

# **Synsfunksjon og leseferdighet hos barn**

## **8-12 år**

Sammenheng mellom akkommodasjon og astenopi

En avhandling innlevert til Høgskolen i Sørøst-Norge for en mastergrad ved Institutt for optometri og synsvitenskap.

Master i optometri og synsvitenskap

2016

Fakultet for helsevitenskap, Institutt for optometri og synsvitenskap,

Kongsberg

## **Erklæring**

---

Ingen del av arbeidet nevnt i denne avhandlingen er innlevert til støtte for en søknad om en annen grad, eller kvalifisering av denne, eller en annen Høgskole, eller en annen institusjon for læring.

## **Opphavsrett**

---

- i. Forfatteren av denne avhandlingen (inkludert eventuelle vedlegg og/eller tidsplaner til denne avhandlingen) eier opphavsrett eller beslektede rettigheter i det han/hun har gitt Høgskolen i Sørøst-Norge visse rettigheter til å bruke slik opphavsrett, herunder for administrative formål. Dette er regulert i inngått avtale om veiledning (Veiledningsavtale for masterstudenter ved Høgskolen i Sørøst-Norge).
- ii. Kopier av denne avhandlingen, fullstendige eller i utdrag, trykkede eller elektroniske, kan kun gjøres i henhold til lov 2 av 12. mai 1961 om opphavsrett i litterære, vitenskapelige og kunstneriske arbeider [Lov om opphavsrett til åndsverk mv (Åndsverkloven)] og forskrifter gitt under den eller, eventuelt, i samsvar med lisensavtaler som Høgskolen har fra tid til annen. Denne siden skal være en del av slike kopier.
- iii. Eierskap til opphavsrett, patenter, design, varemerker og andre åndsprodukter og alle reproduksjoner av opphavsrettbeskyttede arbeider, for eksempel grafer og tabeller, som kan bli beskrevet i denne avhandlingen, og ikke eies av forfatteren og som kan være eid av tredjeparter må ikke gjøres tilgjengelig for bruk uten skriftlig tillatelse fra eieren(e) av relevante åndsprodukter og/eller reproduksjoner.

## **Takk**

---

Først og fremst vil jeg takke min veileder Trine Langaas som har korrigert og hjulpet med konstruktiv tilbakemelding underveis, og ikke gitt meg opp. Videre vil jeg takke mine flotte medstudenter Simon, Liv, Eli, Heidi og Jona for alle gode samtaler og godt samarbeid gjennom disse tre årene. Gro Horgen Vikesdal skal ha takk for hybeltilværelse og uvurderlig innsikt i tema, uten deg og familien hadde det ikke blitt noen master. Jeg vil takke mine kollegaer og min arbeidsgiver Interoptik Stjørdal som har gitt meg tid og støtte til å gjennomføre dette studiet. Og til sist mine to gutter, som har hatt tålmodighet med mamma når hun har tilbrakt kveldene med pc'n og hatt litt kort lunte.

Tusen takk!

## Sammendrag

---

Anne Marit Hegge, master i optometri og synsvitenskap, Høgskolen i Sørøst-Norge, Fakultet for helsevitenskap, Institutt for optometri og synsvitenskap, 29.04.2016.

**Hensikt:** Sammenheng mellom synsfunksjon og leseferdigheter er blitt debattert og diskutert i mange artikler siste år. Det finnes lite norsk forskning rundt temaet akkomodasjon og lesing, og internasjonale studier gir ingen klare konklusjoner. Formålet med dette studiet var å se på om det var en sammenheng mellom lesehastighet og akkomodasjon i et utvalg av norske barn som kom til undersøkelse i optometrisk praksis, og i hvilken grad symptomer var relatert til akkommodasjonsfunksjon.

**Metode:** 79 barn fra 8 til 12 år, som kom til synsundersøkelse på 5 ulike steder i Norge, ble rekruttert til studiet. Alle gjennomgikk synsundersøkelse og et utvidet batteri av tester for samsyn og fokusering på nær. Akkommodasjonsamplitude, positiv- og negativ relativ akkomodasjon, monokulær og binokulær akkommodasjonsfasilitet, MEM retinoskopi og krysskort ble utført. Symptomer ble registrert ved bruk av «Convergence Insufficiency Symptom Survey» (CISS) skjema som barna måtte besvare.

**Resultater:** 45 barn møtte inklusjonskriteriene for videre analyse. 23 av barna rapporterte om lesevansker og 68 % i denne gruppen hadde akkommodasjonsproblemer. Gjennomsnittlig CISS skår var høyere for barna med lesevansker (20,6 poeng +/-7,1) enn for de uten lesevansker (12,0 poeng +/-9,1), (ANOVA  $p=0,001$ ) Ved bruk av en grenseverdi på 16 poeng hadde CISS skjemaet en sensitivitet på 68,2% og en spesifisitet på 73,9% for identifisering av lesevansker. Det ble ikke funnet signifikant forskjell på symptomer hos barna som ikke hadde lesevansker uavhengig om de hadde akkommodasjonsvansker.

**Konklusjon:** CISS skjema er godt egnet for å finne barn med lesevansker, men ikke så godt egnet til å finne barn med akkommodasjonsvansker uten redusert konvergens. Sammen med objektive tester av akkommodasjons- og konvergens-evne kan CISS skjemaet hjelpe optikeren til å sette diagnose og beslutte riktig håndtering av barn som kommer til optometrisk undersøkelse.

Nøkkelord: Akkomodasjon, leseferdigheter, barn, symptomer

# Innholdsfortegnelse

---

<b>1</b>	<b>Tabeller og figurer .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Introduksjon .....</b>	<b>8</b>
2.1	Akkommodasjon .....	8
2.2	Astenopi.....	9
2.3	CISS.....	9
2.4	Lesevansker .....	10
<b>3</b>	<b>Metoder .....</b>	<b>12</b>
3.1	Akkommodasjons-målinger .....	12
3.1.1	Akkommodasjonsamplitude.....	12
3.1.2	Monokulær Estimert Metode (MEM) .....	13
3.1.3	Akkommodasjonsrespons (krysskort) .....	13
3.1.4	Positive og negative akkommodasjonsreserver (PRA/NRA).....	14
3.1.5	Monokulær akkommodasjonsfasilitet (MAF) og Binokulær akkommodasjonsfasilitet (BAF).....	14
3.2	Convergence Insufficiency Symptom Survey (CISS) .....	15
3.3	Språk 6-16 screeningstest .....	15
3.4	Inklusjonskriterier .....	16
<b>4</b>	<b>Resultater og analyse .....</b>	<b>19</b>
4.1	Korrelasjon Akkommodasjon.....	22
<b>5</b>	<b>Diskusjon.....</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>Konklusjon.....</b>	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>Appendiks .....</b>	<b>31</b>

# **1 Tabeller og figurer**

---

Tabell 3.1 Normalverdier akkommodasjon og vergens.....s	17
Tabell 4.1 Optometriske funn (N=79).....s	20
Tabell 4.2 Resultater Språk 6-16 (N=79).....s	21
Tabell 4.3 Oversikt optometriske resultater (N=45).....s	22
Tabell 4.4 Sammenheng mellom symptom og lesehastighet.....s	23

## 2 Introduksjon

---

Lesing er en av de viktigste faktorer for å lykkes i skolen og videre i livet (Handler, Fierson, & Section on, 2011). For å tilegne seg informasjon må man kunne lese og gjøre seg forstått, og forstå skriftlig tekst. Dette gjelder alt fra skilter som angir hvor du skal kjøre, bruksanvisninger på elektrisk utstyr til informasjon om din forsikring og pensum ved utdanning. Optikere møter mange barn med lesevansker som kommer for å få undersøkt om det er visuelle aspekter som er årsaken til barnets problem. Forskning på området vil kunne gi oss bedre svar på hva som er viktig å legge vekt på i en synsundersøkelse av barn som har problemer i forbindelse med lesing.

Det er gjort lite studier på norske barn, hva gjelder synsfunksjon og lesing, med hovedfokus på akkommodasjon. Svekkelse i det akkommodative system kan føre til vanskeligheter med nærarbeid (Palomo-Álvarez & Puell, 2008), og hvis man tar utgangspunkt i at fokuseringssystemet har innvirkning på læringsprosessen, vil det være nødvendig å avdekke slike problemer tidlig for å kunne på best mulig måte lette skolehverdagen til barna.

### 2.1 Akkommodasjon

Akkommodasjon defineres som «endring i øyets dioptriske styrke for å gjøre det mulig å fokusere på ulike avstander» Det nærmeste punktet hvor en person klarer å fokusere, med avstandskorreksjon på, kalles akkommodasjonsamplitude, og måles i dioptrier (Evans, 1997). Det er vanlig å dele akkommodative problemer inn i fire hovedgrupper: 1 Akkommodasjonsinsuffisiens (AI), 2 Lite utholdende akkommodasjon, 3 akkommodasjons exsess og 4 akkommodasjons infasilitet. Alle tilstandene gir seg ofte utslag i de samme symptomene hva gjelder nærarbeid, og normal stereopsis, normal vergens-fasilitet og normalt konvergens nærpunkt er forventet (Scheiman & Wick, 2014).

Akkommodasjon er knyttet til konvergens og størrelsen på konvergensrefleksen som skjer når akkommodasjon endres kalles akkommodativ konvergens, eller nær-refleksen. Når man har to funksjonelle øyne, må man ved lesing fusjonere synsinntrykket fra begge øyne til ett bilde for å se enkelt og klart (Evans, 1997). Dårlig kontroll på akkommodasjon, konvergens og fusjon kan være en av årsakene til at barn med lesevansker opplever problemer i leseprosessen. Tidligere forskere har uttalt at dette kan



gi seg utslag i uklart syn, diplopi, astenopi, hodepine og konsentrasjonsvansker (García-Muñoz, Carbonell-Bonete, & Cacho-Martínez, 2014; Scheiman & Wick, 2014).

Forskere har i studier funnet at barn som har problemer med lesing, har lavere monokulær akkommodasjons amplitude og binokulær akkommodasjonsamplitude, sammenliknet med barn med normale leseferdigheter (Palomo-Álvarez & Puell, 2008; Wahlberg-Ramsay, Nordstrom, Salkic, & Brautaset, 2012). Palomo-Alvarez og Puell fant i tillegg signifikant dårligere resultat for barn med lesevansker på binokulær akkommodasjonsfasilitet (BAF). Når det gjelder dysleksi er det funnet at barn med dysleksi har bedre resultat enn normale lesere ved testing av BAF (Buzzelli, 1991)

## **2.2 Astenopi**

Astenopi er en betegnelse som blir brukt i litteraturen for å beskrive symptomer i forbindelse med bruk av øynene, da typisk hodepine, anstrengte og trette øyne, svie, diplopi, uklart syn og urolig bokstaver. Plagene er ofte relatert til nærarbeid og lesing (Evans, 1997; García-Muñoz et al., 2014), og det er tidligere rapporter i sammenheng med akkommodative anomalier (Horwood, Toor, & Riddell, 2014; Scheiman & Wick, 2014).

## **2.3 CISS**

The Convergence Insufficiency Symptom Survey (CISS)-skjema (Appendiks D), er et symptom-avekkingsverktøy som ofte er brukt i undersøkelser og forskning ("The convergence insufficiency treatment trial: design, methods, and baseline data," 2008). Rouse og kolleger fant signifikant høyere score på CISS skjema hos voksne med konvergens insuffisiens, enn hos voksne med normalt binokulært syn (M. W. Rouse et al., 2004). Validering av CISS er også foretatt ved flere anledninger. I studier foretatt på barn mellom 9 og 18 år (Borsting et al., 2003; M. Rouse et al., 2009), bekreftes det at det er fornuftig å bruke 16 poeng som grenseverdi for symptomatisk/asymptomatisk konvergens insuffisiens, mens senere studier konkluderer med at grenseverdi for voksne bør justeres opp til 21 poeng og (Horwood et al., 2014; M. W. Rouse et al., 2004). Rouse og kolleger fant sensitiviteten ved test/retest av CISS til 97,8% og spesifisitet til 87,0%, ved bruk av 21 poeng som kritisk verdi hos voksne med konvergensinsuffisiens. CISS er ikke validert for diagnostisere annet enn konvergens insuffisiens og det er påstått at det ikke kan relateres til andre tilstander som omhandler akkommodasjon (García-Muñoz et al., 2014). Likevel finnes det studier som foreslår at

akkommodasjonsinsuffisiens er den bakenforliggende årsaken til symptomer hos barn som har fått konvergensinsuffisiens som diagnose (Marran, De Land, & Nguyen, 2006). Noen forskere har konkludert med at data fra CISS skjemaet ikke er et godt screeningsverktøy for barn (Horwood et al., 2014). I dette prosjektet ble skjema brukt som en del av anamnesen, som et screeningsverktøy for å kartlegge plager med nærarbeid hos de barna som deltok. Det er interessant å se om korrelasjonen mellom symptomer rapportert med CISS korrelerer signifikant med funn i en gruppe med barn som har lav lesehastighet, og i hvor stor grad akkommodative vanskeligheter gir utslag på dette spørreskjemaet.

## **2.4 Lesevansker**

Å lære og lese er en sammensatt prosess og er av stor betydning i den moderne verden. Barn med synsproblemer utvikler ikke automatisk leseproblemer, men en underutviklet synsfunksjon kan bidra til leseproblemer (Wahlberg-Ramsay et al., 2012).

Det finnes ikke eksakte tall på hvor mange som har dysleksi i Norge, men ifølge tall fra dysleksiforbundet og lesesenteret ved Universitetet i Stavanger antar man at det 3-6% av befolkningen i Norge som har dysleksi. Utvider man definisjonen til å også gjelde lesevansker er tallet høyere. Ifølge tall fra lesesenteret ved Universitetet i Stavanger som er nasjonalt senter for leseforskning, var spredningen i leseresultater i Norge blant de største i Skandinavia i 2001. Resultatet stammer fra undersøkelsen PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) foretatt blant norske skolebarn på 4. og 5. trinn hvert femte år. Spredningen ble redusert i 2006, og i 2011 er de norske elevenes leseresultater blant de med lavest spredning. I 2001 lå 12 % av de norske elevene på 4. trinn under det som er regnet som laveste mestringsnivå. Dette ble redusert til 5 % i 2011. På 5. trinn er det i 2011 bare 1 % av elevene som ligger under laveste mestringsnivå, men det er fremdeles 18000 norske elever på 4.trinn som har svake leseferdigheter. Tallene her viser også at tendensen fra tidligere år om at jentene lese bedre enn guttene, er i ferd med å snu. Guttene tar igjen jentene (<http://lesesenteret.uis.no/>). Tallene er hentet fra informasjonssidene til Universitet i Stavanger, senter for leseforskning, og viser at barn med lesevansker utgjør en betydelig gruppe, som ikke kan overses (<http://lesesenteret.uis.no/>).

Hensikten med studiet var å se på sammenhenger mellom ulike akkommodasjonsmålinger, som kan utføres i en standard synsundersøkelse av barn i optometrisk praksis, og astenopi. Hvilke resultater gir testing av akkommodasjonsamplitude, negativ- og positiv relativ akkomodasjon og akkomodasjonsfasilitet hos norske skolebarn mellom 8 og 12 år? Hvilke plager rapporterer barn som har dårlig akkommodasjonsfunksjon? Videre var hensikten med studiet å se på sammenhenger mellom akkommodasjon og lesehastighet og mellom lesehastighet og astenopi.

## 3 Metoder

---

Studiet var en klinisk undersøkelse med tverrsnittdesign, som ble utført etter godkjenning av Regional Etisk Komité (REK) og som ble gjennomført i tråd med gjeldene retningslinjer i Helsinkideklarasjonen av 1964.

Barn mellom 8 og 12 år, ble rekruttert når de kom til ordinær synsundersøkelse. Barna ble rekruttert fra områder i og rundt Egersund, Tønsberg, Stavanger og Stjørdal. De barna som ønsket å være med i prosjektet (og som falt inn under forhåndsbestemte inklusjonskriterier), gjennomgikk ved første besøk hos optiker en undersøkelse som innbefattet tester som utføres i en standard norsk synsundersøkelse, se vedlagt prosedyrebeskrivelse (Appendiks E). Barn med generell patologi som trengte oppfølging av annet helsepersonell, hadde kognitiv funksjonshemming eller som hadde annet hovedspråk enn norsk, ble ikke inkludert i prosjektet.

Alle optometriske testene som ble gjennomført er standardtester som utføres daglig i en vanlig optometrisk praksis. De krevde ingen forberedelse av testpersonen og utgjorde ingen risiko for barnet. Det ble ikke avkrevet ekstra betaling for deltakelse i prosjektet, kun honorar for synsundersøkelsen. Informasjon om studiet ble utlevert ved første konsultasjon og skriftlig samtykke ble gitt fra foreldrene og fra barnet selv (Appendiks A og Appendiks B). Barnet fikk tildelt et nummer som all data ble lagret under. Innsamlet rådata ble oppbevart i egne mapper i et låsbart, brannsikkert skap ved de optometriske praksisene, og videre dataanalyse ble foretatt ved bruk av barnets registreringsnummer. Mapper som knyttet barnets navn og id nummer sammen ble oppbevart separat og innelåst hos prosjektansvarlig.

Det ble tilstrebet at testprosedyrer ble gjort med samme instruksjoner og veiledning til alle barna.

### 3.1 Akkommodasjons-målinger

#### 3.1.1 Akkommodasjonsamplitude

Akkommodasjonsamplituden ble utmålt først monokulært og så binokulært med RAF-linjal og coverspade i normal belysning. Det ble både foretatt «Push-up»-metode og «Pull-down»-metode.

Push up ble utført ved at barnet ble bedt om å fikse på tall på linjalen som tilsvarer visus 20/30. Hvis barnet hadde habituell korreksjon, ble målingene tatt med denne, hvis

ikke ble dette gjort som en av innledende tester og dermed ukorrigert. RAF-linjalen ble plassert mot barnets kinn. Høyre øye ble testet først ved at venstre øye ble okkludert med coverspaden. Fikseringsobjektet ble holdt på cirka 40cm fra pasientens øyne og barnet ble bedt om å fokusere og holde fikseringsobjektet klart. Instruksjon ble gitt om å anstrenge seg så godt han/hun kunne og så skulle barnet gi beskjed når tallene begynner å bli uklare. Fikseringsobjektet ble flyttet nærmere pasientens øyne i en fart på cirka 1 til 2 cm/sekund. Når barnet rapporterte uklart, ble han/hun bedt om å prøve å gjøre bokstavene skarpe igjen. Endepunktet der pasienten ikke klarte å akkomodere lenger ble registrert. Prosedyren ble gjentatt tre ganger og gjennomsnitt av tre målinger ble notert i skjema. Pull down-metode ble utført med samme utstyr og på samme øyet ved at fikseringsobjektet ble ført nærmere enn det barnet klarte å fokusere, for så å bli fjernet i en hastighet på cirka 1 til 2 cm/sekund. Barnet ble bedt om å si ifra når tallene ble skarpe igjen. Dette ble også gjort tre ganger og gjennomsnittverdi notert inn i skjema. Samme prosedyre ble utført på venstre øye, ved okklusjon av høyre øye og så ble prosedyren gjentatt binokulært til slutt.

### **3.1.2 Monokulær Estimert Metode (MEM)**

Monokulær Estimert Metode ble målt med funnet avstandsstyrke i prøvebrille i dunkel belysning, men god nok belysning til at barnet klarte å lese på MEM-kortene, retinoskop og løse prøveglass i 0,25 dioptrier.

Testen ble utført under binokulære forhold og barnet ble bedt om å holde begge øyne åpne og lese ordene på MEM-kortene høyt.

Retinoskopet ble brukt til å estimere «lag» (mer pluss) eller «lead» (minus) for hver meridian.

Prøveglass med estimert styrke ble brukt for å nøytralisere refleksbevegelsen på et øye av gangen. Glasset ble holdt foran så kort tid som mulig.

Funnet ble registrert i 0,25 dioptrier steg. Lag ble registrert som pluss og lead som minus.

### **3.1.3 Akkommodasjonsrespons (krysskort)**

Akkommodasjonsrespons ble målt binokulært i foropter på 40cm med krysskort. Denne testen ble utført etter at subjektiv refraksjon og med avstandskorreksjon i foropteret.

Barnet ble bedt om å fortelle om horisontale eller vertikale linjer var svartest og klarest

og det ble lagt til pluss-linser til fargen var utliknet. Hvis linjene ikke ble like, ble første gang de vertikale var klarest notert. Resultat ble registrert i kvarte dioptrier på en kontinuerlig skala.

#### **3.1.4 Positive og negative akkommodasjonsreserver (PRA/NRA)**

PRA og NRA ble målt binokulært i foropter med nærkort. Fiksasjonsobjekt var en vertikal linje med bokstaver tilsvarende visus 20/30 (Snellen). Testet med funnet avstandskorreksjon i foropteret og med normal rombelysning. Fikseringsobjektet ble plassert på 40cm og barnet ble bedt om å anstrenge seg for å holde objektet klart og enkelt.

Plussglass ble økt i 0,25D-step til barnet rapporterte at bokstavene var veldig uklare eller ved diplopi, og mengden pluss ble registrert som NRA i dioptrier. Korreksjon i foropteret ble justert ned til avstandsstyrken og samme prosedyre ble gjentatt med minusglass. Mengden minus som var tilstrekkelig for å få teksten helt uklar (uleselig) eller ved diplopi, ble registrert som PRA i kvarte dioptrier.

Verdier over -3,0 DS ble registrert som -3,0 i datasettet.

#### **3.1.5 Monokulær akkommodasjonsfasilitet (MAF) og Binokulær akkommodasjonsfasilitet (BAF)**

+/- 2,00D-flipper og coverspade ble benyttet ved måling av MAF og BAF.

Fikseringsobjekt (Rock-card) med bokstaver tilsvarende visus 20/30 ble brukt i utførelsen. Testen ble gjort i normal belysning og med habituell brillestyrke.

Testing ble først utført binokulært (BAF) før MAF OD og MAF OS, i henholdsvis denne rekkefølgen, ble gjort. Rock card ble holdt på 40 cm og flipper med +2.0DS ble plassert først foran øynene til barnet. Barnet ble instruert i å prøve og se bokstavene klart og enkelt så raskt som mulig, og så ble flipper snudd til -2,0DS og barnet skulle si fra så fort de klarte å se bokstavene klart og enkelt. Antall cykler per minutt (der en cycle var fullført både +2,0DS og -2,0DS) ble registrert i skjema, med benevnelse cpm. Testen ble så gjennomført monokulært ved å okkludere OS og teste OD, og så gjøre motsatt. Her ble barnet instruert i å si når det ble klart, da diplopi ikke oppstår monokulært. Resultatet ble også her registrert i cpm, hele eller halve cykler.

Hvis barnet ikke klarte å få bokstavene klare med -2,0, ble det registrert 0 cpm, feiler minus. Hvis barnet ikke klarte å få bokstavene klare med +2,0, ble det registrert 0 cpm, feiler pluss. Rapporterte barnet om diplopi, ble det registrert 0 cpm, diplopi med +2,0 eller -2,0.

### **3.2 Convergence Insufficiency Symptom Survey (CISS)**

CISS-skjemaet ble utdelt ved første besøk og spørsmålene ble lest høyt til barnet.

Skjemaet bestod av 15 ulike spørsmål som alle omhandlet nærarbeid og hvordan barnet opplevde øynene i lesesituasjon. Hvert spørsmål hadde 5 svaralternativer: Aldri (0 poeng), Sjeldent (1 poeng), Av og til (2 poeng), Ofte (3 poeng) og Hele tiden (4 poeng). Antall svar i hver kolonne ble så summert og barnets skår ble regnet ut og notert. Maks skår på dette skjemaet kunne bli 60 poeng, minimumsskår var 0 poeng.

### **3.3 Språk 6-16 screeningstest**

Språk 6-16 ble utarbeidet av cand. psychol Ernst Ottem og professor Ph.D. Jørgen Frost i 2010 og utgitt av Statped. Den ble første gang utgitt i 2005. Det er en screeningstest som benyttes for å avdekke språkvansker hos barn mellom 6 og 16 år. Denne testen er basert på en teori om språklig utvikling som legger vekt på at det er sammenheng mellom evnen til å danne språklige begreper og språklig korttidshukommelse. Den obligatoriske delen krever ikke at barnet skal lese, oppgavene ble lest til dem av administrator og svarene ble gitt muntlig. Testen er ment for å gi svar på om barnets språklige ferdigheter er adekvate for alderen og skal fungere som et grunnlag for videre henvisning til utredning.

Testen består av to hoveddeler: Tre screeningstester og fire supplerende tester. Barna i mitt prosjekt gjennomgikk det fullstendige testbatteriet med alle sju deltestene. Første del, som er den obligatoriske delen, inneholdt deltestene:

- Setningsminne: Evnen til å organisere og fastholde informasjon i setninger, som antas å være et mål på både begrepsutvikling og språklig hukommelse.
- Ordspenn: Tester fonologisk korttidsminne, altså korttidsminnet relatert til språk
- Begreper: Avdekker barnets kunnskap om ordenes betydning. Herunder er deltestene Motsetninger og Ordkunnskap som gir kunnskap om barnets utvikling av språklige begreper.

Disse tre gav til sammen en sum av råskårer som ble omregnet til skalert sumskår (normert for barnets alder).

De supplerende testene bestod av:

- Fonologisk bevissthet: Undersøker barnets evne til å oppdage små segmenter i språket, som stavelser og fonemer.
- Grammatikk: Tester barnets evne til å gjenkjenne bøyningsmønster i ulike ord.
- Ordavkoding: Avdekker barnets nøyaktighet i segmentering av ordkjeder.
- Lesehastighet: Måler hastighet i enkeltordslesing.

Språk 6-16 testen måler språklige ferdigheter for et stort aldersspenn, og det er i tillegg inkludert supplerende tester som er for et mer snevert aldersspenn. Dette for å få bredere informasjon om språkrelaterte lesevansker og språkvansker. Videre analyse ble konsentrert rundt lesehastighet og skalert sumskår da disse ble vurdert som mest relevant å sammenlikne opp mot akkommodasjonsmålingene.

Info om de ulike testene finnes på Statped sine hjemmesider

(<http://www.statped.no/Tema/Sprak/Publikasjoner/Sprak-6-16-screeningtest-av-sprakvansker-for-barn/>).

Alle variablene ble diskutert og fastsatt ved møter mellom prosjektets veiledere og prosjektansvarlige, pilotprosjekt ble utført på to barn av bekjente og ved egentrening på metoder.

### **3.4 Inklusjonskriterier**

79 barn ble rekruttert til studiet. For å unngå at ukorrigerte refraktive feil, samsyns- og vergensanomalier påvirket resultatene på CISS ble det satt følgende inklusjonskriterier:

- Krav til subjektiv avstandsvisus ble satt til 0,1 LogMar, alle med visus >0,1 enten monokulært eller binokulært ble ekskludert. (N=3)
- Konvergens nærpunkt (KNP) innen to standardavvik av forventet verdi (som listet i tabell 3.1). KNP ble målt med RAF (Royal Air Force)-linjal og registrert i halve centimeter. Alle med konvergensnærpunkt >7,5 cm ble ekskludert (N=17).
- Normalverdier ved testing av motilitet var forutsetning for inklusjon for videre analyse av data. Det var ingen i opprinnelig utvalg (79 personer) som hadde inkomitans på motilitetstesten.



- Barn med astigmatisme  $\leq 0,75\text{DC}$  ble inkludert, alle med cylinder over  $0,75\text{DC}$  ble ekskludert. Videre analyse ble gjort med sfærisk ekvivalent (SE). 3 barn ble ekskludert på grunn av astigmatisme ( $N=3$ , gjennomsnittsverdi  $1,20\text{ DC}$ )
- Stereosyn ble testet med TNO stereosynstest. Kravet for inklusjon for videre analyse var stereosyn  $120''$  eller bedre (Garnham & Sloper, 2005). 6 barn ble ekskludert fra videre analyse på bakgrunn av dårlig stereosyn eller suppresjon.
- De som falt innenfor to standardavvik på covertest avstand og nær (etter normalverdier som listet i tabell 3.1) ble inkludert for videre analyse. 4 barn ble ekskludert på bakgrunn av unormale forimålinger ved covertest på nær.
- Normalverdier på Howells forikort ble vurdert som innen to standardavvik fra gjennomsnittsmålinger gitt i evaluering av testen (Wong, Fricke, & Dinardo, 2002) som var  $-2,27 \Delta \pm 4,22$ . Ingen av barna ble ekskludert i videre analyse på bakgrunn av Howells foritest (varians i gruppa  $-10(\text{exo})$ -fori til  $+2(\text{eso})$ -fori,  $N=37$ ).
- Ett barn ble ekskludert fra videre analyse på grunn av manglende data på CISS symptomskjema ( $N=1$ ).

Etter gitte inklusjonskriterier ble 34 av barna ekskludert fra videre analyse på bakgrunn av unormalt konvergensnærpunkt ( $N=17$ ), astigmatisme  $>0,75\text{DC}$  ( $N=3$ ), korrigert avstandsvisus  $<0,1\text{ LogMar}$  ( $N=3$ ), unormalt stereosyn ( $N=6$ ), manglende Ciss data ( $N=1$ ) og store forier på nær ( $N=4$ ).

Barna ble klassifisert med akkommodasjonsvansker hvis de havnet utenfor ett standardavvik, ved sammenlikning mot normalverdier, på minimum to av akkommodasjonstestene, eller utenfor to standardavvik på minimum en av testene. Målingene som ble inkludert her var akkommodasjons-amplitude (målt ved push-up), MEM, MAF på begge øyne eller BAF.

Lesevansker ble klassifisert etter forhåndsbestemte variabler i anamnese-skjema. Klassifisering av symptomer ble gjort etter gjeldende anbefalinger på CISS (skår  $\geq 16$  poeng). Registrering av data ble gjort i Excel 2013 og overført til analyseprogrammet IBM SPSS Statistics 23 for videre analyse.

Tabell 3.1 Normalverdier på akkommodasjon og vergenstester, hentet fra Scheiman & Wick (Scheiman & Wick, 2014).

Test	Forventede verdier	Standardavvik
Akkomodasjonsamplitude	18-1/3 av alder	+/- 2 D
Monokulær akkomodasjonsfasilitet 8-12 år	7 cykler per minutt	+/- 2,5 cpm
Binokulær akkomodasjonsfasilitet 8-12 år	5 cykler per minutt	+/- 2,5 cpm
MEM retinoskopi	+0,50 Dioptri	+/-0,25 D
Negativ relativ akkomodasjon	+2,0 Dioptrier	+/- 0,5 D
Positiv relativ akkomodasjon	(18-1/3 av alder)-2 D	+/- 1,0 D
Binokulære tester		
AC/A forhold	4:1	+/-2 Δ
Cover test avstand	1 exofori	+/-2 Δ
Cover test nær	3 exofori	+/-3 Δ
Vergensfasilitet	15 cykler per minutt	+/-3 cpm
Konvergensnærpunkt	Break 2,5 cm	+/-2,5 cm
	Recovery 4,5 cm	+/-3,0 cm
Vergensreserver Avstand Base ut	Blur 9	+/-4
	Break 19	+/-8
	Recovery 10	+/-4
Vergensreserver Avstand Base inn	Break 7	+/-3
	Recovery 4	+/-2
Vergensreserver Nær Base ut	Blur 17	+/-5
	Break 21	+/- 6
	Recovery 11	+/-7
Vergensreserver Nær Base inn	Blur 13	+/-4
	Break 21	+/-4
	Recovery 13	+/-5

## 4 Resultater og analyse

79 barn, 47 jenter og 32 gutter i alderen 8,0 til 12,7 år ble testet i prosjektet. Utvalget spredte seg fra 3. til 7. trinn, hvorav 75,9% var elever fra tredje, fjerde eller femte trinn. Gjennomsnittsalderen var 10,1 år. 58 av barna hadde ingen korreksjon før testing, 9 hadde lesebrille og 12 hadde avstandskorreksjon. Fem av barna hadde dysleksidiagnose, mens fire var under utredning for dysleksi. 70 hadde ingen dysleksi diagnose. 23 av barna rapporterte selv om lesevansker, fire var under utredning, mens åtte hadde fått stadfestet lesevansker. To av barna hadde diagnosen ADHD og fire var født for tidlig (prematur). Ingen av de 79 barna rapporterte om motoriske problemer. Tre var under utredning for konsentrasjonsvansker, mens to var diagnostisert med konsentrasjonsproblemer. Tabell 4.1 gir en oversikt over innledende tester, visus, korreksjon gitt avstand og nær i opprinnelig utvalg.

Tabell 4.1 Oversikt over optometriske resultater i opprinnelig utvalg (N=79)

Måling	Od	Os	Ou
<b>Habituell sfærisk</b>	+4D til -1,25D	+4,25D til -1,38D	
<b>Ekvivalent</b>	Gj.snitt +0,24 +/-0,73	Gj.snitt +0,25 +/-0,75	
<b>Hab. visus nær</b>	0,7 til -0,16	0,8 til -0,1	0,6 til -0,16
<b>med LogMAR</b>	Gj.snitt 0,10 +/-0,15	Gj.snitt 0,11 +/-0,16	Gj.snitt 0,05 +/-0,14
<b>Hab. visus avstand</b>	0,84 til -0,12	0,94 til -0,20	0,64 til -0,20
<b>med LogMAR</b>	Gj.snitt 0,05 +/-0,13	Gj.snitt 0,05 +/-0,14	Gj.snitt -0,02 +/-0,11
<b>Sfærisk ekvivalent</b>	+4,0D til -2,5D	+4,38D til -2,25D	
<b>gitt korreksjon</b>	Gj.snitt +0,48 +/-0,84	Gj.snitt +0,5 +/-0,84	
<b>Addisjon med krysskort 40 cm</b>			+1,25D til -0,5D Gj.snitt +0,53 +/-0,4
<b>Lag/Lead med MEM retinoskopi</b>	+0,25D til +1,50D Gj.snitt +0,77 +/-0,30	+0,25D til +2,0D Gj.snitt +0,72 +/-0,32	
<b>Stereosyn med TNO</b>			49 barn hadde 60" eller bedre, 5 supprimerte
<b>Fargesyn med Ishihara</b>			76 barn (96,2%) med normalt fargesyn

<b>Motilitet</b>			71 barn (89,9%) jevn og normal, 10,1% med hodebevegelse
------------------	--	--	---

I utvalget fant vi ren sfærisk korreksjon hos majoriteten av gruppen (Od: 87,3 % og Os: 86,1%). Fordelingen for Od var 11,4% emmetropi, 7,6 % med myopi og 81% hypermetrope (herav 13,9% med korreksjonsbehov  $>+1,0D$ )

Tabell 4.2 Oversikt over resultater på Språk 6-16 i hele utvalget (N=79)

Test	Max	Min	Gj.snitt poeng	Standardavvik	Mangler data	Etter normert skala
Setningsminne	15	2	9,04	2,29		91,1 % normale
Ordspenn	16	2	9,48	3,30		82,2% normale
Begreper	15	4	9,65	2,72		84,8% normale
Skalert sumskår	129	59	95,86	14,55		78,5% normale
Fonologisk bevissthet	14	5	9,99	2,18		92,7% normale
Grammatikk	14	3	8,94	3,07	30	71,4% normale
Ordavkoding	15	4	8,92	2,51	30	79,6% normale
Lesehastighet	16	3	8,81	2,56		78,5% normale

Ingen korrelasjon ble funnet mellom kjønn og alder opp mot deltestene i Språk 6-16. Korrelasjon funnet mellom lesehastighet og følgende variable: Ordavkoding (Pearson  $r=0,69$ ,  $p=0,000$ ), fonologisk bevissthet (Pearson  $r=0,351$ ,  $p=0,002$ ), skalert sumskår (Pearson  $r=0,318$ ,  $p=0,004$ ) og begreper (Pearson  $r=0,318$ ,  $p=0,004$ ). Signifikant korrelasjon under 0,05 ble også funnet mellom lesehastighet og setningsminne (Pearson  $r=0,284$ ,  $p=0,011$ ) og lesehastighet og ordspenn (Pearson  $r=0,266$ ,  $p=0,018$ ). Det var ikke signifikant korrelasjon mellom grammatikk og lesehastighet, men grammatikk korrelerte

med begreper, skalert sumskår og fonologisk bevissthet (henholdsvis  $r=0,546$ ,  $r=0,500$  og  $r=0,471$ , alle med  $p<0,001$ )

Signifikant korrelasjon ble funnet mellom skår på CISS-skjema og lesehastighet (Pearson  $r=0,406$ ,  $p=0,000$ ) og mellom CISS og skalert sumskår (Pearson  $r=0,332$ ,  $p=0,003$ ) i opprinnelig utvalg ( $N=79$ )

45 barn fylte inklusjonskriteriene gitt i 3.4. og utgjorde utvalget av dette studiet (Tabell 4.3). I utvalget var det 22 barn med lesevansker og 23 barn uten lesevansker. Blant de som hadde lesevansker hadde 15 stk (68,2%) akkommodasjonsvansker. Blant de som ikke hadde lesevansker hadde 12 stk (52,2%) akkommodasjonsvansker.

Tabell 4.3 Oversikt over optometriske resultater i utvalget brukt til analyse ( $N=45$ )

Variabel	Maks/Min	Gjennomsnitt	Standardavvik	Varsians
<b>Kjønn</b>	25 jenter 20 gutter			
<b>Alder</b>	8,2 til 12,7 år	10,04	0,98	1,649
<b>Hab VA nær</b>				
<b>OU</b>	-0,16/0,20	0,02	0,08	0,007
<b>OD</b>	-0,16/0,40	0,06	0,10	0,010
<b>OS</b>	-0,10/0,40	0,06	0,10	0,010
<b>Coverttest</b>				
<b>Avstand</b>	-4 (exo)/2(eso)	-0,49	1,08	1,165
<b>Nær</b>	-8 (exo)/2(eso)	-2,07	2,45	6,018
<b>Korr VA avst</b>				
<b>OU</b>	-0,20/0,04	-0,08	0,06	0,003
<b>OD</b>	-0,16/0,06	-0,01	0,05	0,002
<b>OS</b>	-0,20/0,08	-0,02	0,06	0,003

<b>KNP (cm)</b>	7,5/4,0	4,73	0,99	0,973
<b>Howell (Δ)</b>	-10 /+4	-1,5	2,69	7,255
<b>Vergensfasilitet</b>	22cpm/0cpm	13,48	4,84	23,44

#### 4.1 Korrelasjon Akkommodasjon

Høy korrelasjon ble funnet mellom BAF og MAF OD (Pearson  $r=0,665$ ,  $p=0,000$ ) og mellom BAF og MAF OS (Pearson  $r=0,690$ ,  $p=0,000$ ). Korrelasjon mellom MAF OD og MAF OS var også høy (Pearson  $r=0,859$ ,  $p=0,000$ ).

Korrelasjon mellom PRA og NRA var signifikant (Pearson  $r=0,382$ ,  $p=0,01$ ). PRA og NRA hadde ikke signifikant korrelasjon med noen av de andre akkommodasjonstestene.

Ingen signifikant korrelasjon ble funnet mellom krysskort og de andre testene for bestemmelse av akkommodasjonsferdighet, noe som kan indikere at dette ikke er en god metode for å avdekke akkommodasjonsproblemer hos barn.

Signifikant korrelasjon ble funnet mellom MEM OD og MEM OS (Pearson  $r=0,904$ ,  $p=0,000$ ). Det ble ikke funnet signifikant korrelasjon mellom MEM, akkommodasjonsamplitude eller akkommodasjonsfasilitet.

Tabell 4.4 Sammenheng mellom symptomer og lesehastighet

		Ciss_2delt		Total
		Asymptomatisk	symptomatisk	
Normal leser	lav lesehastighet	3	11	14
	normal lesehastighet	21	10	31
<b>Total</b>		<b>24</b>	<b>21</b>	<b>45</b>

16 poeng eller lavere på Ciss skjema (asymptomatisk) vurdert mot normal lesehastighet ( $\geq 7$  Skår poeng på Språk 6-16) med chi-kvadrat analyse.

Som vist i tabell 4.4, hadde 21 barn med normal lesehastighet lavt skår på CISS-skjema. Det tabellen også sier er at symptomskjema finner 11 av de 14 barna som hadde lav lesehastighet i Språk 6-16 screeningtest, noe som tilsvarer en sensitivitet på 78% og en spesifisitet på 67%.

### **Resultat på CISS i de ulike gruppene**

Gjennomsnittlig CISS skår var statistisk signifikant høyere (ANOVA  $p=0,001$ ) for barna med lesevansker rapportert i anamneseskjema (20,6 poeng  $\pm 7,1$ ) enn for de uten lesevansker (12,0 poeng  $\pm 9,1$ ). 15 av 22 barn med lesevansker hadde mer enn 16 poeng på CISS, mot bare 6 av 23 barn uten lesevansker. Dette gir CISS skjemaet en sensitivitet på 68,2% og en spesifisitet på 73,9% for å finne barn med lesevansker.

I gruppen med akkommodasjonsproblemer var det liten forskjell i resultat på CISS skjema. De med akkommodasjonsproblem hadde gjennomsnittlig skår på 15,5 poeng  $\pm 9,6$  mens de uten akkommodasjonsvansker hadde gjennomsnittlig skår 16,7  $\pm 8,9$ . 15 barn hadde både akkommodasjonsproblem og lesevansker. (4 gutter og 11 jenter). 68 % av barna med lesevansker hadde også et akkommodasjonsproblem og gjennomsnittlig skår på CISS var 20,2 poeng  $\pm 7,6$ . For de med lesevansker uten akkommodasjonsproblemer, var gjennomsnittlig CISS skår tilnærmet likt (21,4 poeng  $\pm 5,9$ ). Sistnevnte gruppe bestod av 3 gutter og 4 jenter.

12 barn hadde akkommodasjonsproblem men ikke lesevansker (6 gutter og 6 jenter). Blant de som ikke rapporterte lesevansker hadde cirka halvparten (52,2%) akkommodasjonsvansker og de fikk også tilnærmet lik poengsum på CISS (12,3 poeng  $\pm 8,4$ ) sammenliknet med de barna som ikke hadde hverken lesevansker eller akkommodasjonsvansker (CISS gjennomsnitt 11,7 poeng  $\pm 9,7$ ). Dette ble bekreftet med analyse, det var ikke signifikant forskjell mellom CISS resultatene hos barna uten lesevansker (One-way ANOVA  $p=0,686$ ). 11 barn hadde hverken lesevansker eller akkommodasjonsproblemer (4 gutter og 7 jenter).

## 5 Diskusjon

---

### Akkommodasjon og symptomer

En studie fra 2015 viste at CISS skjemaet ga høyere poengverdi når lesing ble spurt om, sammenlignet med spørsmål om annen næraktivitet (Clark and Clark, 2015). Sammen med resultatene fra vår studie tyder dette på at CISS skjemaet kan brukes til å identifisere lesevansker, uavhengig av binokulær status.

I vårt tallmateriale er andelen barn som har akkommodasjonsvansker noe større blant de som har lesevansker enn blant de som ikke har lesevansker. Likevel rapporterer ikke disse om mere plager. Dette kan tyde på at lesevanskene i seg selv gir større plager enn redusert akkommodasjon.

Barna uten lesevansker har en lav CISS score uavhengig av om de har akkommodasjonsvansker. Dette tyder igjen på at noe redusert akkommodasjonsevne hos barn ikke nødvendigvis gir så store plager. En alternativ forklaring er at normalverdiene for akkommodasjon ikke er helt riktige. Dette er foreslått i tidligere studier av Sterner hvor de finner at akkommodasjonsamplituden hos barn, målt med push up metode, ikke følger Duane's kurve (Sterner, Gellerstedt, & Sjostrom, 2004). Sterner og kolleger fant at lavere monokulær amplitude enn normalverdier for alderen og konkluderte med at det ikke kan forventes at barn i alderen 6 til 10 år faller inn under forventede verdier. Mine resultater legger til grunn normerte verdier for akkommodasjonsamplitude som bygger på Duane's kurve (Scheiman & Wick, 2014), og dette kan være en av årsakene til at 60% (N=27) av barna i mitt utvalg ble klassifisert med akkommodasjonsvansker.

Tidligere forskning har stilt spørsmål ved om det er konvergensproblemet som er årsaken til astenopi ved nærarbeid hos barn som er klassifisert med konvergensinsuffisiens, eller om det er akkommodasjonsinsuffisiens som er den virkelige årsaken (Marran et al., 2006). Marran og kolleger konkluderer med at påvirkningen av akkommodasjon på konvergens, heller enn alvorlighetsgraden av ren konvergensinsuffisiens, er årsaken til symptomer ved nærarbeid. Ved å utelukke den akkommodative faktoren og kun kontrollere for ren konvergensinsuffisiens, opplever ikke barn med konvergensinsuffisiens større grad av symptomer enn barn med normalt binokulært syn. Konklusjonen til disse forskerne sammenfaller ikke med mine funn, da symptomer hos barna i mitt studie ikke kunne knyttes opp mot



akkommodasjonsmålingene. Jeg fant ingen signifikant forskjell på grad av symptomer hos de barna som ble klassifisert med akkommodasjonsvansker enn de barna som ikke hadde akkommodasjonsproblemer. Dette er i tråd med funn i et svensk studie utført på barn fra 6 til 16 år (Abdi, Lennerstrand, Pansell, & Rydberg, 2008), hvor det ikke ble funnet korrelasjon mellom symptomer rapportert og akkommodasjon- eller konvergensinsuffisiens. Abdi et al. brukte i dette studiet ikke samme symptomskjema som i mitt studie, og kategorisering var ulik, men konklusjonen var den samme; symptomer er ikke korrelert med objektive funn på verken akkommodasjon eller konvergens. Marran og kolleger inkluderte kun monokulær og binokulær akkommodasjonsfasilitet og akkommodasjonsamplitude OD i sine tester for akkommodasjon, mens mitt studie inkluderte også positiv og negativ relativ akkommodasjon, krysskort og monokulær estimerings metode (MEM). Det er understøttet i litteratur at man bør vurdere minimum tre tester i en evaluering av det akkommodative system (Wick & Hall, 1987). Resultatene fra dette studiet sett sammen med resultatene fra Abdi og kolleger indikerer et behov for å etterprøve resultatene fra Marran og kolleger.

Signifikant korrelasjon ble funnet mellom MEM OD og MEM OS (Pearson  $r=0,904$ ,  $p=0,000$ ). MEM gir oss målinger på akkommodasjonsresponsen i aktiv fase ved at barnet skal lese tekst samtidig som retinoskopi blir utført (Scheiman & Wick, 2014). Det ble ikke funnet signifikant korrelasjon mellom MEM, akkommodasjonsamplitude, akkommodasjonsfasilitet, eller krysskort. I et studie foretatt på 123 barn, hvor formålet var å se på sammenhenger mellom ulike akkommodasjonstester, fant de at kun 4% av barna hadde unormale funn på både akkommodasjonsfasilitet, akkommodasjonsamplitude og MEM (Wick & Hall, 1987). Her ble det funnet at 18 % hadde unormalt resultat både i fasilitet og MEM (lag). Det ble konkludert med at vurdering av akkommodasjonsevnen hos barn ikke bør skje på grunnlag av kun en av testene, men at alle tre bør inkluderes. Denne konklusjonen støttes av våre funn.

I dette studiet var hensikten å se på astenopi relatert til akkommodasjon og om man kunne finne et godt supplement til objektive tester til bruk i klinisk sammenheng. Derfor ble de barna som hadde unormale resultater på konvergensnærpunkt, covertest og stereosynstest ekskludert fra analysen. Det kan diskuteres om resultatene hadde blitt de samme ved vurdering av symptomer mot akkommodasjonsproblemer, hvis jeg hadde

tatt hele utvalget med i analysen. På grunn av påvirkningen mellom akkommodasjon og konvergens, ville det da blitt vanskeligere å si noe entydig om resultatet (Scheiman & Wick, 2014) da faktorer som ukorrigert hypermetropi, redusert visus og vergensproblemer kunne være medvirkende årsak til dårlig resultat på akkommodasjonstestene og dermed bakgrunn for symptomene.

### **Lesevansker**

Ifølge Handler (Handler et al., 2011), er dagens mest aksepterte modell for å tilnærme seg leseferdighetsutvikling, den fonologiske modellen. Fonologisk bevissthet er hvor sensitiv man er overfor lydstrukturen i muntlig tale. Fonemisk bevissthet er forståelsen av at uttalte ord kan brytes ned til lyder som hver for seg kan ha ulike meninger. Avkoding er selve grunnsteinen når man snakker om å lære og lese. Funn av binokulære synsproblemer hos barn med dysleksi er dermed ikke en årsak til dysleksien, men et resultat av de fonologiske problemene hos barn med diagnosen dysleksi (Wahlberg-Ramsay et al., 2012). Det er nærliggende å tro at man også er avhengig av et velfungerende synsapparat for å få en god leseutvikling og at lesevansker, ikke dysleksi, kan være knyttet til ulike øyemotoriske og visuelle funksjoner. Det er gjort mye forskning på lesing og barn opp mot synsfunksjon uten at resultatene er entydige (Buzzelli, 1991; Latvala, Korhonen, Penttinen, & Laippala, 1994; Palomo-Alvarez & Puell, 2013; Palomo-Álvarez & Puell, 2008). Felles for disse er at de har undersøkt barn som er diagnostisert med lesevansker eller dysleksi og sammenliknet dem med barn i kontrollgrupper uten lesevansker. En publikasjon som studerte 4 diagnoseverktøy for lesing, konkluderer med at også her er det store sprik i resultater, avhengig av hvilke tester man tar i bruk (Stenvik, 2009). Dett til tross for at de fire verktøyene alle var deltester som målte fonologisk avkodingsferdighet i form av nonord-lesing. Denne artikkelen påpeker at en test vil være et bilde av en persons resultat på et gitt tidspunkt og under gitte forutsetninger, og at verktøy som tas i bruk for diagnostisering av lesevansker og dysleksi ikke nødvendigvis gir en varig diagnose, tatt i betraktning at samme person får ulike resultater avhengig av testmetode innenfor samme fagfelt. I mitt studie ble lesevansker vurdert både opp mot skår på lesehastighet med Språk 6-16 test og ved egenrapporterte svar fra barnet og foreldrene om lesevansker og dysleksi. Ved undersøkelse av begge disse kategoriene, hadde 19 av 22 barn med rapporterte lesevansker også lav lesehastighet, mens tre av barna hadde normal lesehastighet. Ett av barna (12 år) hadde svart ja på at det var konstatert lesevansker, men hadde skår over ett

standardavvik bedre enn normert på Språk 6-16 og hadde verdier som lå innenfor normalen også på de obligatoriske deltestene og de supplerende testene på Språk 6-16. Det interessante er at resultatet på CISS for dette barnet var 24 poeng, så dette var et barn som rapporterte om astenopi, uten at den optometriske undersøkelsen gav svar på hva som var årsaken. Vergensmålinger og visus både nær og avstand, samt refraksjon til dette barnet var også innenfor normalverdier (som beskrevet i kriteriene tidligere). I artikkelen av Steinvik ble det stilt spørsmål om det burde vært foretatt evaluering av diagnoser årlig, da noen barn endret leseferdigheter over tid, det er mulig at dette kan være årsaken til de resultater som kom fram her.

### **Forberedelse og varians**

I forberedelsesfasen ble det gjennomført flere møter mellom de prosjektansvarlige for å utarbeide en uniform prosedyre som skulle gjelde for testing og registrering av resultater. Dette var viktig for å sikre at utførelse av testene ble gjort mest mulig likt ved alle praksisene. Det ble også utarbeidet et felles registreringsskjema i Excel hvor alle variable ble grundig gjennomgått for å sikre en uniform database. Til tross for en felles plattform, er det en mulighet for at noen av testene er utført i ulik rekkefølge og med noe variasjon i instruksjon. Dette er en mulig feilkilde når resultatene er behandlet i analyse som en uniform database. Videre er det en mulighet for at tidspunkt på dagen kunne spille inn for hvilket testresultat man fikk. Var barnet sliten rett etter skolen eller ble undersøkelsen gjennomført uten foranliggende anstrengelser. Til tross for at prosedyre ble innøvd på forhånd, må det også vurderes om utførelse av instruksjoner ble bedre etter hvert som flere barn ble testet. Slike ulikheter er det vanskelig å ta høyde for, og det blir kun tatt med som en betraktning, uten at det er gjort systematisk analyse på om det skjer en endring i resultater etterhvert som erfaring til prosjektansvarlig øker eller om det er signifikante forskjeller på resultater på de ulike stedene.

## **6 Konklusjon**

---

CISS-skjemaet er godt egnet for å finne barn med lesevansker og resultatene i studiet viser høy sensitivitet og spesifisitet, med grenseverdi 16 poeng.

CISS-skjemaet er derimot ikke så godt egnet for å avdekke barn med akkommodasjonsvansker. Resultatene i dette studiet tyder på at akkommodasjonsvansker er noe mer utbredt blant barn med lesevansker.

CISS skjemaet er godt egnet til støtte ved en optometrisk undersøkelse av barn for å avdekke astenopi ved nærarbeid. Tidligere forskning viser at CISS skjemaet identifiserer konvergensinsuffisiens, og dette

studiet viser at det også kan identifisere lesevansker. Sammen med objektive tester av akkommodasjons- og konvergens-evne vil CISS hjelpe optikeren til å sette diagnose og beslutte riktig håndtering av barn som kommer til optometrisk undersøkelse.

## 7 Referanser

- Abdi, Saber, Lennerstrand, Gunnar, Pansell, Tony, & Rydberg, Agneta. (2008). Orthoptic Findings and Asthenopia in a Population of Swedish Schoolchildren Aged 6 to 16 Years. *Strabismus*, 16(2), 47-55. doi: doi:10.1080/09273970802020243
- Borsting, E. J., Rouse, M. W., Mitchell, G. L., Scheiman, M., Cotter, S. A., Cooper, J., . . . London, R. (2003). Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in children aged 9 to 18 years. *Optom Vis Sci*, 80(12), 832-838.
- Buzzelli, A. R. (1991). Stereopsis, accommodative and vergence facility: do they relate to dyslexia? *Optom Vis Sci*, 68(11), 842-846.
- The convergence insufficiency treatment trial: design, methods, and baseline data. (2008). *Ophthalmic Epidemiol*, 15(1), 24-36. doi: 10.1080/09286580701772037
- Evans, B.J.W. (Ed.). (1997). *Pickwell's Binocular Vision Anomalies: investigation and treatment* (3 ed.). Oxford: Butterworth-Heinemann.
- García-Muñoz, Ángel, Carbonell-Bonete, Stela, & Cacho-Martínez, Pilar. (2014). Symptomatology associated with accommodative and binocular vision anomalies. *Journal of Optometry*, 7(4), 178-192. doi: 10.1016/j.optom.2014.06.005
- Garnham, L., & Sloper, J.J. (2005). Effect of age on adult stereoacuity as measured by different type of stereotest. *Br J Ophthalmol*, 90(077719), 91-95. doi: 10.1136
- Handler, S. M., Fierston, W. M., & Section on, Ophthalmology. (2011). Learning disabilities, dyslexia, and vision. *Pediatrics*, 127(3), e818-856. doi: 10.1542/peds.2010-3670
- Horwood, Anna M, Toor, Sonia, & Riddell, Patricia M. (2014). Screening for convergence insufficiency using the CISS is not indicated in young adults. *British Journal of Ophthalmology*, 98(5), 679-683. doi: 10.1136/bjophthalmol-2013-304533
- [http://lesesenteret.uis.no/.](http://lesesenteret.uis.no/)
- [http://www.statped.no/Tema/Sprak/Publikasjoner/Sprak-6-16-screeningtest-av-sprakvansker-for-barn/.](http://www.statped.no/Tema/Sprak/Publikasjoner/Sprak-6-16-screeningtest-av-sprakvansker-for-barn/)
- Latvala, M. L., Korhonen, T. T., Penttinen, M., & Laippala, P. (1994). Ophthalmic findings in dyslexic schoolchildren. *Br J Ophthalmol*, 78(5), 339-343.
- Marran, Lynn F., De Land, Paul N., & Nguyen, Andrew L. (2006). Accommodative Insufficiency Is the Primary Source of Symptoms in Children Diagnosed With Convergence Insufficiency. *Optometry & Vision Science*, 83(5), 281-289. doi: 10.1097/01.opx.0000216097.78951.7b
- Palomo-Alvarez, C., & Puell, M. C. (2013). Effects of wearing yellow spectacles on visual skills, reading speed, and visual symptoms in children with reading difficulties. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 251(3), 945-951. doi: 10.1007/s00417-012-2162-x
- Palomo-Álvarez, Catalina, & Puell, MaríaC. (2008). Accommodative function in school children with reading difficulties. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 246(12), 1769-1774. doi: 10.1007/s00417-008-0921-5
- Rouse, M., Borsting, E., Mitchell, G. L., Cotter, S. A., Kulp, M., Scheiman, M., . . . Yamada, T. (2009). Validity of the convergence insufficiency symptom survey: a confirmatory study. *Optom Vis Sci*, 86(4), 357-363. doi: 10.1097/OPX.0b013e3181989252
- Rouse, M. W., Borsting, E. J., Mitchell, G. L., Scheiman, M., Cotter, S. A., Cooper, J., . . . Wensveen, J. (2004). Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in adults. *Ophthalmic Physiol Opt*, 24(5), 384-390. doi: 10.1111/j.1475-1313.2004.00202.x
- Scheiman, M., & Wick, B. (2014). *Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders*: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Stenvik, K E. (2009). Lesetester i ungdomskolen-ulike tester-samme resultat? *Norsk tidsskrift for logopedi*, 2.

- Sterner, B., Gellerstedt, M., & Sjostrom, A. (2004). The amplitude of accommodation in 6-10-year-old children - Not as good as expected! *Ophthalmic and Physiological Optics*, 24(3), 246-251.
- Wahlberg-Ramsay, M., Nordstrom, M., Salkic, J., & Brautaset, R. (2012). Evaluation of aspects of binocular vision in children with dyslexia. *Strabismus*, 20(4), 139-144. doi: 10.3109/09273972.2012.735335
- Wick, B., & Hall, P. (1987). Relation among accommodative facility, lag, and amplitude in elementary school children. *Am J Optom Physiol Opt*, 64(8), 593-598.
- Wong, E. P., Fricke, T. R., & Dinardo, C. (2002). Interexaminer repeatability of a new, modified prentice card compared with established phoria tests. *Optom Vis Sci*, 79(6), 370-375.

## **8 Appendiks**

---





# 1 Appendiks A-K

---



## Appendiks A: Informasjon og Samtykkeskjema til foreldre

### Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

#### Til foreldre og foresatte

#### «Synsfunksjon og leseferdigheter»

##### Bakgrunn og hensikt

Dette er et spørsmål om å la ditt barn delta i en forskningsstudie for å undersøke sammenhengen mellom synsfunksjon ved forskjellige former for synsfeil og leseferdigheter. Synet, og det å kunne se uten å bruke masse energi, er veldig viktig i leseprosessen samt når man skal lære på skolen og i hverdagen. Det er noen studier i utlandet som antyder at barn med lesevansker har noe hyppigere forekomst av noen synsvansker, spesielt problemer med å fokusere riktig og med samsyn. For å forstå sammenhengen mellom lesevansker og syn er det viktig å få kartlagt i hvilken grad synsfeil og andre synsplager påvirker leseprosessen. Barn mellom 8 og 12 år som oppsøker optiker for synsundersøkelse vil bli forespurt om å delta, både barn med og uten lese- og skrivevansker, for å undersøke synet grundig og også utføre noen enkle lesetester.

Studien vil foregå på flere steder rundt omkring i Norge.

Ansvarlig for studien er 1. amanuensis Trine Langaas, Høgskolen i Buskerud og Vestfold (HBV), Institutt for synsvitenskap og optometri. Lokal optiker er ansvarlig for utførelse av synsundersøkelsen.

##### Hva innebærer studien?

Barnet vil få en rutinemessig synsundersøkelse. Dersom barn og foresatte ønsker å delta i studien vil det bli utført en del flere tester og samsynet undersøkes mer grundig. Se vedlegg A for detaljer på hvilke tester som er tillegg når du deltar i studien. Det inngår også et spørreskjema som skal besvares for å kartlegge symptomer som kan være knyttet til bruk av øynene ved spesielt skolearbeid og annet nærarbeid. Hvorvidt du ønsker å delta i studien eller ikke vil ikke påvirke den videre behandling du får av optiker som har forespurt deg.

##### Mulige fordeler og ulemper

En fordel med deltakelse i studien er at du får en ekstra omfattende undersøkelse, noe som kan avdekke forhold med syn og/eller samsyn som ellers ikke ville blitt oppdaget. Denne ekstra synsundersøkelsen innebærer ingen ekstra kostnad for deg. Undersøkelsen tar noe lenger tid enn en rutinemessig undersøkelse.

Det kan bli benyttet øyedråper for å kunne finne mest mulig nøyaktig synskorreksjon, samt mulighet for å undersøke øyebunn med utvidede pupiller. Til dette benyttes en dråpe Cyclopentolat i hvert øye. Dette er tilsvarende (eller mildere) øyedråper som blir brukt ved rutineundersøkelse hos øyelege. Dråpene gir mild og kortvarig svie etter drypping, samt redusert evne til å fokusere (altså litt uskarpt syn) inntil ca. 45 minutter etter drypping. Dråpene vil også føre til utvidede pupiller og dermed blir man også mer sensitiv for lys inntil effekten av dråpene blir borte. Utvidelsen av pupillene går gradvis over og vil være borte innen 24 timer. Det er lurt å ta med solbriller den dagen man skal ha utført synsundersøkelsen. Alvorlige bivirkninger av dråpene er svært lite sannsynlig, men barnet/foresatte vil allikevel få med seg et skriv etter synsundersøkelsen med informasjon om eventuelle bivirkninger samt kontaktinformasjon dersom det skulle oppstå problem.



### **Hva skjer med informasjonen om deg**

Informasjonen som registreres om barnet ditt skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med studien. Alle opplysningene og prøvene vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjenner opplysninger. En kode knytter deg til dine opplysninger og prøver gjennom en navneliste. Koden og navnelisten oppbevares separat.

Det er kun autorisert personell knyttet til prosjektet som har adgang til navnelisten og som kan finne tilbake til deg. Navnelisten vil bli slettet når prosjektet er avsluttet, innen 31.12.2017.

Det vil ikke være mulig å identifisere barnet i resultatene av studien når disse publiseres.

Dere som foresatte har full rett til innsyn i alle de opplysninger som registreres om barnet. Prosjektet er godkjent av Regionale komiteer for medisin og helsefaglig forskningsetikk (REK).

### **Frivillig deltakelse**

Det er frivillig å delta i studien. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke til å delta i studien. Dette vil ikke få konsekvenser for din videre behandling. Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Om du nå sier ja til å delta, kan du senere trekke tilbake ditt samtykke uten at det påvirker din øvrige behandling. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til studien, kan du kontakte lokal optiker Anne Marit Hegge (74 82 48 42) eller prosjektansvarlig ved Institutt for optometri, HBV, Trine Langaas (31 00 89 34).

**Ytterligere informasjon om studien finnes i kapittel A – utdypende forklaring av hva studien innebærer.**

**Ytterligere informasjon om biobank, personvern og forsikring finnes i kapittel B – Personvern, biobank, økonomi og forsikring.**

**Samtykkeerklæring følger etter kapittel B.**

## Kapittel A- utdypende forklaring av hva studien innebærer

- Kriterier for deltakelse: Gutter og jenter i alderen 8-12 år som oppsøker optometrisk praksis for synsundersøkelse.
- De som ønsker å delta får utdelt skriftlig informasjon om studien og samtykkeskjema (nedenfor). For de som signerer samtykkeskjema vil det avtales og avsettes tid for å få utført de resterende testene som inngår i studiet.
- Nøyaktig utmåling av synsfeil kan bli utført etter utdrypping med øyedråper Cyclopentolate 1% med tilhørende for- og etterundersøkelse.
- Fargesyn og flere tester på samsyn, inkludert repeterende akkommodasjon, konvergensmålinger og binokulære tester.
- Leseferdigheter vil bli testet ved hjelp av en enkel lesetest (Språk 6-16 screeningtest).
- Barnets evne til å bevege øynene ved hjelp av følgebevegelser og fiksering, vil bli testet.
- Tidsskjema: studiet har planlagt oppstart høsten 2015.
- Fordeler: Grundig synsundersøkelse vil bli tilbudt uten ekstra kostand for deltaker.
- Mulige ubehag/ulempes: Barnet kan bli sliten da det kreves konsentrasjon. Bruk av øyedråper gir kortvarig svie etter utdrypping, samt uklart syn opptil 45 minutter og økt lysømfintlighet opptil 24 timer etter utdrypping.
- Pasientens/studiedeltakerens ansvar: barnet har ikke noe ansvar.
- Pasienten/studiedeltakeren eller verge vil bli orientert så raskt som mulig dersom ny informasjon blir tilgjengelig som kan påvirke pasientens/forsøkspersonens/deltakerens villighet til å delta i studien.
- Pasienten/studiedeltakeren skal opplyses om mulige beslutninger/situasjoner som gjør at deres deltakelse i studien kan bli avsluttet tidligere enn planlagt.
- Det vil ikke bli gitt noen kompensasjon eller dekning av utgifter for deltakerne.

## Kapittel B - Personvern, biobank, økonomi og forsikring

### Personvern

Opplysninger som registreres om barnet er navn, skole, kjønn, alder, etnisitet, synshistorikk, ulike symptom som kan være relatert til synsfeil, øyehelse, generell helse, medikamentbruk, samt arvelige forhold som er knyttet til øynene blant barnets foreldre og søsken. Resultater fra de ulike testene.

Andre forskere som har tilgang til datamaterialet er medarbeidere på studien: 1. amanuensis Trine Langaas. Alle som får innsyn har taushetsplikt.

Avdeling for optometri og synsvitenskap, Høgskolen i Buskerud og Vestfold, ved dekan Heidi Kapstad er databehandlingsansvarlig.

### Rett til innsyn og sletting av opplysninger om deg og sletting av prøver

Hvis du sier ja til å delta i studien, har du rett til å få innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om deg. Du har videre rett til å få korrigerert eventuelle feil i de opplysningene vi har registrert. Dersom du trekker deg fra studien, kan du kreve å få slettet innsamlede prøver og opplysninger, med mindre opplysningene allerede er inngått i analyser eller brukt i vitenskapelige publikasjoner.

**Økonomi**

Studien blir finansiert av prosjektmedarbeiderne. Prosjektleder blir lønnet av Høgskolen i Buskerud og Vestfold.

**Forsikring**

Alle deltakere i studien er dekket av pasientskadeerstatningsordningen.

**Informasjon om utfallet av studien**

Når ditt barn er deltaker i dette studiet har du rett til å få informasjon om utfallet/resultat av studiet.



# Samtykke til deltakelse i studiet

Jeg er villig til å delta i studiet

-----  
(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Stedfortredende samtykke når berettiget, enten i tillegg til personen selv eller istedenfor

-----  
(Signert av nærstående, dato)

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om studiet

-----  
(Signert, rolle i studiet,

## Appendiks B: Informasjon og samtykkeskjema for deltaker.

### INFORMERT SAMTYKKE FOR DELTAKERE 12 ÅR OG UNDER

---

#### SYNSFUNKSJON OG LESEFERDIGHETER

---

«Synsfunksjon og leseferdigheter» er tittelen på et prosjekt som Høgskolen i Buskerud og Vestfold, Institutt for optometri og synsvitenskap ønsker å gjennomføre på mange forskjellige steder rundt omkring i Norge.

#### Hvorfor gjennomfører vi dette forskningsprosjektet?

Mange barn strever med å lese og skrive på skolen, og for noen kan det ha sammenheng med synet. I dette forskningsprosjektet skal vi se på om vi kan finne en sammenheng mellom forskjellige synsfeil og hvordan barn leser.

#### Hvorfor er DU blitt spurt om å delta?

Du er spurt om å delta i undersøkelsen fordi du kommer til optiker for å få undersøkt synet ditt. Kanskje har du en synsfeil? Da ønsker vi at den blir oppdaget og rettet opp. Vi lar deg også få lese noen tekster og ser på om de som har problemer med synet også har problemer med å lese. Mange barn som kommer til optiker for å få en synsundersøkelse rundt omkring i Norge blir spurt om å delta i undersøkelsen.

#### Frivillighet

Deltakelse i studiet er frivillig. Du kan når som helst trekke deg fra undersøkelsen uten å oppgi grunn.

#### Fortrolighet

Navn, fødselsår og telefonnummer vil bli registrert og som prosjektdeltager vil du få en kode. I undersøkelsen vil du bare identifiseres gjennom denne koden. Kode og navneliste vil bli oppbevart hver for seg og blir tatt veldig godt vare på. Alt du forteller oss blir hos oss og ingenting blir fortalt videre. Du har full rett til å se de opplysninger som er registrert om deg. Du vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjoner fra studien.

### Praktisk ulemper i forbindelse med undersøkelse

En del av synsundersøkelsen kan bli utført ved hjelp av øyedråper. Dråpene svir litt, men det går raskt over. De gjør at du ser uklart på nært hold og kan oppleve ubehag ved sterkt lys. Dette er vanlig og varer noen timer. Det kan være nyttig å bruke solbriller dersom det er veldig mye sol ute.

### Fordeler ved deltakelse

Du får en veldig grundig synsundersøkelse og oppfølging av synet.  
Du får råd og veiledning i bruk av synet.

Har du spørsmål om studien, ta kontakt med optikeren din, eller:

1. amanuensis Trine Langaas  
Høgskolen i Buskerud og Vestfold  
Institutt for optometri og synsvitenskap  
Hasbergsvei 36  
3616 Kongsberg  
tlf: 31 00 89 34  
e-post: [trine.langaas@hbv.no](mailto:trine.langaas@hbv.no)

**Jeg gir samtykke til å delta i undersøkelsen:  
"Synsfunksjon og leseferdigheter»**

**Jeg samtykker i at de innsamlede opplysninger kan oppbevares med personidentifikasjon for en etterundersøkelse av den samme forsker som er ansvarlig for prosjektet og innsamlingen av opplysningene.**

**Jeg er inneforstått med at deltakelse er frivillig, og at jeg kan trekke meg fra undersøkelsen når som helst og uten å oppgi grunn**

---

**Navn**

---

**Sted / dato**

---

**Underskrift**

## Appendiks C : Anamneseskjema

<b>ID-nr</b>	
<b>Prematur</b>	
<b>Nevrologiske sykdommer</b>	
<b>Faste medisiner</b>	

Intervju			
Har barnet problemer med lesing?	Ja	Litt/Noe	Nei
Har barnet blitt diagnostisert med dysleksi eller lesevansker	Ja		Nei
Har barnet blitt diagnostisert med andre utviklingstilstander (ADHD, motorisk usikkerhet, konsentrasjonsproblemer)	Ja		Nei
Har barnet symptomer ved nærarbeid (hodepine, musing, blir fort sliten)	Ja	Litt/Noe	Nei

Henvist fra PPT	JA			NEI		
Henvisningsgrunn/ Årsak til time						
Diagnose	Dysleksi	Lesevansker	ADHD	Motorisk usikker	Konsentrasjons vansker	Annet
Ingen diagnose, men er under utredning for	Dysleksi	Lesevansker	ADHD	Motorisk usikker	Konsentrasjons vansker	Annet

<b>Gruppetilhørighet</b>	<b>Lese 1: Har dysleksi diagnose</b>	<b>Lese 2: Har selvrapportert leseproblem, men ingen diagnose</b>	<b>Kontroll 3: Ingen leseproblemer</b>
--------------------------	--	---	--



## Appendiks D: Symptomskjema

ID nr		Dato:	
Total score			

Vær snill å svare på disse spørsmålene om hvordan øynene dine føles når du leser eller gjør nærarbeid (for eksempel tegning, maling, brodering, lpad). Velg svaralternativ fra arket du har fått.

		Aldri	Sjeldent	Av og til	Ofte	Hele tiden
1	Blir du sliten i øynene når du leser eller gjør nærarbeid?					
2	Føles øynene ukomfortable når du leser eller gjør nærarbeid?					
3	Får du hodepine når du leser eller gjør nærarbeid?					
4	Blir du trøtt når du leser eller gjør nærarbeid?					
5	Mister du konsentrasjonen når du leser eller gjør nærarbeid?					
6	Har du problemer med å huske hva du har lest?					
7	Har du dobbeltsyn når du leser eller gjør nærarbeid?					
8	Ser du ordene beveger på seg, hopper, svømmer eller flyter rundt på siden når du leser eller gjør nærarbeid?					
9	Føler du at du leser sakte?					
10	Er det noen gang vondt i øynene når du leser eller gjør nærarbeid?					
11	Føles øynene såre når du leser eller gjør nærarbeid?					
12	Føler du en dragning rundt øynene når du leser eller gjør nærarbeid?					
13	Blir ordene utydelige, eller kommer ut og inn av fokus når du leser eller gjør nærarbeid?					
14	Mister du plassen i teksten når du leser eller gjør nærarbeid?					
15	Må du lese samme linje om igjen når du leser?					
	Antall X i hver kolonne	x 0	x 1	x 2	x 3	x 4
	Sum i hver kolonne					
	Total score					

- Developmental Eye Movement test (DEM)
- Groffman Visual Tracing test (GVT)
- Test of Visual Perceptual Skills (TVPS)
- Språk 6-16 screeningstest

## Appendiks F: Prosedyrebeskrivelser

### Visus

Nærvisus testes først. Sjekk binokulær visus på nær først, sjekk deretter over monokulært. Deretter testes visus monokulært og binokulært på avstand.

Måles på avstand (3 meter) med logMAR-tavle tilpasset for å teste på 3 meter og noteres med to desimaler på en logaritmisk skala. Nærvisus testes med logMAR nærkort på 40 cm. Hver optotype teller 0,02 poeng. Den linjen hvor pasienten har en feil noteres.

### Øyestilling:

Testes på avstand og nær med covertest og registreres i prismedioptrier på en dikotom skala. Retning (eso-, orto-, exo-, hyper-, hypo-) på strabisme (-tropi) eller latent skjeling (-fori) registreres.

*Utstyr:* Coverspade, Gulden fiksasjonspinne med enkel kolonne med bokstaver VA 20/30 på 40 cm. Isolert bokstav 2 linjer større enn beste VA på 6m. Horisontal og vertikal prismestav.

*Forberedelser:* Testes med rombelysning på og habituell (nær-) korreksjon. Sitt ovenfor pasienten slik at øyne kan observeres.

*Instruks til pasient:* «Se på bokstaven og konsentrer deg om å se den klart.»

*Utførelse:* Utfør unilateral og alternerende covertest for å skille tropi og fori. Utfør alternerende covertest og estimer prismeverdi og introduser estimert prisme foran det ene øyet for å nøytralisere bevegelse. Juster prismeverdi til bevegelse er nøytralisert. Utføres på nær først, deretter på avstand. Nærobjekt holdes av pasienten i øyehøyde.

*Registrering:* Noteres i hele prismedioptrier.

### Howell fori nær:

*Utstyr:* Howell forikort og vertikale prismer med 6ΔD bas ned.

*Utførelse:* Horisontal fori måles med Howell forikort: Testes på nær (33cm) med habituell (-nær) korreksjon.

Vertikale prismer med 6ΔD bas ned er plassert foran px høyre øye. Spør px om han ser 2 bilder (2 piler og 2 tallrekker). Instruer px: se på øvre bilde og du vil se at pilen peker fra 0. Flytt blikket ned på nedre bilde og fortell meg hvilken tall den peker på. Hvis den peker mellom to tall, må du fortelle meg mellom hvilken tall pilen peker.

Med prismer foran høyre øye og bas ned, vil oddetall vise esofori (gul) og partall viser exofori. Be pasienten se hvor den øverste pilen peker.

*Registrering:* Alle metodene blir registrert i hele prismedioptrier på en kontinuerlig skala. Exofori registreres som – og esofori registreres som +.

### **AC/A-forhold:**

Beregnes i forbindelse med forimåling med Howell forikort. Sjekk fori med +/-1,00D flipper. Regnes ut etter følgende formel:  $AC/A = (|fori\ med\ +1,00| + |fori\ med\ -1,00|) / 2 / 1$

### **Akkommodasjonsamplitude monokulært og binokulært:**

*Utstyr:* RAF-linjal og coverspade

Normal rombelysning. Fikseringsobjekt: Tall på RAF-linjal

Hvis Px bruker briller, skal det testes med disse på.

*Monokulær utførelse (testes først):*

Plasser RAF-staven mot pasientens kinn. Okkluder først det venstre øye. Sett fikseringsobjektet ut på cirka 40cm fra pasientens øyne. Be pasienten fokusere og holde fikseringsobjektet klart. Be pasienten om å anstrenge seg så godt han/hun kan. Be pasienten gi beskjed når tallene begynner å bli uklare. Flytt fikseringsobjektet nærmere pasientens øyne i en fart på cirka 1 til 2 cm/sekund. Når pasienten rapporterer uklart, så be pasienten om å prøve å gjøre bokstavene skarpt igjen. Registrer ned endepunktet der pasienten IKKE klarer å akkomodere inn lenger.

Akkommodasjonsamplituden registreres i halve dioptrier som *sustained blur*.

Fikseringsobjektet flyttes så utover igjen til pasienten akkurat klarer å se klart igjen.

*Recovery* registreres i halve dioptrier.

Utfør samme prosedyre på venstre øye, der høyre øye okkluderes.

*Binokulær utførelse:*

Utføres som monokulær prosedyre men uten coverspade.

### **Konvergensnærpunkt:**

Måles med RAF-linjal og registreres i halve centimeter på en kontinuerlig skala.

*Utstyr:* RAF-linjal.

*Forberedelser:* Testes med rombelysning på og habituell (nær-) korreksjon på. Sitt rett ovenfor pasienten slik at øynene kan observeres. Sørg for at pasienten forstår forskjellen på «dobbel» og «uklart».

Instruks til pasient: «Følg objektet med øynene og si ifra med en gang det blir dobbelt. Det vil kunne bli uklart før det blir dobbelt, si ifra når det blir dobbelt. Prøv å følge den så nærme som du klarer.»

*Utførelse:* Beveg fikseringsobjektet i en jevn bevegelse (cirka 1-2cm pr sekund) mot pasientens øyne i øyehøyde samtidig som øynene observeres. Registrer avstanden der pasienten rapporterer dobbeltsyn eller når det observeres at det ene eller begge øynene glir ut.

*Registrering:* Noter konvergensnærpunkt rundet av til nærmeste halve centimeter. Dersom konvergensnærpunkt ikke oppnås selv om fikseringsobjektet er på korteste avstand 5cm noteres konvergensnærpunktet som 4cm (istedenfor å notere <5cm noteres 4cm).

## **Motilitet:**

*Utstyr:* Pennelykt

*Utførelse:* Testes på ca 50 cm avstand. Pasienten ser på lys (pennelykt) og følger etter bevegelsen som vi fører i 8 forskjellige blikkretninger (opp/ned, horisontalt og oblique aksene i mellom). Vi spør px om å se på lyset og følge etter. Px får beskjed om å rapportere om lyset blir dobbelt eller om han/hun kjenner noe ubehag ved følgebevegelsen.

*Registrering:*

Om følgebevegelsen er jevn/ujevn eller hakkete, blir registrert som 0=jevn, 1=ujevn

Om px bruker hodebevegelse, registreres som 0=ingen, 1=hodebevegelse

Komitans eller inkomitans, registreres som 0=Konkomitans, 1=inkomitans. Ved inkomitans gis en beskrivelse av funn, bevegelse og eventuelt opplevd diplopi.

## **Fargesyn**

*Utstyr:* Ishihara fargesynstest

*Oppsett:* Testes ved normal leseavstand i normal rombelysning. Pasienten bruker sin habituelle korreksjon for den gitte testavstand.

*Utførelse:* Pasienten informeres om at vi nå skal teste fargesynet. Demonstrasjonsplaten holdes opp og pasienten gis følgende instruksjon:

«Her er bilde av sirkel som består av mange små og store prikker. Noen av disse prikkene har en annen farge slik at de danner et tall. Hvilket tall kan du se her? Nå skal jeg vise deg noen flere bilder. Jeg vil at du sier hvilket tall du ser. Hvis du ikke ser noe tall er det helt i orden.»

*Registrering:* Eventuell fargesynsdefekt noteres.

## **Stereosyn**

*Utstyr:* TNO stereosynstest. Rød grønn brille

*Oppsett:* Testes ved normal leseavstand i normal rombelysning. Pasienten bruker sin habituelle korreksjon for den gitte testavstand.

*Utførelse:* Pasienten har brillene på seg og ser på sidene i boken. Første side med en sommerfugl holdes opp og pasienten gis følgende instruksjon:

”Her er det bilde av en sommerfugl opp til venstre. Klarer du å se en lik sommerfugl nede i høyre hjørnet som kommer mot deg i 3D?”

*Registrering:* Stereosyn noteres i buesekund etter hvor mange figurer de klarer å se. Klarer de ikke å se noe stereosyn benyttes testarket for suppresjon og noteres.

## **Ametropi**

1. Måles *objektivt* på avstand med tørr retinoskopi. Pasienten plasseres bak foropter og retinoskopilinse +1.5 settes i. Pasienten bes se på grønt lys på avstand. Sfærisk og cylinder ametropi registreres i dioptrier i kvarte trinn på en kontinuerlig skala.
2. Sfærisk ekvivalent registreres ved å summere halve cylinderstyrken med sfærisk styrke med korrekt fortegn. Registreres i dioptrier i kvarte trinn på en kontinuerlig skala.
3. Måles *subjektivt* på avstand ved hjelp av refraksjon med foropter der sfærisk og cylinder ametropi registreres i dioptrier i kvarte trinn på en kontinuerlig skala. Monokulært, så binokulær avbalansering med polarisert test, legge på +0.75 OU og be pasienten fortelle hvilke tall han/hun leser med begge øyne åpne. Redusere binokulært til beste korreksjon. Visus noteres på logaritmisk skala med to desimaler OD, OS og OU i tillegg til sfærisk ekvivalent.

### **Definisjoner:**

- Emmetropi: Defineres som  $SE > -0,5 \text{ DS}$ ,  $< +1,0 \text{ DS}$ , samt astigmatisme  $< -0,75 \text{ DC}$
- Myopi: Defineres som  $SE \leq -0,50 \text{ DS}$
- Lavgradig hypermetropi: Defineres som  $SE \geq +1,00 \text{ DS}$ ,  $< +2,00 \text{ DS}$ ;
- Hypermetropi: Defineres som  $SE \geq +2,00 \text{ DS}$
- Astigmatisme: Defineres som cylinder  $\geq -0,75 \text{ DC}$
- Anisometropi: Defineres som  $\geq 1,00 \text{ D}$  forskjell mellom øynene
- Amblyopi: Defineres som en forskjell i visus mellom øynene på minst 2 linjer, eller der visus i det amblyope øyet er  $\leq 0,67$

Ved indikasjon dryppes pasienten med 1% cyclopentolat minims 1 dråpe i hvert øye og bes vente 30 minutter. Måles objektivt i cyclo med autorefraktor og skiaskopi. Retinoskopi utføres som ovenfor.

*Registrering:* Sfærisk og cylinder ametropi registreres i dioptrier i kvarte trinn på en kontinuerlig skala. I tillegg registreres sfærisk ekvivalent.

## **Fori (Von Graefe):**

*Utstyr:* Foropter

Isolert objekt med størrelse 0,6 på Snellen tavlen

*Oppsett:* Pasienten sitter bak foropteret med subjektiv korreksjon for avstand

*Utførelse:* Pasienten informeres om at vi skal måle hvordan øynene jobber sammen med korreksjonen vi har funnet. En vertikal rekke med bokstaver tilsvarende Snellen visus 0,6 isoleres på tavlen. Pasienten bes lukke øynene. Et vertikalt prisme på  $6\Delta$  ned plasseres foran høyre øye og et Riley prisme på  $10\Delta$  inn plasseres foran venstre øye. Dette beveges i en hastighet på omtrent  $2\Delta$  pr sekund. Det gis følgende instruksjon:

«Nå vil jeg at du åpner øynene dine og forteller meg hvor mange tavler du ser. Se på bokstavene på den nederste tavlen og prøv å se disse klart hele tiden. Nå skal jeg flytte bokstavene på den øverste tavlen mot høyre. Du må se på de nederste bokstavene, holde de klare og tydelige og fortelle meg når de øverste bokstavene er rett ovenfor hverandre akkurat slik som knappene på en skjorte.»

Prosedyren gjentas på 40 cm med nær PD med beste avstandskorreksjon.

*Registrering:* Noter størrelse i halve dioptrier og retning på Risley prismet når pasienten rapporterer at objektene er ovenfor hverandre.

### **Positive og negative fusjonsreserver:**

Måles på avstand og nær med phoropter og registreres i hele dioptrier på en kontinuerlig skala.

*Utstyr:* Phoropter, nærtavle med vertikal tekstlinje VA 20/30 på 40 cm. Isolert bokstav 2 linjer større enn beste VA på 6m.

*Forberedelser:* Testes med rombelysning på og habituell (nær-) korreksjon.

Instruks til pasient: «Følg med på linje med tekst/bokstav. Prøv å holde den klar og enkel så lenge du greier. Fortell meg så snart det blir uklart eller dobbelt.»

*Utførelse:* Negative fusjonsreserver måles først, måles med prisme basis inn. Øk prismeverdi med ca 2^D per sekund. La pasienten få tid nok til å registrere om objektet er enkelt og klart. Noter prismeverdi for når pasienten observerer uklart (blur) og deretter når pasienten rapporterer dobbelt (break). Dersom mulig: observer pasientens øyne nøye slik at objektiv breakverdi kan noteres dersom pasienten selv ikke registrerer når det blir dobbelt. Når breakverdi er nådd reduseres prismeverdien i samme rolige tempo til pasienten igjen rapporterer enkeltsyn (recovery). Deretter gjentas prosedyren på samme avstand med prisme ut inn. Da måles positive fusjonsreserver. Gjenta hele prosedyren på nær.

*Registrering:* I prismedioptrier for blur/break/recovery for både Negative/Positive fusjonsreserver. Resultater registreres for både avstand og nær.

### **Akkommodasjonslag, Monokulær Estimert Metode (MEM) med retinoskop:**

*Utstyr:* Retinoskop, MEM-kort og løse prøveglass i kvarte dioptrier.

Dunkel belysning, men god nok til at Px klarer å lese på MEM-kortene.

Måles med funnet avstandsstyrke i prøvebrille eller foropter.

*Utførelse:* Be barnet om å holde begge øynene åpne og lese ordene på MEM-kortene høyt.

Sveip over pupillen med retinoskopet og estimer «lag» eller «lead» for hver meridian.

Gjør dette også med det andre øye. Plasser foran prøveglass med estimert styrke for å nøytralisere refleksbevegelsen på et øye av gangen. Hold glasset foran så kort tid som mulig.

*Registrering:* Når rett styrke er funnet registreres styrken i kvarte dioptrier. *Lag* registreres som + og *lead* som -.

### **Akkommodasjonsrespons (krysskort):**

*Utstyr:* Foropter og krysskort.

*Utførelse:* Måles binokulært på nær (40cm) med krysskort (i foropter) Subjektiv avstandskorreksjon står inne i foropteret. Px blir spurt hvem av de liggende eller stående strekene er best/svartest. Vi tilfører mer pluss/minus helt til px rapporterer at de strekene er like. Hvis hor/vert strekene ikke blir like, blir verdien registrert hvor de vertikale er best.

*Registrering:* Verdien registreres i kvarte dioptrier på en kontinuerlig skala.

### **Positive og negative akkomodasjonsreserver (PRA/NRA):**

*Utstyr:* foropter, nærkort med vertikal linje med bokstaver i VA: 20/30

Normal god rombelysning. Testes med funnet avstandsstyrke i foropter.

Fikseringsobjektet plasseres på 40cm.

*Utførelse:* Be Px om å se på fikseringsobjektet å holde dette klart og enkelt.

Forklar Px at du vil endre på styrken foran øynene. Be Px om å holde bokstavene klare og enkle så lenge som mulig. Be Px om å anstrenge seg for å holde bokstavene klare.

Be Px om å si ifra så snart bokstavene er «ordentlig uklare» eller doble.

Begynn med å sette foran plussglass i 0,25D-step til Px rapporterer uklart.

*Registrering:* Rapportert mengden pluss som NRA i kvarte dioptrier.

NRA: Nullstill styrken ned til avstandsstyrken og gjør samme prosedyre med minusglass og rapportert mengden minus som PRA i kvarte dioptrier.

Stopp mengden minusglass når en når -3,0D

### **Akkomodasjonsfasilitet Monokulært (MAF) og Binokulært (BAF):**

*Utstyr:* +/- 2,00D-flipper og fikseringsobjekt med VA: 20/30, coverspade.

Normal god rombelysning

Testes med habituell brillestyrke.

Start med BAF før MAF OD og MAF OS testes.

Fikseringsobjektet skal holdes på 40cm avstand.

Rock-card benyttes som fikseringsobjekt.

*Utførelse: Binokulær akkomodasjonsfasilitet:*

Begynn med å holde foran +2,0 glassene foran. Start klokken

Instruer pasienten om å gjøre fikseringsobjektet klart OG enkelt så raskt som mulig når vi flipper glassene med pluss og minus foran. Be Px si «klart» når han/hun ser bokstavene klart og enkelt. Når Px rapporterer bokstavene klare, flipp så raskt som mulig over på minusglassene foran begge øynene. Fortsett med å alternere pluss og minus-flipper foran øynene i 1minutt. Kalkuler hvor mange sykler som Px klarer der 1 sykle = pluss og minus.

*Utførelse: Monokulær akkomodasjonsfasilitet:*

Sett cover foran det ene øye.

Utfør prosedyren på samme måte som BAF, men her trenger Px kun å se klart (da diplopi ikke vil opptre).

*Registrering:* antall hele halve sykler /minutt (cpm).

Hvis Px ikke klarer å klare -2,0, registrerer 0cpm, feiler minus.

Hvis Px ikke klarer å klare +2,0, registrert 0cpm, feiler pluss

Hvis Px rapporterer diplopi, registrer 0cpm, diplopi med +2,0 eller -2,0



### **Vergensfasilitet:**

Måles binokulært med prismeflipper 3BI/12BU der antall repetisjoner/cycler innenfor ett minutt registreres som hele tall på en kontinuerlig skala.

*Utstyr:* Prismeflipper med prismer 3BI/12BU, stoppeklokke, Gulden fiksasjonspinne med enkel kolonne med bokstaver VA 20/30.

*Forberedelser:* Testes med rombelysning på og habituell (nær-) korreksjon.

Instruks til pasient: «Se på bokstavene. Når jeg plasserer denne (viser prismeflipperen) foran øyet ditt vil du se dobbelt. Prøv å få bokstavene til å bli enkle og klare så raskt som du klarer. Si «nå» så snart de er enkle og klare.

*Gjennomføring:* Start med enten base ut eller base inn og tell hvor mange cykler pasienten greier i løpet av ett minutt. En cycle er en fullføring av base inn og base ut.

*Registrering:* antall cykler/min.

## Appendiks G: Registreringsskjema 1.konsultasjon

ID-nr			Dato for undersøkelse			Kjønn (J=1/G=2)	
Fødselsdato			Klassetrinn				
PD avst			Dominans (h=1/v=2)	Avst:	Nær:		
Habituell status	Briller n/a	Linser	Ukorrig	Evt Rx HØ		Evt Rx VØ	
Habituell VA (Måles i denne rekkefølge)	40 cm			6m			
	BIN	HØ	VØ	HØ	VØ	BIN	
Covertest (m/prismestav)	40cm		Retning+ fori/tropi+ uni/altern		6m	Retning+ fori/tropi + uni/altern	
Howell nær	(exo=-, eso=+)			m/+1,0D		m/-1,0D	
NPA (RAF) (Sustblur/recov i halve D)	HØ	VØ	BIN	KNP (RAF) -snittverdi av 3 målinger -noter halve cm, <5cm=4cm			
Motilitet (* v/incomitans beskrives funn)	0=jevn / 1=ujevn			0=Ingen hodebev / 1=hodeb		0=concomit / 1=incomitant *	
Fargesyn (Isihara)				TNO Kvalitet og evt suppresjon			

Refraksjon							
Tørr retinoskopi	HØ (sph/cyl/akse)					VA 6m	Bin VA
	VØ (sph/cyl/akse)					VA 6m	
Subj refraksjon	HØ (sph/cyl/akse)					VA 6m	BinVA
	VØ (sph/cyl/akse)					VA 6m	
Von Graefes -noter str - exo=- eso=+	6m		NRK 6m (bas inn) / /		PRK 6m (bas ut) / /		
	40cm		NRK 40m (bas inn) / /		PRK 40cm (bas ut) / /		
MEM Lag = + Lead = -	HØ	VØ	Krysskort (binokulært)		NRA (+linse)	PRA (-linse)	
BAF (+/- 2,0D) reg halve cycl/min evt 0cpm feiler +/- evt reg diplopi			MAF HØ		MAF VØ		
Vergens-fasilitet (3BI / 12BU) reg halve cycl/min							

## Appendiks H: Registreringsskjema 2.konsultasjon

DEM	Total time					
Test A			Test A+B (totalt)		Juster vertikal	
Test B			Feil A+B			
Test C			Hoppet over tall (o)		Justert horisontal = 80 / (80 – o – a)	
			Ekstra tall (a)			
DEM RATIO (Horisontal tid/vertikal tid)						

## TVPS

Visual discrimination				Sequential memory				Figure ground				Visual closure			
Item#	Rett svar	Gitt svar	score	Item#	Rett svar	Gitt svar	score	Item#	Rett svar	Gitt svar	score	Item#	Rett svar	Gitt svar	score
DisexA	(3)			DisexA	(1)			DisexA	(2)			DisexA	(4)		
DIS 1	(5)			SEQ65	(1)			FGR81	(3)			CLO97	(4)		
DIS 2	(1)			SEQ66	(4)			FGR82	(1)			CLO98	(3)		
DIS 3	(2)			SEQ67	(2)			FGR83	(1)			CLO99	(2)		
DIS 4	(5)			SEQ68	(4)			FGR84	(2)			CLO100	(1)		
DIS 5	(4)			SEQ69	(4)			FGR85	(4)			CLO101	(3)		
DIS 6	(4)			SEQ70	(3)			FGR86	(4)			CLO102	(2)		
DIS 7	(3)			SEQ71	(2)			FGR87	(1)			CLO103	(4)		
DIS 8	(5)			SEQ72	(1)			FGR88	(3)			CLO104	(1)		
DIS 9	(1)			SEQ73	(2)			FGR89	(4)			CLO105	(3)		
DIS 10	(2)			SEQ74	(3)			FGR90	(1)			CLO106	(2)		
DIS 11	(5)			SEQ75	(1)			FGR91	(2)			CLO107	(4)		
DIS 12	(3)			SEQ76	(4)			FGR92	(4)			CLO108	(1)		
DIS 13	(1)			SEQ77	(3)			FGR93	(3)			CLO109	(3)		
DIS 14	(5)			SEQ78	(3)			FGR94	(3)			CLO110	(4)		
DIS 15	(4)			SEQ79	(1)			FGR95	(2)			CLO111	(1)		
DIS 16	(1)			SEQ80	(2)			FGR96	(4)			CLO112	(3)		
Total Subtest 1				Total Subtest 5				Total Subtest 6				Total Subtest 7			
Skalert score subtest 1				Skalert score subtest 5				Skalert score subtest 6				Skalert score subtest 7			

# GVT

Bokstav	Funnet nummer	Tid i sekunder	Poeng
A			
B			
C			
D			
E			
Total poengsum			
Bemerkninger (fingerbruk, hodebevegelser med mer)			

Score-skala GVT	
Tid brukt i sekunder	Poeng
Under 16	10
16-20	9
21-25	8
26-30	7
31-35	6
36-40	5
41-45	4
46-50	3
50-60	2
Over 60	1

Gjennomsnittresultat for hver aldersgruppe, basert på et utvalg av 215 barn

Alder	Gjennomsnittresultat	Standardavvik
7	10	3,5
8	17	3,0
9	22	2,0
10	26	2,5
11	28	3,0
12 og eldre	32	4,0

## Appendiks I: Full variabeloversikt med forklaringer

Løpenr.	Nummerering av deltakerne i studien
ID Nr	Barnet sitt idnr i hvert prosjekt
Sted.	Hvor er prosjektet utført 1 = Island 2 = Tønsberg 3 = Stavanger 4 = Stjørdal 5 = Eigersund
Kjønn	Deltakerens kjønn 1 = jente 2 = gutt
Undersøk dato	dd.mm.aaaa
Fødselsdato	dd.mm.aaaa
Alder i år	Alder ved testtidspunkt oppgitt i antall år Regnes ut ved hjelp av formel
Klassetrinn	Deltakerens klassetrinn 1 = 1 klasse 2 = 2 klasse 3 = 3 klasse 4 = 4 klasse
Dominans Avst og Nær	Dominant øye avstand og nær 1 = høyre 2 = venstre
Optometriske målinger Hab status	Deltakerens habituelle status 1 = lesebrille 2 = avstandsbrille 3 = linser 4 = ukorrigert
Egen brille	Habituell korreksjons sfærisk styrke, cylinderstyrke, cylinderakse og sfærisk ekvivalent <b>Sfærisk styrke</b> Grønn = pluss Rød = minus <b>Cylinderstyrke</b> Rød = minus Ingen cylinder = 0 <b>Cylinderakse</b> Oppgis i grader mellom 1 og 180 <b>Sfærisk ekvivalent (SE)</b> Regnes ut etter formel
Habituell visus N og A	Habituell visus nær OU, OD og OS og habituell visus avstand OD, OS og OU Oppgis i Log MAR
Covertest m/hab rx	Covertest med habituell korreksjon på nær og avstand

	<b>Størrelse</b> 0 = orto Negativ verdi = exo Positiv verdi = eso <b>Klassifisering</b> 1 = fori 2 = tropi
Howell	Howells forikort på nær <b>Størrelse</b> 0 = orto Negativ verdi = exo Positiv verdi = eso
AC/A	AC/A forhold utregnet etter gradient metoden Utgangsfori sammenlignet med fori målt med +1,00 og -1,00 delt på 2
NPA (RAF)	Akkommodasjonsamplitude OD, OS og OU målt med RAF-linjal Oppgis i halve prismedioptrier Sustained blur (SB) = helt uklart Recovery (rec) = fra nese og utover til leselig
KNP	Konvergensnærpunkt Oppgis i halve centimetre Bedre enn 5 cm noteres som 4
Motilitet	Motilitet ukorrigert <b>Jevnhet</b> 0 = jevn 1 = ujevn <b>Hodebevegelse (HB)</b> 0 = ingen HB 1 = HB <b>Komitans (com)</b> 0 = Konkomitant 1 = Inkomitant
Fargesyn	Fargesyn målt med Ishihara 0 = ikke defekt 1 = fargesyns defekt
Stereo	Sterosyn målt med TNO 0 = suppresjon 1 = 480" 2 = 240" 3 = 120" 4 = 60" 5 = 30"
Ret	Retinoskopi OD og OS <b>Sfærisk styrke</b> Grønn = pluss Rød = minus <b>Cylinderstyrke</b> Oppgis med minuscylinder

	0 = ingen cylinderstyrke <b>Cylinderakse</b> Oppgis i grader mellom 1 og 180 <b>Sfærisk ekvivalent (SE)</b> Regnes ut etter formel
Sub refr	Subjektiv refraksjon OD og OS etter avbalansering <b>Sfærisk styrke</b> Grønn = pluss Rød = minus <b>Cylinderstyrke</b> Rød = minus Ingen cylinder = 0 <b>Cylinderakse</b> Oppgis i grader mellom 1 og 180 <b>Sfærisk ekvivalent (SE)</b> Regnes ut etter formel
VA avst med sub refr	Visus OD, OS og binokulært på avstand med funnet subjektiv refraksjon Oppgis i LogMAR
von Graefes	Horisontal forimåling etter von Graefes metode avstand og nær Oppgis i halve prismedioptrier 0 = orto Negativ verdi = exo Positiv verdi = eso
NRK/PRK avst/nær	Negative og positive fusjonsreserver på avstand og nær Oppgis i hele prismedioptrier <b>Blur</b> Prisme verdi for rapportert blur (slør) Denne settes til samme verdi som break dersom blur ikke rapporteres <b>Break</b> Prisme verdi for rapportert break (dobbel) <b>Recovery</b> Prisme verdi for rapportert recovery (enkelt) Negativ verdi = rapporterer ikke recovery før over på motsatt baseretning
MEM	Monocular Estimate Method målt i dioptrier Positiv verdi = lag Negativ verdi = lead
X-kort	Krysskort målt i dioptrier binokulært Positiv verdi = lag Negativ verdi = lead
NRA	Negativ relativ akkommodasjon målt i dioptrier Noteres når uleselig Verdier over +3,00 registreres som +3,00
PRA	Positiv relativ akkommodasjon målt i dioptrier Noteres når uleselig Verdier over -3,00 registreres som -3,00

<b>BAF</b>	Binokulær akkommodasjonsfasilitet med flipper +/- 2,00 Registreres i halve antall cycles per minutt <b>BAF feiler</b> 0 = feiler ingen 1 = feiler pluss 2 = feiler minus 3 = feiler begge
<b>MAF</b>	Monokulær akkommodasjonsfasilitet med flipper +/- 2,00 Registreres i halve antall cycles per minutt <b>MAF feiler</b> 0 = feiler ingen 1 = feiler pluss 2 = feiler minus 3 = feiler begge
<b>Vergensfasilitet</b>	Måles binokulært på nær med prismeflipper 3 inn/ 12 ut Registreres i halve antall cycles per minutt <b>Feiler pr flipper</b> 0 = feiler ingen 1 = feiler prisme base inn 2 = feiler prisme base ut 3 = feiler begge
<b>DEM</b>	Developmental eyemovement test Test A+B = antall sekunder brukt på A og B til sammen Test C = antall sekunder brukt på test C Hoppet (o) = antall tall hoppet over Ekstra (a) = antall tall lest ekstra eller om igjen $\text{Justert hor} = \text{test C tid} * [80 / (80 - o + a)]$ $\text{DEM ratio} = \text{justert hor} / (\text{test A} + \text{B})$ Skalert vert = skalert vertikal score i forhold til alder Persentil vert = persentil vertikal i % Skalert hor = skalert horisontal score i forhold til alder Persentil hor = persentil horisontal i % Skalert ratio = skalert ratio i forhold til alder Persentil ratio = persentil ratio i % <b>DEM kategori</b> 1 = normal 2 = okulomotorisk dysfunksjon 3 = automatiseringsproblem 4 = "mixed" både okulomotorisk dysfunksjon og automatiseringsproblem
<b>TVPS skalert score</b>	Test of Visual Perceptual skills oppgitt i skalert score i forhold til alder DIS = visual discrimination SEQ = sequential memory FGR = figure ground CLO = visual closure



<b>GVT</b>	Groffman Visual Tracing Riktig tall gir poeng i henhold til tid brukt Feil tall gir null poeng Totalt antall poeng for de 5 oppgavene oppgis <b>Hodebevegelse (HB)</b> 0 = ingen HB 1 = HB
<b>Språk 6-16</b>	Språk 6-16 screeningstest oppgitt i skalert score i forhold til alder SM = setningsminne OS = ordspenn BEG = begreper Skalert SS = skalert sumscore (sum av SM + OS + BEG) / Total sumskår FB = fonologisk bevissthet Dersom alder over 10 år føres de som skalert score for 10 år GRAM = gramatikk OAK = ordavkoding LH = lesehastighet
<b>Anamneseskjema</b>	Svar fra foreldre på utdelt anamneseskjema <b>Prematur (dersom mer enn 3 uker før termin)</b> 0 = nei 1 = ja <b>Dysleksi</b> 0 = nei 1 = ja 2 = under utredning <b>Lesevansker</b> 0 = nei 1 = ja 2 = under utredning 3 = selvrapporterte lesevansker <b>ADHD</b> 0 = nei 1 = ja 2 = under utredning <b>Motorisk usikker</b> 0 = nei 1 = ja 2 = under utredning <b>Konsentrasjonsvansker</b> 0 = nei 1 = ja 2 = under utredning
<b>Symptomskjema</b>	Total score fra oversatt CISS-skjema. Oppgis i hele tall mellom 0 og 60