tillegg har det vært utviklet dataprogram som skal hjelpe til med utvikling av bedre leseferdigheter (MagniMaster, Aski-raski og Pageturner). For å finne svar på hvorfor elevene har ulik leseferdighet har lesevanskene vært knyttet til fonologisk vanske eller språkvanske (Samuelsson, 2008). Svaret på leseutfordringen har vært å lese mer, uten at den kompliserte synsprosessen som lesing er har vært vurdert.

Det har ikke vært gjort mye forskning på tema leseferdighet og øyemotorikk, men Rayner fant at lesefarten ble redusert, elevene hadde flere fikseringer og lesebredde ble redusert når teksten ble vanskeligere. (Blyte & Joseph, 2013, s. 645). Selv om det er mindre klart om redusert øyemotorikk kan gi lesevansker, viser de fleste undersøkelser at forskjeller i øyemotorikk enten har en sammenheng eller er en konsekvens av lesevansker.

Perioden med synspedagogisk trening varte tre uker med til sammen ca. 12 treningsøkter av 30 – 40 min. At det ser ut til at flere av elevene opplevde en positiv utvikling i leseferdighet gir derfor grunnlag for å undersøke dette området videre. Mange elever har en redusert leseferdighet som gjøre at de trolig både leser og lærer mindre enn elever som er gode lesere. Det er derfor viktig å få mer kunnskap om sammenhengen mellom spesifikk trening og leseferdighet. Det er også viktig å måle effekt av de tiltak som blir satt inn slik at elevene opplever framgang, og at det blir satt inn tiltak som virker.

## 7. Oppsummering – konklusjon - videre arbeid

I masteroppgaven er det belyst en problemstilling som berører mange elever i skolen, og som det er for lite oppmerksomhet og kunnskap om. På tross av at lesing er en vesentlig måte å tilegne seg kunnskap i skolen, får ikke de elevene som trenger det mest den hjelp de trenger (Lund, Christophersen, Kleven, & Kvernbekk, 2002). Dette går ut over elevene sin læring og svekker rettigheten til en likeverdig opplæring. Avisartikkelen peker på at spesialundervisning er et område som ikke er prioritert blant politikerne. Elever med lesevansker blir ofte oppdaget sent (Forskningsrådet - Universitetet i Stavanger, 2017).

Det har vært forsket for lite på sammenhengen mellom lesekvalitet og øyemotorikk hos elever på samme alder der det har vært forskjellig vanskegrad på tekstene (Blyte & Joseph, 2013, s. 645). Denne manglende innsikten i de visuelle utfordringene som elever møter gjennom leseprosessen, kan føre til at det ikke er rette tiltak som blir satt inn og at noen av årsakene til lesevanskene ikke blir forstått eller oversett.

Prosjektet viser at det er en sannsynlig sammenheng mellom reduserte synskvaliteter, subjektive plager ved lesing og leseprestasjoner. I tillegg er det funnet sannsynlig at synspedagogisk trening vil kunne gi forbedrede synskvaliteter, forbedret øyemotorikk og forbedret leseferdighet. Dette vil igjen kunne føre til at lesing blir lettere, mer interessant og føre til mer motivasjon til lesing og læring.

Synspedagogisk trening gir ikke svar på alle utfordringer som elever i skolen opplever i forhold til lesing. I mitt prosjekt-design med en eksperimentgruppe og en kontrollgruppe styrkes dette funnet ved at den synspedagogiske treningen viste en middels effekt på både lesing av kort tekst, høyfrekvente ord og på konvergens, akkommodasjon og stereosyn. Selv om den synspedagogiske treningen viste en liten effekt på visus på nært hold og på avstand, viste det likevel å ha en positiv effekt. Men resultatene i dette prosjektet, og resultatene fra ulike kartlegginger i forhold til lesevansker og plager ved lesing, viser at det er et behov for å kartlegge mer om sammenhengen.

Selv om utvalget av elever i gruppe A, B og C er for lite til å kunne generalisere resultatene, er det ut fra dette sannsynlig at en vil kunne finne tilsvarende grupper med elever på mange skoler. Og det er sannsynlig at disse elevene også ville kunne oppleve positiv effekt av synspedagogisk trening. Undersøkelser gjort av Heim (2004) bekrefter at det er mellom 10 – 15 % av elevene i skolen som har reduserte synskvaliteter og som opplever plager i forbindelse med lesing.

Min rolle som forsker og pedagog har vært drøftet i oppgaven. Det har vært en utfordring med mange roller, og der min rolle som synspedagog i stor grad kan ha påvirket treningen og effekten av den synspedagogiske treningen. Men det synes som elevene har hatt en positiv innstilling til å være med og alle gjennomførte kartlegging og trening. Prosjektet kunne ha gitt andre (bedre?) resultat, om hver informant fikk mere spesifikk trening.

Lesing er fortsatt tiltenkt en sentral rolle i fremtidens skole (Norges offentlige utredninger 2015:8, 2015). Mossige mener at lesing fortsatt blir en sentral ferdighet i de fire nye foreslåtte kompetanseområdene; fagspesifikk kompetanse, å lære, å kommunisere, samhandle og delta, å utforske og skape.

Tittelen på oppgaven er «Leseblikk med god øyemotorikk». For å kunne lese på en rask og effektiv måte er en avhengig av en god øyemotorikk. Resultatet av prosjektet viser at det ser ut til at synspedagogisk trening kan gi flere elever en bedre leseferdighet og et stødigere leseblikk. Dette prosjektet har gitt mer innsikt i både lesevansker og øyemotorisk trening. Håpet er at denne kunnskapen vil være et lite bidrag til at det blir satt større fokus på sammenhengen mellom synskvaliteter, øyemotorikk og leseferdighet.



## Referanseliste

- Aasen, A. M., Kostøl, A., Nordahl, T., & Wilson, D. (2010). "Onger er rare" *Evaluering av spesialundervisning i Østre Toten kommune*. Hamar: Høgskolen i Hedmark. Hentet 10 16, 2016 fra [https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/133944/1/rapp04\\_2010.pdf](https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/133944/1/rapp04_2010.pdf)
- Befring, E. (2010). *Forskningsmetode med etikk og statistikk*. Oslo: Det Norske Samlaget.
- Bertelsen, T., & Hovding, G. (2004). Oversikt over øyets anatomi. I G. Hovding, *Oftalmologi. Nordisk lærebok og atlas* (ss. 13 - 28). Bergen: Studia.
- Birnbaum, M. H. (1993). *Optometric Management of Nearpoint Vision Disorders*. Newton: Butterworth - Heinemann.
- Blythe, H. I., & Joseph, H. S. (2013). Children`s eye movements during reading. I S. P. Liversedge, I. D. Gilchrist, & S. Everling, *The Oxford Handbook of eye movements* (ss. 643 - 662). Oxford: Oxford University Press.
- Brodal, P. (1995). *Sentralnervesystemet. Bygning og funksjon*. Oslo: TANO A.S.
- Bråten, I. (2010). Lesforståelse - komponenter, vansker og tiltak. I I. Bråten, *Leseforståelse. Leseing i kunnskapssamfunnet - teori og praksis* (ss. 45v - 81). Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Bäckman, Ö., & Inde, K. (1984). *Synstrening med optikk*. (A. Tømte, Overs.) Oslo: Norges Blindforbund.
- Compevo A.B. (2012, 04. 12). *ReadAlyzer. Eye Movement Recording system with automatic Reading analysis*. Hentet 02. 05., 2017 fra Compevo A.B.: <http://www.compevo.se/ReadAlyzerInfo.pdf>
- Daal, V., Solheim, R. G., & Gabrielsen, N. N. (2012). *Gidt nok? Norske elevers leseferdigheter på 4. og 5. trinn. PIRLS 2011 - Norsk Rapport*. Stavanger: Universitetet i Stavanger. Lesesenteret.
- Dietrichs, E., & Gjerstad, L. (1995). *Vår fantastiske hjerne*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Dørum, P. (2011). *I hvilken grad kan systematisk, synspedagogisk trening påvirke leseferdigheten til elever med Aspergers eller AD/HD?* (Masteravhandling, NTNU Trondheim). Hentet fra [https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/269569/510572\\_FULLTEXT01.pdf?sequence=1](https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/269569/510572_FULLTEXT01.pdf?sequence=1)
- Eckhoff, F. (2016, 08 19). Oppdager ikke at skolebarnet ser dårlig. *Askerposten*. Hentet 03 31, 2017 fra <http://akersposten.no/nyheter/oppdager-ikke-at-skolebarnet-ser-darlig/19.388>
- Ehlers, N., & Bek, T. (2004). Oversikt over øyets anatomi. I G. Hovding, *Oftalmologi. Nordisk lærebok og atlas* (ss. 13 - 28). Bergen: Studia.
- Ehlers, N., & Bek, T. (2004). Synssansen. I G. Hovding (red.), *Oftalmologi. Nordisk lærebok og atlas* (ss. 29 - 42). Bergen: Studia.
- Elvemo, J. (2000). *Lese- og skrivevansker: teori, diagnose og metoder*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Evans, B. J. (2003). *Dyslexia & Vision*. London And Philadelphia: Whurr Publishers.

- Fahmy, P., Hamann, S., Larsen, M., & Sjølie, A. K. (2013). *Praktisk oftalmologi*. København: Gads Forlag.
- Folketryktdloven. (1997). *LOV-1997-02-28-19*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1997-02-28-19>
- Forskningsrådet - Universitetet i Stavanger. (2017). *Forskning og innovasjon i utdanningssektoren - FINNUT*. Hentet januar 14., 2017 fra På sporet: [http://lesesenteret.uis.no/getfile.php/Lesesenteret/P%C3%A5-sporet/FINNUT\\_poster\\_Solheim.pdf](http://lesesenteret.uis.no/getfile.php/Lesesenteret/P%C3%A5-sporet/FINNUT_poster_Solheim.pdf)
- Fosse, P., & Pukstad, T. (2008). Visuell avkodning under lesin. Implikasjoner for avkodning og rehabilitering av personer med synsvansker. I *Pedagogiske og psykologiske perspektiver på opplæring av synshemmede* (ss. 137 - 160). Melhus: Snøfugl .
- Frisby, J. P., & Stone, J. V. (2010). *Seeing - The Computational Approach to Biological Vision*. Cambridge: The MIT Press.
- Frost, J. (2011). Å måle effekten av leseopplæringen? I J. Frost, *Språk- og leseveiledning - teori og praksis* (ss. 271 - 291). Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Frost, J. (2013). Leseutvikling og utviklingsbestemte aktiviteter. I J. Frost (Red.), *Språk- og leseveiledning - i teori og praksis* (ss. 253 - 269). Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Fuglseth, K., & Skogen (red.), K. (2007). *Masteroppgaven i pedagogikk og spesialpedagogikk, design og metoder*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Gilchrist, I. D. (2013). Saccades. I S. P. Liversedge, I. D. Gilchrist, & S. Everling, *The Oxford Handbook of Eye Movements* (ss. 85 - 94). Oxford: Oxford University Press.
- Hamann, S. (2013). Øjets opbygning og funksjon. I P. Fahmy, S. Hamman, M. Larsen, & A. K. Sjølie, *Praktisk oftalmologi* (ss. 11 - 29). København: Gads Forlag.
- Hausstatter, R. S. (2012). *Inkluderende spesialundervisning*. Bergen: Faktabokforlaget .
- Heber, E. (2011). I J. Frost, *Språk- og leseveiledning - i teori og praksis* (ss. 121 - 138). Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Hegreberg, G. T. (2009). *Lesing med stødig blick*. (Masteravhandling, Universitetet i Oslo). Hentet fra <http://docplayer.me/28069711-Lesing-med-stodig-blick.html>
- Heim, J. (2004). *Heim, J., Haugen, O., Helland, M., Fostervold, K. I. (2004) Syn og lesing hos elever i*. Trondheim: SINTEFF.
- Helsedirektoratet. (2011). *ICD-10 Den internasjonale statistiske klassifikasjon av sykdommer og beslektede helseproblem*. Oslo: Helsedirektoratet.
- Helsedirektoratet. (2010). Nasjonale faglige retningslinjer for veiing og måling i helsestasjons- og skolehelsetjenesten. Oslo. Hentet 04 10, 2017 fra <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/236/Nasjonal-faglig-retningslinje-for-veiing-ogmalning-IS-1736.pdf>
- Helsedirektoratet. (2015). *Veileder om rehabilitering, habilitering, individuell plan*. Oslo: Helsedirektoratet. Hentet fra

- <https://helsedirektoratet.no/Retningslinjer/Rehabilitering,%20habilitering,%20individuell%20Oplan%20og%20koordinator.pdf>
- Hestad, K. E. (2013, 10. 15.). Tegnene på at barnet ditt ser dårlig. Hentet 04. 24., 2016 fra <http://www.klikk.no/foreldre/helse/article868154.ece>
- Hjardemaal, F. (2014). Vitenskapsteori. I T. A. Kleven (red.), F. Hjardemaal, & F. Tveit, *Innføring i pedagogisk forskningsmetode* (ss. 179 - 216). Bergen: Fagbokforlaget.
- Hunstad, E. (2003). *Pedagogisk veiledning til Magnimaster Gold Versjon 3.5. Et lese-, skrive og tale treningsprogram basert på høyfrekvente ord*. Bergen: Hunstad Magnimaster Reader Improver SMC.
- Hunstad, E., & Johnsen, R. (2007). Synsrelaterte lese- og skrivevansker. *Spesialpedagogikk Nr. 8*, ss. 30 - 42.
- Hyvärinen, L., & Jacob, N. (2011). *What and How Does this Child See?* Helsinki: VISTEST Ltd.
- Johannessen, A. (2009). *Introduksjon til SPSS*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Juhasz, B. J., & Pollatsek, A. (2013). Lexial influences on eye movements i reading. I S. P. Liversedge, I. D. Gilchrist, & S. Everling, *The Oxford Handbook of Eye Movements* (ss. 873 - 893). Oxford: Oxford University Press.
- Kaplan, M. (2006). *Seeing through new eyes*. London: Jessica Kingsley Publishers.
- KITH. (2004). *ICF Internasjonal klassifikasjon av funksjon, funksjonshemming og helse. Norsk brukerveiledning*. Trondheim: KITH Informasjonsteknologi for bedre helsevert / Sosial- og helsedirektoratet.
- Kleven, T. A. (2013, 09 19). Effektstørrelse. Oslo. Hentet 03 19, 2017 fra [www.uio.no/studier/emner/uv/iped/PED4010/h13/effektstorrelse\[1\].pdf](http://www.uio.no/studier/emner/uv/iped/PED4010/h13/effektstorrelse[1].pdf)
- Kleven, T. A. (2014 B). Hvordan er begrepene operasjonalisert? Spørsmålet om begrepsvaliditet. I T. A. Kleven (red.), F. Hjardemaal, & K. Tveit, *Innføring i pedagogisk forskningsmetode* (ss. 85 - 101). Bergen: Faktabokforlaget.
- Kleven, T. A. (2014). Hvilke alternative forklaringer er mulige? Spørsmål om indre validitet. I T. A. Kleven (red.), *Innføring i pedagogisk forskningsmetode* (ss. 103 - 121). Bergen: Faktabokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Kleven, T. A. (2014). Statistikk. I T. A. Kleven (red.), F. Hjardemaal, K. Tveit, & T. A. Kleven (Red.), *Innføring i pedagogisk metode* (ss. 49 - 84). Bergen: Fagbokforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2015). *NOU 2015 - 8. Fremtidens skole. Fornyelse av fag og kompetanser*. Oslo: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon.
- Lane, K. A. (2005). *Developing Ocular Motor and Visual Perceptual Skills. An Activity Workbook*. Thorofare: SLACK Incorporated.
- Lane, K. A. (2012). *Visual attention in children*. Thorofare: Slack Incorporated.
- Larsen, M. (2013). Synet, øjets optik og refraksjon. I P. Fahmy, S. Hamann, M. Larsen, & A. Sjølie, *Praktis oftalmologi* (ss. 30 - 43). København: Gads Forlag.

- Larsen, M. (2013). Synet, øyets optik og refraksjon. I P. Fahmy, S. Hamann, M. Larsen, & A. Sjølie, *Praktisk oftalmologi* (ss. 30 - 43). København: Gads forlag.
- Larsen, T. (2007). *En historisk oversikt over skole-tilbudene i Norge for elever med synshemming*. Oslo: Statped skriftserie nr. 54, Huseby kompetansesenter.
- Larsen, T., & Wilhelmsen, G. B. (2012). Synsvansker - aspekter ved læring og utvikling. I E. Befring, & R. Tangen, *Spesialpedagogikk* (ss. 408 - 425). Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Lea Synstest Ltd. (2012, 05 29). *Lea Synstest*. Hentet 02 03, 2017 fra Lea Test Ltd: <http://www.lea-test.fi/>
- Leirvik, T. (2011, 9 19). *NRK*. Hentet 4 1, 2017 fra Spesialundervisningen må legges ned: <https://www.nrk.no/livsstil/spesialundervisningen-ma-legges-ned-1.7799750>
- Lie, I. (1986). *Syn og synsproblemer*. Oslo: Univeritetsforlaget.
- Lund, T., Christophersen, K.-A., Kleven, T. A., & Kvernbekk, T. (2002). *Innføring i forskningsmetodologi*. Oslo: Unipub.
- Magnusson, E., & Naclèr, K. (2008). Lese som rennende vann - om leseforståelse og språkvansker. I L. Bjar, *Det er språket som bestemmer* (ss. 155 - 174). Bergen: Faktabokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Martinez-Conde, S., & Macknik, S. L. (2013). Microsaccades. I S. P. Liversedge, I. D. Gilchrist, & S. Everling, *The Oxford Handbook of Eye Movements* (ss. 95 - 114). London: Oxford University Press.
- Møller, H. U., & Jensen, H. (2013). Børneoftalmologi. I P. Fahmy, S. Hamann, M. Larsen, & A. K. Sjølie, *Praktisk oftalmologi* (ss. 250 - 260). København: Gads Forlag.
- Norges offentlige utredninger 2015:8. (2015). Hentet fra Fremtidens skole, Fornyelse av fag og kompetanser: <http://nettsteder.regjeringen.no/fremtidensskole/files/2015/06/NOU201520150008000DDDPDFS.pdf>
- Olsen, E. P. (2009). *Svake lesere med øyemotoriske forstyrrelser*. (Masteravhandling, Universitetet i Oslo). Hentet fra <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/32191/Masteroppgavexjunix2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Opplæringslova. (1998). 1998-07-17-61. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61?q=opplæringsloven>
- Rayner, K., & Liversedge, S. P. (2013). Linguistic and cognitive influences on eye movements during reading. I S. P. Liversedge, I. D. Gilchrist, & S. Everling, *The Oxford Handbook of eye movements* (ss. 751 - 766). Oxford: Oxford University Press.
- Reichle, E. D. (2013). Serial-attention models of reading. I S. P. Liversedge, I. D. Gilchrist, & S. Everling, *The Oxford Handbook of eye movements* (ss. 767 - 786). Oxford: Oxford University Press.

- Richman, J. E., & Garzia, R. P. (1996). Eye Movements and Reading. I R. P. Garzia (Red.), *Vision and Reading* (ss. 133- 148). New York: Mosby.
- Ringdal, K. (2007). *Enhet og mangfold*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Samuelsson, S. (2008). Skriftspråklig utvikling og dysleksi. I L. Bjar (Red.), *Det er språket som bestemmer* (ss. 286 -307). Bergen: Fagbokforlaget.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and Quasi-experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Skogstrøm, L. (2016, november 16). *Barneombudet advarer: – Halvparten av spesialundervisningen er uten kvalifiserte lærere*. Hentet fra Aftenposten: <http://www.aftenposten.no/norge/Barneombudet-advarer--Halvparten-av-spesialundervisningen-er-uten-kvalifiserte-larere-608901b.html>
- Stene, M. (2003). *Vitenskapelig forfatterskap. Hvordan lykkes med skriftlige studentoppgaver*. Oslo: Kolve Forlag.
- Stidwill, D., & Fletcher, R. (2011). *Normal Binocular Vision. Theory, Investigation and Practical Aspects*. West Sussex: Wiley - Blackwell.
- Tangen, R. (2010). "Beretninger om beskyttelse" - Etske dilemmaer i forskning med sårbare grupper - barn og ungdom. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 04 / 2010 Volum 94, ss. 318 - 329. Hentet fra <https://www.idunn.no/npt/2010/04/art09>
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse*. Bergen: Faktabokforlaget.
- The Centerfor Health and Health Care in Schools. (2004). *Childhood Vision. What the research tells us*. Hentet 04. 08., 2017 fra The Centerfor Health and Health Care in Schools: <http://www.healthinschools.org/wp-content/uploads/2016/10/vision.pdf>
- Tiller, T. (2006). *Aksjonslæring - forskende partnerskap i skolen*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Tunstad, H. (2010, 7. 1.). *Lærevansker sitter i øyet*. Hentet fra forskning.no: <http://forskning.no/medisin-psykologi/2010/06/laerevansker-sitter-i-oyet#.VykNaPnAEcc.facebook>
- Utdannings- og forskningsdepartementet. (2003, 04 24). *Gi rom for lesing. April 2003*. Hentet fra Regjeringen.no : [https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/gi-rom-for-lesing/id106009/?q=Rom for lesing](https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/gi-rom-for-lesing/id106009/?q=Rom+for+lesing)
- Utdanningsdirektoratet. (2015, november 23.). *Rammeverk for grunnleggende ferdigheter*. Hentet januar 20., 2017 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/grunnleggende-ferdigheter/rammeverk-for-grunnleggende-ferdigheter/2.3-a-kunne-lese/>
- Utdanningsdirektoratet. (2015, 05 18). *Å forstå grunnleggende ferdigheter*. Hentet fra Utdanningsdirektoratet: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/a-forsta-grunnleggende-ferdigheter/>
- Utdanningsdirektoratet. (2017, januar 14.). *Grunnskolen Informasjonssystem GSI*. Hentet fra Utdanningsdirektoratet: <https://gsi.udir.no/app/#!/collectionset/1/collection/71/unit/1>

- Vitu, F. (2013). On the role of visual and oculomotor processes in reading. I S. P. Liversedge, I. D. Gilchrist, & S. Everling, *The Oxford Handbook of Eye Movements* (ss. 731 - 749). Oxford: Oxford University Press.
- Wilhelmsen, G. B. (2003). *Å se er ikke alltid nok*. Oslo: Unipub.
- Wilhelmsen, G. B. (2007). Synspedagogen en nyttig ressurs for skolen. *Spesialpedagogikk nr. 4*, 42 - 45.
- Wilhelmsen, G. B. (2012). *Barns funksjonelle syn. Gir synsvansker som ikke klassifiseres etter ICD-10, behov for tiltak? Prosjektrapport i Helsedirektoratets satsing: Styrking av rehabiliteringstilbud til mennesker med synshemming 2011*. Bergen: HiB. Bergen: Høyskolen i Bergen.
- Wilhelmsen, G. B. (2014). Syn eller forstyrret syn? I B. B. Hvidsten, *Spesialpedagogikk i barnehagen* (ss. 151 - 172). Bergen: Fagbokforlaget.

## Vedlegg

### Vedlegg 1 Informasjonsskriv A til foreldre/foresatte med samtykkeskjema

Informasjonsskriv til foreldre/foresatte – samtykke erklæring.

En studie av screeninger gjennomført av Høgskolen i Sørøst-Norge av 7700 skoleelever i Kongsberg de 10 siste årene, viser at ca. 1 av 5 skolebarn har behov for å få undersøkt synet og at 1 av 9 trenger briller eller synstrening. Reduserte synskvaliteter kan gi lese- og skrivevansker.

I forbindelse med min masteroppgave i synspedagogikk ved NTNU i Trondheim, ønsker jeg å gjøre et prosjekt i forhold til synsrelaterte lesevansker. Veileder er professor Per Frostad ved NTNU.

Arbeidet med denne oppgaven er delt i tre.

I første fase vil jeg kartlegge om elevene har hatt plager i forbindelse med lesing. Der skal eleven sammen med foreldrene/foresatte fylle ut plageskjema og levere tilbake til skolen. Før og etter treningen vil eleven også bli testet med ulike lesetester i samarbeid med skolen. I tillegg vil jeg undersøke synskvaliteter og øyemotorikk.

I andre fase vil elevene bli delt i to, der halvparten (gruppe 1) får først tilbud om øyemotorisk trening. Den andre gruppen vil være en kontrollgruppe. Elevene i gruppe 2 vil få tilbud om øyemotorisk trening etter at gruppe en har gjennomført sin treningsperiode. Den øyemotoriske trening vil være ca. en time hver dag i tre uker. Treningsdelen av prosjektet vil foregå på skolen til elevene mandag – fredag i tidsrommet 08.00 - 19.00. Jeg vil prøve å legge treningen på tidspunkt som passer elevene best mulig.

Elevene vil få ulike øyemotoriske øvelser. Det vil bli lagt vekt på at øvelsene blir varierte og mest mulig lystbetont slik at treningen skal oppleves som positiv og meningsfull. Hvis det viser seg at eleven trenger en vurdering hos optiker vil skolen bli informert om dette.

Målet er å undersøke om den øyemotoriske treningen har hatt en positiv effekt på lesefunksjonen, og i siste fase vil elevenes lesefunksjon og øyemotorikk testes på nytt.

Kartleggingen vil foregå etter høstferien i oktober, og treningen vil foregå i oktober/november for gruppe 1. Treningen av gruppe 2 vil være i november/desember.

Hvis dere takker ja til å delta i treningsopplegget har både dere og eleven rett til å trekke dere fra opplegget underveis i treningsperioden uten begrunnelse. Både student og veileder er underlagt taushetsplikt. Alle data vil bli behandlet konfidensielt. Prosjektslutt er satt til 31.05.17. Alle data vil bli slettet etter at prosjektet er ferdig.

For samtykke ber vi dere underskrive følgende svarslipp og levere til kontaktlærer snarest.

Om eleven bruker briller bes disse tas med. Fyll ut timeplanen hvilke timer som passer best og Plageskjema og lever dette sammen med svarslippen om dere ønsker å delta i prosjektet.

Har dere spørsmål til undersøkelsen/trening eller prosjektet?

Ta kontakt med undertegnede på telefon 53 03 72 60 / 920 78 284.

Vennlig hilsen

Ola Gaukstad(s)

Synspedagog

## Svarslipp:

---

Jeg/vi godtar at mitt barn er med i undersøkelsen og treningsopplegget

---

Jeg (eleven) ønsker å være med i undersøkelsen og treningsopplegget



## Vedlegg 2 Informasjonsskriv B til foreldre/foresatte med samtykkeskjema

### Informasjonsskriv til foreldre/foresatte – samtykke erklæring.

En studie av screeninger gjennomført av Høgskolen i Sørøst-Norge av 7700 skoleelever i Kongsberg de 10 siste årene, viser at ca. 1 av 5 skolebarn har behov for å få undersøkt synet og at 1 av 9 trenger briller eller synstrening. Reduserte synskvaliteter kan gi lese- og skrivevansker.

I forbindelse med min masteroppgave i synspedagogikk ved NTNU i Trondheim, ønsker jeg å gjøre et prosjekt i forhold til synsrelaterte lesevansker. Veileder er professor Per Frostad. Jeg vil teste en gruppe med elever som har lesevansker og trene øyemotorikk for å se om de kan forbedre leseferdighetene.

Jeg ønsker å sammenligne øyefunksjoner og øyemotorikk til gruppen som har lesevansker, med en liten gruppe elever som ikke opplever at de har lesevansker.

Kartleggingen vil foregå etter høstferien i oktober, og vil vare ca. en time.

Deltakelsen i prosjektet er anonymt og frivillig. Både student og veileder er underlagt taushetsplikt. Alle data vil bli behandlet konfidensielt. Prosjektsslutt er satt til 31.05.17. Alle data vil bli slettet etter at prosjektet er ferdig.

For samtykke ber vi dere underskrive følgende svarslipp og levere til kontaktlærer snarest.

Om eleven bruker briller bes disse tas med. Fyll ut Plageskjema og lever dette sammen med svarslippen om dere ønsker å delta i prosjektet.

Har dere spørsmål til undersøkelsen? Ta kontakt med undertegnede på telefon 53 03 72 60 / 920 78 284.

Vennlig hilsen

Ola Gaukstad(s)

Synspedagog

Svarslipp:

Klipp

---

---

Jeg/vi godtar at mitt barn er med i undersøkelsen

---

Jeg (eleven) ønsker å være med i undersøkelsen

## Vedlegg 3 Plageskjema

### Plageskjema

Navn:.....

	Plager ved lesing	Alltid	Ofte	Av og til	Sjelden	Nei	Vet ikke
1	Leser du bøker?						
2	Føles øynene ukomfortable når du leser?						
3	Får du hodepine når du leser?						
4	Bli du trett i øynene?						
5	Får du tåkesyn?						
6	Får du rennende øyne?						
7	Får du dobbeltsyn?						
8	Får du urolig, skjelvende synsbilde						
9	Har du problemer med å skifte linje?						
10	Peker du på linjen?						
11	Får du nakke-/skuldersmerter						
12	Bli du kvalm når du leser?						
13	Bli du svimmel?						
14	Flytter teksten seg eller bokstaver hopper ved lesing?						
15	Andre plager						

16. Lesing er oftest:

gøy   
kjedelig   
passe

17. Lesing er oftest

avslappende   
slitsomt   
passe

## Vedlegg 4 Tre tekster brukt til kartlegging av leseferdighet med skjema for registrering

### PRETEST FOR MÅLING AV LESEFERDIGHET (SAMMENHENGENDE TEKST)

Elevens nr. \_\_\_\_\_

Prøvedato: \_\_\_\_\_

Resultat: \_\_\_\_\_

Merknader:

Lesehastighet:  $\frac{481 \times 60}{\text{Lesetid i sek.} = \text{_____}} \text{ ord/min.}$

Feilfrekvens:  $\frac{\text{Antall feil} \times 100}{481} = \text{_____} \%$

Leseavstand: \_\_\_\_\_ cm

Innholds oppfattelse: Ingen - Svak - God - Full

(Sett ring rundt det som passer)

Leseavstand: \_\_\_\_\_ cm

Innholds oppfattelse: Ingen - Svak - God - Full

(Sett ring rundt det som passer)

Samlet LFP: \_\_\_\_\_

#### 2. Feilfrekvens.

Noteringstegn for feiltyper: Notering: Antall feil:

Når E stopper opp mer enn

2 sekunder (=): .....

Feilleste ord (-): .....

Påfallende rytmeforandring:

- til en viss grad (/): . .....

- i meget stor grad (X): . .....

Utelatte ord (O over ordet): .....

Hoppet over linjer,

(O foran linjen): .....

Tilføyelser av ord (V): .....

I alt \_\_\_\_\_ feil

## Tekst nr. 1 EN SANN FISKEHISTORIE

Nina og Nils er søsken. Nina er sju år, med langt lyst hår og oppstoppnese. Nils er tretten år. Han er svært sterk, men kan også bake kaker, brodere og sy. Og han passer alltid godt på søsteren sin. Nina og Nils bor i et gult hus nede ved sjøen. Når Nina ser ut av vinduet fra rommet sitt, kan hun se rett ned i sjøen. Helt inn til muren under huset går sjøen. Ved flo sjø kan det være nesten tre meters dybde under vinduet til Nina.

Hun bruker å fiske fra vinduet sitt, men får bare småfisk, torsk og sei. En dag satt Nina i vinduet sitt med beina dinglende nedover langs veggen. I hendene holdt hun en liten fiskestang. Snøret hang ned i sjøen med en liten bit av en fersk sild som agn på kroken. Med ett rykket det kraftig i snøret. Nina prøvde med alle sine krefter å holde igjen. Snøret ble spent som en fiolinstreng, og fiskestanga bøyd seg langsomt men sikkert ned mot sjøen.

Akkurat da var Nils på kjøkkenet. Han hadde nettopp lagt fem av småfiskene til Nina i steikepanna. Han gledet seg til at han skulle overraske mor og far med en liten varmrett når de om en stund kom heim fra handletur til butikken. Duft av nystekt fisk begynte å trenge seg ut fra kjøkkenet til de andre rommene i huset. Nils var glad og lykkelig. Dette likte han å gjøre. Plutselig hørte han et gjennomtrengende skrik fra rommet til Nina, fulgt av et dempet plask som om en stor stein falt i sjøen. Så ble alt stille.

Nils styrtet inn på rommet til Nina og bort til vinduet. Nede i sjøen sa han at Nina langsomt ble dratt utover mot dypet med fiskestanga hektet fast i den røde boblejakken hennes. Nils hoppet opp i vinduskarmen og stupte med hodet først ned i sjøen. Han tok noen raske svømmetak og grep fatt i Nina. Men nå ble det vanskelig.

Fisken dro Nina utover, mens Nils av alle krefter prøvde å svømme innover mot land med Nina på slep. Akkurat da kom mor og far kjørende og fikk se hva som skjedde. I rasende fart kjørte far den nye bilen helt ned i fjæresteinene og kastet seg ut i sjøen. Nå var de to som dro Nina og fisken mot land. Sakte, sakte nærmet de seg strandkanten. Endelig fikk de fast grunn under føttene og kom seg på land.

Nina var redd og forskremt, men da hun hadde gulpet opp litt sjøvann, var hun like sprek igjen. Hun grep fiskestanga og begynte å dra inn fisken. Far hjalp henne. Da de endelig fikk fisken på land, viste det seg at det var en torsk på femten kilo. Men da familien en stund etter kom inn på kjøkkenet, var de fem små fiskene i steikepanna like svartbrente som de kolstiftene Nina bruker å tegne med.

## Tekst nr. 2 EN UFISK

Nils er tretten år. Han er sterk og modig, og meget flink til å svømme. Han har en søster på sju år som heter Nina. Nils er svært glad i søsteren sin. De bor i et gult hus nede ved sjøen i ei lita bygd i Nordland som heter Røvik.

En fin sommerdag tok Nils med seg Nina på en sykkeltur. Nina satt på bagasjebrettet. De syklet på en stille veg som gikk langs fjorden. Skogkledde åser og fjell med snørester på toppene smilte i solskinet og spilte seg i den blikkstilte sjøen. Tjelden sprang i fjæresteinene, noen skrikende måseunger ropte om mer mat fra reirene langs strandkanten og andemor svømte stolt avsted med ungene sine et stykke fra land.

Nils og Nina stoppet og satte seg på en liten odde. De så utover sjøen. Så stille og fredelig det var her. Med ett ble freden brutt av et kraftig plask 40-50 meter fra land. En stor

fiskespor slo hardt i vannet noen ganger. Så begynte et uhyre som mest minnet om en nise, å velte seg i vannskorpa. Gang på gang brøt uhyret overflaten, forsvant noen sekunder og kom igjen. Nils og Nina hadde aldri sett en nise oppføre seg på den måten.

I ti-femten minutter stirret de i forundring på det som skjedde. Uten å si noe begynte Nils å kle av seg. Nina stirret forferdet på han, «Nei Nils, du må ikke», ropte hun. Men Nils fortsatte rolig å ta av klærne til han sto der med bare trusa på seg. Så gikk han ut på svaberget, sto en liten stund og så utover sjøen, og stupte uti. Nina skrek.

Med rolige tak svømte Nils utover mot uhyret. Noen meter fra ufisken stoppet han og trådte sjøen. Så kastet han seg framover, grep tak i sporen og begynte ryggsvømming mot land.

Noen ganger ble Nils trukket under vann, men hver gang kom han opp, og fikk tak i sporen og fortsatte drakampen. Endelig fikk han fast grunn under føttene, og nå ble det lettere å dra inn fisken. Men da han skulle hale fisken på land ble det virkelig tungt. Etter mye strev lå den omsider og buktet seg i fjæresteinene. Det var en kjempetorsk, nesten dobbelt så lang som Nils. Nils avlivet den med en stein. Ut av munnen på torsken stakk det ut en kraftig spor og bakstykket på en velvoksen torsk. Ufisken hadde prøvd å svelge den mindre torsken, men greide ikke å få den ned gjennom halsen. Den holdt på å bli kvalt oppførte seg derfor så underlig.

Nils og Nina dekket fiskene med bregneblad de fant i vegkanten og syklet hjem så fort de kunne. Far ville først ikke tro på hele fiskehistorien. Til slutt fikk Nina og Nils overtalt han til å ta bilen og undersøke om de snakket sant. Vel hjemme igjen ble fisken veid. Ufisken veide 40,3 kg og torsken den hadde prøvd å svelge veide 8,6 kg. Er det noen som har fått en større torsk?

### Tekst nr. 3 EN RAR FISKETUR

Nina er sju år med langt lyst hår og oppstoppnese. Hun har en bror som heter Nils. Han er tretten år og svært sterk. Nils passer alltid godt på søsteren sin. Nina og Nils bor i et gult hus nede ved sjøen. Far til Nina og Nils har en hurtiggående motorbåt. Den kan gå nesten like fort som en bil.

En varm sommerdag skulle mor, far og barna på fisketur. Båten lå ved en liten brygge. Far hadde startet motoren som småputret stille og fredelig. Nina og Nils lekte sisten langs rekka på båten. Da mor kom ned fra huset med nistekurven i handa, gikk far opp på brygga for å hjelpe henne ombord.

Akkurat da falt Nina ned i båten, slik at kroppen hennes skjøv både koplingsspaken og gasshåndtaket i stilling for full fart. Som en villhest slet båten fortøyningen og raste utover fjorden. Nils falt overbord, men fikk tak i rekka akterut og ble hengende etter båten med beina i sjøen. Forgjeves prøvde han å komme seg om bord. Hver gang han fikk skuldrene over rekkekanten, dro dragsuget han ned igjen.

Mor og far sto igjen på brygga og så fortvilet etter barna sine som ble mindre og mindre etter hvert som båten raste utover fjorden. Til slutt sprang de opp til en nabo for å låne en båt. De måtte hjelpe ungene sine.

Imens ropte Nils til Nina at hun måtte stoppe båten. Men Nina var bare sju år og hadde aldri prøvd å stoppe en motorbåt i vill fart. Nå hadde hun slått seg i armen og lå på dørken og gråt. Nils la merke til at ved å presse føttene mot sjøen kunne han styre båten. Når han presset føttene utover fra båten, svingte den til høyre. Og når han presset dem innover mot båten, svingte den mot venstre. Skulle han styre båten på land? Nei, i den ville farten var det alt for farlig. Både de og båten kom til å bli knust når den bråstoppet. Hva kunne han gjøre? Nå greide han snart ikke å holde seg fast. Det rev og slet i armene, og det føltes som fingrene skulle bli slitt i stykker.

Da fikk han se noen bøyer som lå og fløt i sjøen. En laksenot måtte det være. Kanskje nota kunne stoppe båtens ville ferd så mykt og forsiktig at de ikke ble skadet? Nils bestemte seg raskt. Han presset føttene så hardt han kunne utover, og båten svingte mot høyre og rett mot laksenota. Med full fart pløyde båten inn i nota. Først kjente Nils bare en svak risting i båten. Så ble farten mindre og mindre mens baugen skar seg ned i sjøen. Vannet slo inn i båten i store bølger. Motoren stoppet. Båten ristet seg som en våt hund og spratt som en kork til overflaten. Der ble den liggende helt stille.

Nils kravlet ombord. Det fløt vann overalt. Nils fikk berget Nina opp på båtdekket. Der satt de i god behold da foreldrene etter en stund kom i den lånte båten. Men nede på dørken i fars båt lå en stor laks på 20 kg og sprellet. Den hadde blitt med fra nota da båten skar seg ned i sjøen. Nils måtte le. Det ble en rar fisketur.

### Vedlegg 5 Test høyfrekvente ord

fire klar enda grad	lett krav bruk møye	rett fore navn	i går fall byen	ting fant lite	lang tale bort
også folk form best	skal frem hjem noen	over gjør sagt selv	hvor gikk kort land	hvis hver lagt mest	godt ofte tonn unge
dette meget rekke klart	eller disse først innen	denne ville viser aldri	hadde store bedre begge	andre siden mener finne	kunne deres stort blitt
ingen grunn kjent tiden	samme langt plass minst	flere måtte dager liten	etter beste slike saken	annen gamle synes i fjor	annet helst altså siste
burde slikt meter brukt	dagen laget legge mange	fullt slutt søker lenge	heter årene bjørn blant	sette lange veien selve	neste neppe eldre
norsk hvert foran under	Norge holdt stand	igjen hjelp valgt	fordi kveld løpet	mulig tross holde	gjort følge komme
første heller eneste gammel	skulle ganske finner søndag	kroner ellers finnes ganger	større senere hesten klasse	sammen ønsker støtte krigen	ligger fleste lenger stille
mellom kommet derfor gjorde	kommer verden Norges dermed	videre stadig gjørne viktig	mindre nemlig hittil mening	særlig alltid holder steder	landet norske riktig

## Vedlegg 6 Tallrekker og tekster brukt i ReadAlyzer

### Tallrekke

4.....3.....2.....1.....5.....2.....1  
2.....4.....1.....2.....3.....2.....5  
1.....2.....3.....4.....1.....2.....4  
4.....1.....5.....2.....5.....4.....3  
3.....2.....3.....4.....1.....2.....2  
2.....1.....5.....4.....2.....3.....5  
4.....2.....3.....1.....3.....1.....1  
4.....3.....4.....2.....1.....3.....2  
5.....1.....2.....1.....4.....2.....3

### Tekst 1 Det skjeve tårnet i Pisa

Pisa er en by i Italia. Byen hadde forblitt ukjent hvis dens mest berømte byggverk var blitt bygget korrekt. Det skjeve tårn i Pisa er egentlig klokketårnet til en katedral. Det er formet som en sylinder og er 179 fot høyt. Tårnet ble bygget i 1174 på pilarer som var stukket ned i myrgrunn. Allerede mens det ble bygget, begynte det å lene seg mot sør. Det ble fullført i det fjortende århundre. For hvert århundre, heller det stadig mer. I løpet av 1980-årene ble det støttet opp og reparert for å forhindre at det ble enda skjevere. Likevel heller det 16 fot fra topp til bunn, Men det skal aldri bli det falne tårnet i Pisa.



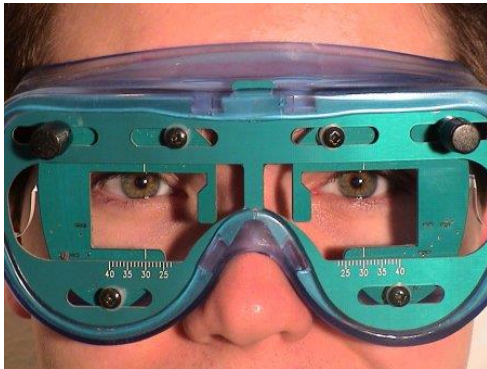
## **Tekst 2 Et nytt solsystem**

Canceri er et solsystem på lik linje med Vårt eget. Systemet ble oppdaget i 1996 av amerikanske astronomer og det er 45 lysår unna vårt eget. Et lysår er hvor langt lyset forflytter seg på et år. Foreløpig er det bare oppdaget to planeter som kretser omkring Canceris sol. De to planetene kalles Canceri "B" og "C". "C" er større og har fem ganger så stor masse som Jupiter. "B" har omtrent 3/4 av Jupiters masse. "B" bruker 15 dager på å kretse rundt sin sol mens "C" bruker åtte dager. Ingen av planetene er blitt fotografert. De ble oppdaget ved hjelp av sensitive instrumenter som kan registrere endringer i lyset fra Canceris sol mens planetene passerer på den siden av solen som er lengst unna.

## **Tekst 3 Liberty Bell**

Liberty Bell har en berømt sprekk. Bjellen ble faktisk laget to ganger. Den originale bjellen ble støpt i England og sprakk den første gangen den ble ringt med i 1752. To menn laget en avstøpning av den originale bjellen og smeltet så en ny bjelle. De tilførte kobber til metallet da de støpte den på nytt. Den andre bjellen laget dårlig lyd. Så de smeltet den ned igjen og støpte den på nytt. Denne gangen tilførte de også sølv. Den tredje bjellen lød bedre enn den andre. Den 12 fot store bjellen er blitt symbolet på den amerikanske revolusjonen. Da britene nesten hadde erobret bjellen, ble den sluppet ned to ganger mens den ble flyttet på. Noen tror at sprekken skjedde da. Sprekken ble større i løpet av Washingtons fødselsdag i 1846 da noen små barn ringte for hardt i bjellen.

## Vedlegg 7 Informasjon om ReadAlyzer



ReadAlyzer er systemer som analyserer en persons lesning basert på øyebevegelser. Det består av maskinvare for å måle øyebevegelser og programvare som automatisk analyserer de registrerte øyebevegelser og presenterer en rekke karakteristiske tiltak for bevegelsene

Testpersonen sin oppgave er å lese vanlig trykt tekst på papir med normal lese belysning. Det er ingen direkte begrensninger for lesing avstand og lese posisjon. Omfattende hodebevegelser er ikke et problem. De blir fjernet av programvaren automatisk.

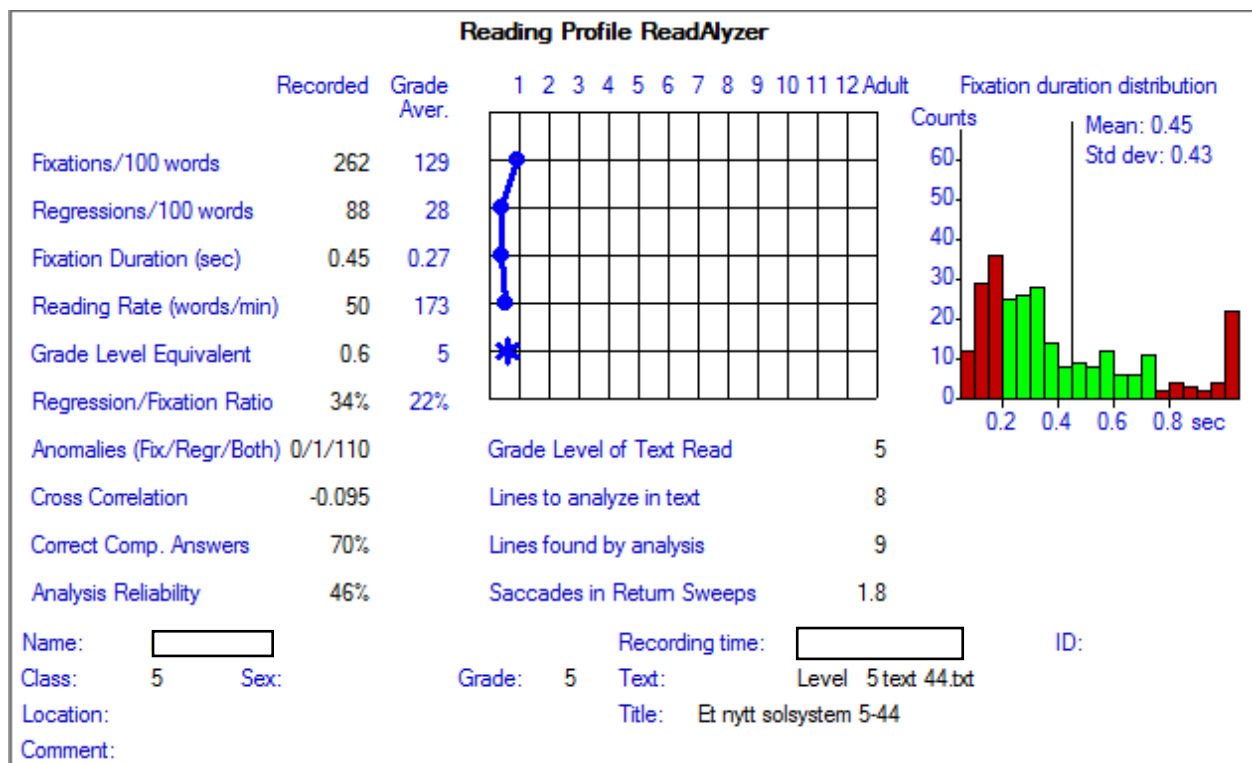
Målingen av øyebevegelsene blir gjort ved å belyse øyet med infrarødt lys, og måle mengden av reflektert lys. Ordinære briller eller kontaktlinser kan brukes som vanlig bak målebrillene. Den eneste

justering som er nødvendig er å justere pupilleavstand. Regresjoner / fikseringsratio betyr hvor mange prosent øynene har gått frem (fiksering) eller tilbake (regresjon).

Anomalier er de tilfelle når øynene ikke beveger seg synkront. Det normale når en leser at begge øynene beveger seg parvis til høyre eller til venstre. Om en bare beveger ett øye, eller om øynene beveger seg på ulik måte, regnes det som anomali.

De tre tallene i rekkefølge: Fix, Regr , Both. «Fix» betyr at det ene øyet beveger seg til høyre, mens det andre står stille. «Regr» betyr at det ene øyet beveger seg til venstre mens det andre står stille. «Both» betyr at øynene beveger seg på ulik måte. Høye verdier her, betyr at det er problemer med øyemotorikken eller øyekontrollen. Alternativt kan det også være problem med konsentrasjonsproblem. Med konsentrasjonsproblem menes det her at en ikke holder konsentrasjonen på lesingen. Da vandrer øynene, for siden å komme tilbake til lesingen.

Krysskorrelasjonen er et mål på samsyn. Krysskorrelasjon er den normale matematiske funksjonen beregnet på alle sakkader i lesingen. Beregningen gjøres på samtidige øyebevegelser i tekstensom blir vurdert i fra andre raden til nest siste raden.



## Vedlegg 8 Skjema av loggføring av synspedagogisk trening

Registreringsskjema for synsutredning.

Dato: \_\_\_\_\_

Test person nr.: \_\_\_\_\_

Testrunde: \_\_\_\_\_

Test 1: Visustest

Bruker	briller	ja	nei	
Nær	od	_____	os	_____
Avstand	od	_____	os	_____

Kommentar: \_\_\_\_\_

Test 2 Titmus stereotest

Buesekunder

Kommentar: \_\_\_\_\_

Test 3 Covertest

Høyre øye

Hvis nei: Ekso Eso Hyper Hypo

Venstre øye

Hvis nei: Ekso Eso Hyper Hypo

Kommentar: \_\_\_\_\_

Test 4 Konvergens-test:

Ja Nei  
Konvergenspunkt \_\_\_\_\_

Kommentarer: \_\_\_\_\_

Test 5 Akkommodasjonstest

Høyre øye. Akkommodasjonspunkt: \_\_\_\_\_

Venstre øye. Akkommodasjonspunkt: \_\_\_\_\_

Test 6 Fargetest

Ja Nei

Hvis nei. Kommentar: \_\_\_\_\_

Test 7 Kontrast test

Ja Nei

Hvis Nei. Kommentar: \_\_\_\_\_

Test 8 ReadAlyzer tester (35 – 40 cm. Avstand)

	Lesehastighet Ord/min	Korrelasjon mellom h og v øye	Fikseringstid per 100 ord		Regresjoner per 100 ord		Tid sakkader	
			Høyre	Venstre	Høyre	Venstre	Høyre	Venstre
Tekst 1								

Test 9 Følgebevegelser H V B

Kommentar: \_\_\_\_\_

Test 10 Sakkader H V B

Kommentar: \_\_\_\_\_

## Vedlegg 9 Plan for trening

Logg

Dato: 10.11

Elev nr: \_\_\_\_\_

Time : 7

Oppvarming		Kommentar
ØM Øyemotoriske treing	Hart Chart, Samsynskort,	
ØH Øye - hånd	Finne bokstaver Ringe rundt bokstaver	
VO Visuell orientering	Myldrebilde på PC – Cogpac, Cogpac UFO	
GM Grovmotoriske øvelser med ball	Kaste ball, diagonalt – høyre , venstre, gangetabell, ett og ett øye.	
Magnimaster	Lese ord raskt 5 og 6 lydsord, raskt	
	Cogpac UFO	
Kommentarer:		

## Vedlegg 10 Godkjenningsbrev NSD



Per Frostad  
Pedagogisk institutt NTNU

7491 TRONDHEIM

Vår dato: 30.11.2016

Vår ref: 50727 / 3 / BGH

Deres dato:

Deres ref:

### TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 24.10.2016. Meldingen gjelder prosjektet:

<i>50727</i>	<i>Leseblikk med god øyemotorikk</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>NTNU, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Per Frostad</i>
<i>Student</i>	<i>Ola Gaukstad</i>

Personvernombudet har vurdert prosjektet, og finner at behandlingen av personopplysninger vil være regulert av § 7-27 i personopplysningsforskriften. Personvernombudet tilrår at prosjektet gjennomføres.

Personvernombudets tilråding forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 01.07.2017, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Kjersti Haugstvedt

Belinda Gloppen Helle

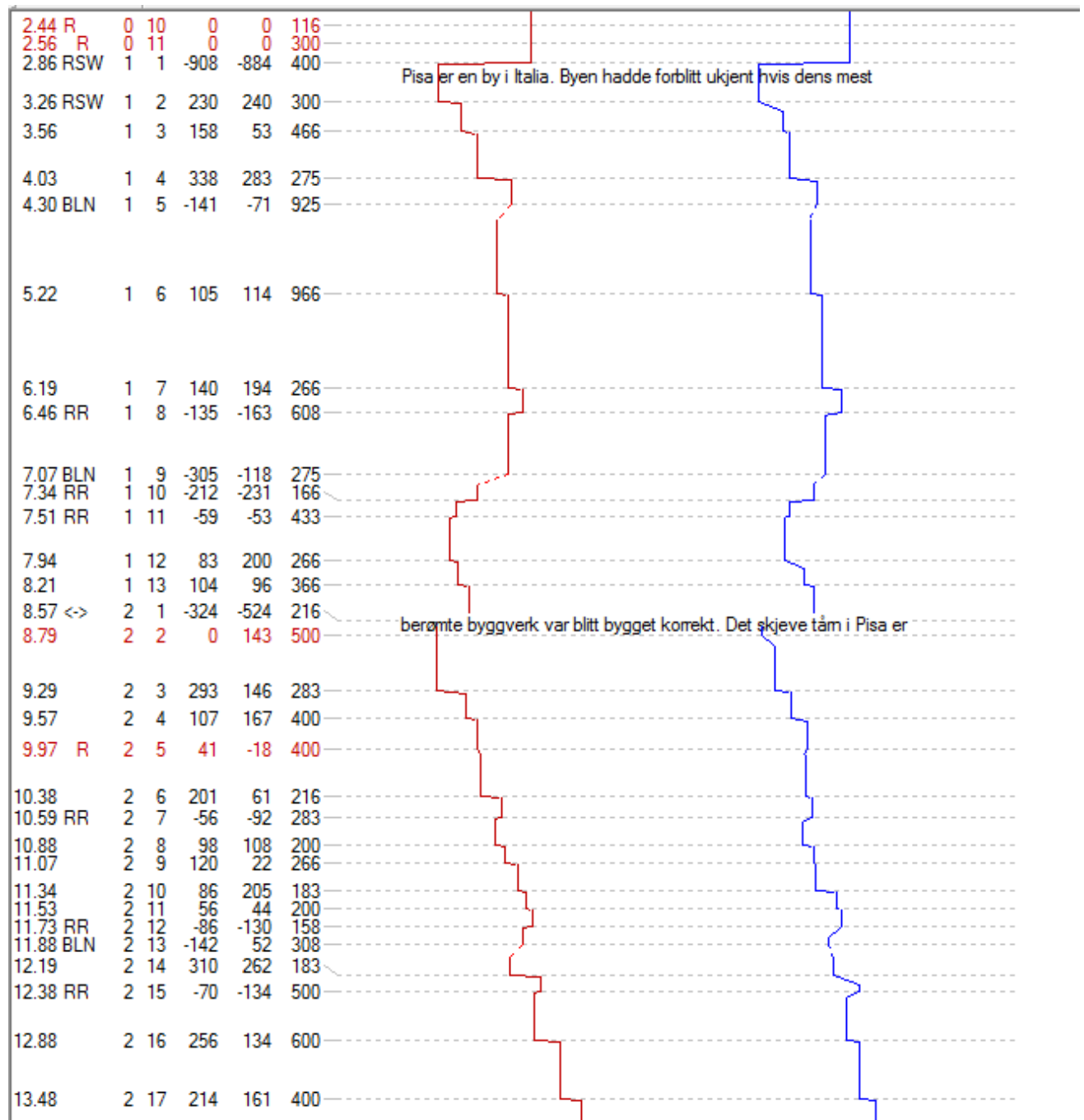
Kontaktperson: Belinda Gloppen Helle tlf: 55 58 28 74  
Vedlegg: Prosjektvurdering

Kopi: Ola Gaukstad [ola.gaukstad@bergen.kommune.no](mailto:ola.gaukstad@bergen.kommune.no)

*Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.*

## Vedlegg 11 Illustrasjon av øyebevegelser testperson

Tid Linje Sakkader V/H Fix



## Vedlegg 12 Resultat kartlegging / tester informanter gruppe A

Nr. 1

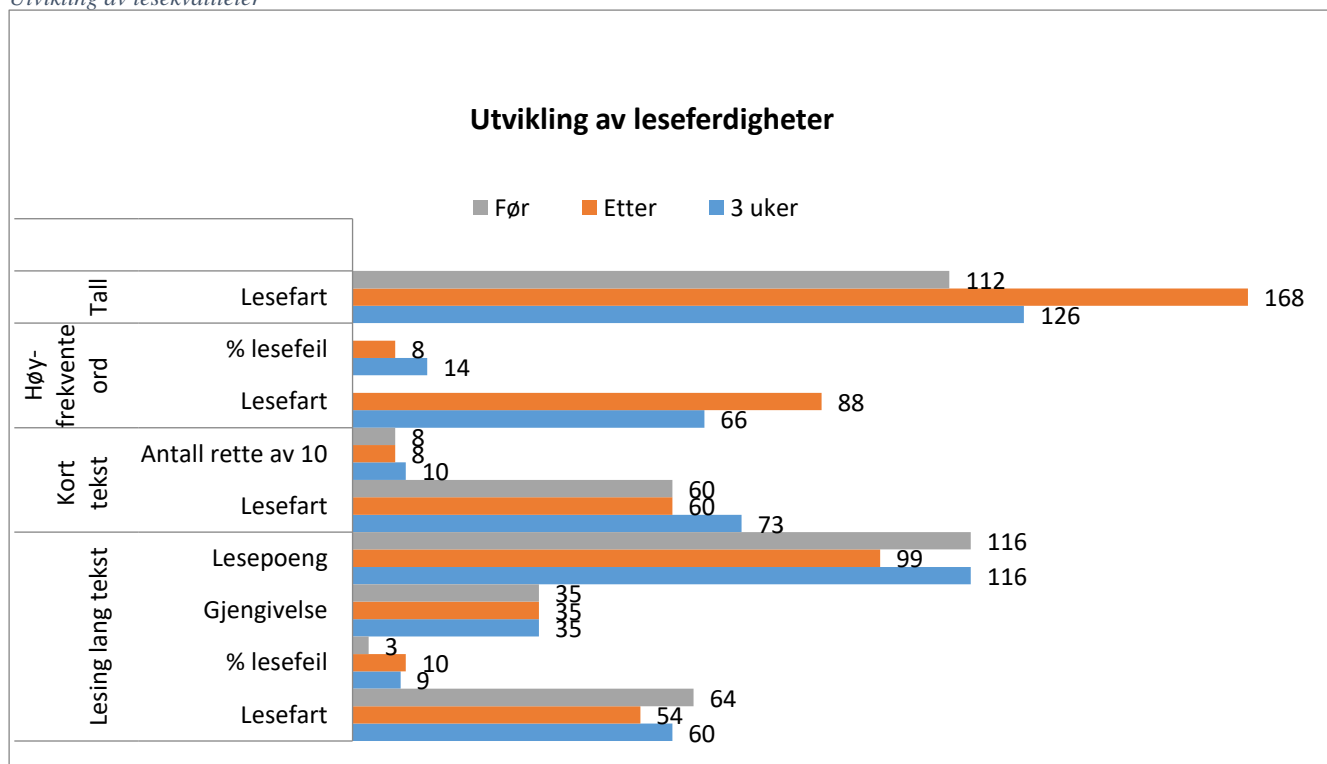
Ulike synskvaliteter hos testperson 1 før og etter trening

	Visus	Konvergens	Akkommodasjon H-V	Stereosyn	Ubalanse – fori
Før	0,25 – 0,16	30	20 cm – 20 cm	50 bs	X
Etter	0,63 – 0,25	7 cm	13 cm – 10cm	40 bs	Ok
3 uker	0,8 – 0,25	6 cm	6 cm – 5 cm	40 bs	Ok

Leseregistrering i ReadAlyzer Tekstene 1-3 og tallrekker

		Lesefart Ord/min	Fikseringer per 100 ord	Fikseringstid Sekund	Regresjoner per 100 ord	I hvor stor grad øynene jobber sammen
Tekst	Før	60	193	0,51	50	25 %
	Etter	60	235	0,42	68	75 %
	Tre uker	73	194	0,42	53	75 %
Tall	Før	112	135	0,39	6	85 %
	Etter	168	80	0,43	3	88 %
	Tre uker	126	123	0,38	9	87 %

Utvikling av lesequaliteter





Nr. 3

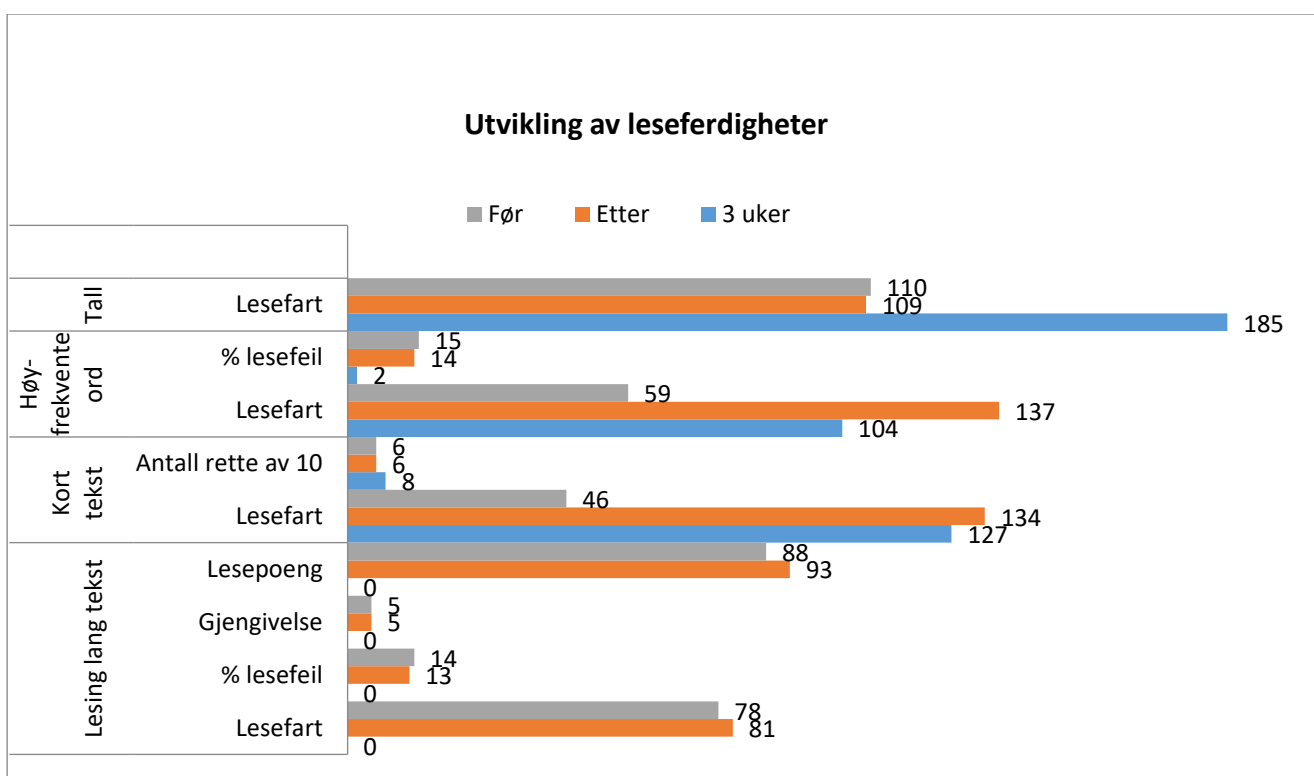
Ulike synskvaliteter hos testperson 3 før og etter trening

	Visus	Konvergens	Akkommodasjon H-V	Stereosyn	Ubalanse – fori
Før	0,8 – 1,25	5 cm	5 cm – 5 cm	60 bs	X
Etter	0,63 – 1,0	5 cm	5 cm – 5 cm	80 bs	Ok
3 uker	0,63 – 0,8	6 cm	5 cm – 5 cm	60 bs	Ok

Leseregistrering i ReadAlyzer Tekstene 1-3 og tallrekker

		Lesefart Ord/min	Fikseringer per 100 ord	Fikseringstid	Regresjoner per 100 ord	I hvor stor grad øynene jobber sammen
Tekst	Før	46	102	1,28	25	Ikke målt
	Etter	134	31	1,42	10	60 %
	Tre uker	127	47	1,0	19	47 %
Tall	Før	110	120	0,45	14	90 %
	Etter	109	97	0,56	10	80 %
	Tre uker	185	90	0,36	10	Ikke målt

Utvikling av leseferdigheter



Nr. 5

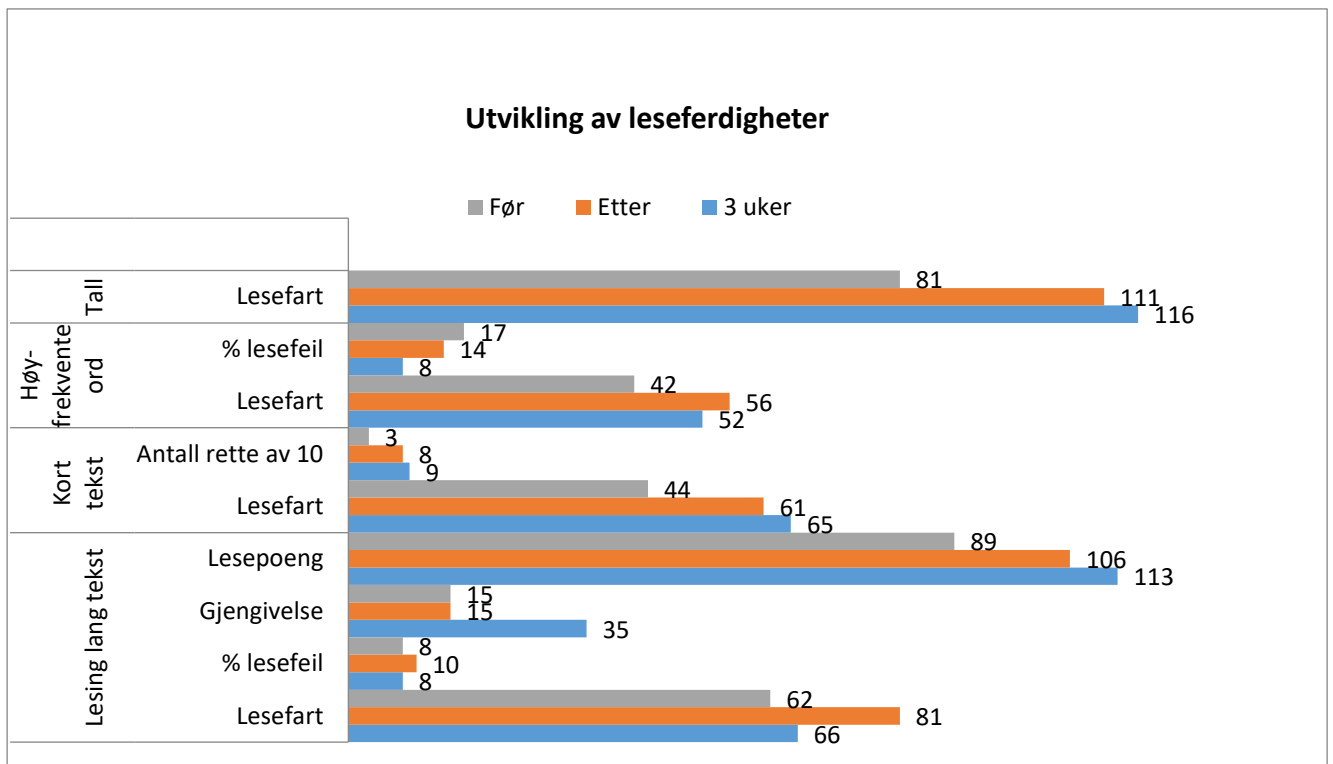
Ulike synskvaliteter hos testperson 5 før og etter trening

	Visus avstand - nær	Konvergens	Akkommodasjon H-V	Stereosyn	Ubalanse – fori
Før	1,25 – 1,25	11 cm	28cm - 28cm	40 bs	X
Etter	1,25 – 1,25	12 cm	24 cm – 24 cm	40 bs	OK
3 uker	1,25 – 1,25	16 cm	17 cm – 20 cm	40 bs	OK

Leseregistrering i ReadAlyzer Tekstene 1-3 og tallrekker

		Lesefart Ord/min	Fikseringer per 100 ord	Fikseringstid	Regresjoner per 100 ord	I hvor stor grad øynene jobber sammen
Tekst	Før	44	286	0,47 s	73	35 %
	Etter	61	261	0,47 s	104	44 %
	Tre uker	65	230	0,40 s	41	16 %
Tall	Før	81	201	0,29 s	29	88 %
	Etter	111	129	0,18 s	18	67 %
	Tre uker	116	158	0,16 s	16	97 %

Utvikling av leseferdigheter



Nr. 10

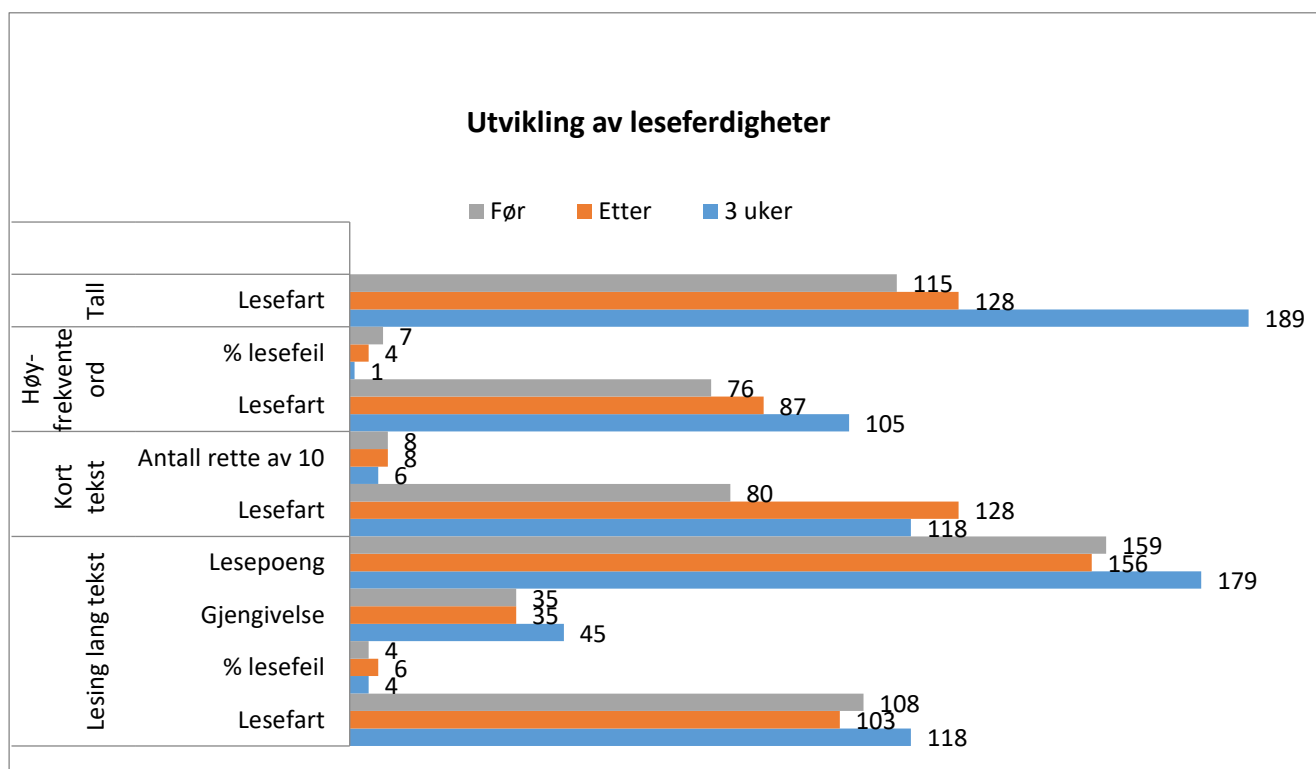
Ulike synskvaliteter hos testperson 1 før og etter trening

	Visus	Konvergens	Akkommodasjon H-V	Stereosyn	Ubalanse – fori
Før	1,25 – 1,25	5 cm	5 cm – 5 cm	40 bs	X
Etter	1,25 – 1,6	5 cm	5 cm – 5 cm	40 bs	OK
3 uker	1,25 – 1,25	5 cm	5 cm – 5 cm	40 bs	OK

Leseregistrering i ReadAlyzer Tekstene 1-3 og tallrekker

		Lesefart Ord/min	Fikseringer per 100 ord	Fikseringstid	Regresjoner per 100 ord	I hvor stor grad øynene jobber sammen
Tekst	Før	80	182	0,41 s	31	84 %
	Etter	124	43	1,13 s	10	80 %
	Tre uker	118	140	0,36 s	22	91 %
Tall	Før	115	125	0,42 s	6	83 %
	Etter	128	104	0,45 s	7	83 %
	Tre uker	189	94	0,33 s	3	89 %

Utvikling av leseferdigheter



Ulike synskvaliteter hos testperson 1 før og etter trening

	Visus	Konvergens	Akkommodasjon H-V	Stereosyn	Ubalanse – fori
Før	1,25 – 1,0	19 cm	9 cm – 5 cm	100 bs	X
Etter	1,25 – 1,25	5 cm	5 cm – 5 cm	40 bs	Ok
3 uker	1,25 – 1,25	5 cm	5 cm – 5 cm	40 bs	OK

Leseregistrering i ReadAlyzer Tekstene 1-3 og tallrekker

		Lesefart Ord/min	Fikseringer per 100 ord	Fikseringstid	Regresjoner per 100 ord	I hvor stor grad øynene jobber sammen
Tekst	Før	79	186	0,4	28	64 %
	Etter	96	104	0,6	25	34 %
	Tre uker	93	100	0,6	25	Ikke målt
Tall	Før	142	99	0,4	4	77 %
	Etter	151	66	0,6	3	93 %
	Tre uker	187	90	0,35	6	83 %

Utvikling av leseferdigheter

