

# Forekommer det utvikling av transient myopi ved dataarbeid?

Av:

Olga K. Mathisen, Marit Moksnes, Benedikte Schlyder,  
Anne Berit Amdal, John Egil Amundsen, Ehtram Zare

Et hovedprosjekt levert i overensstemmelse med  
kravene for graden Bachelor i Optometri

Høgskolen i Buskerud, avdeling Kongsberg  
Avdeling for optometri og synsvitenskap  
Veileder: Jorunn Lid og Gunnar Horgen

## Sammendrag

---

**Målsetting:** Målsettingen med dette eksperimentelle studiet var å undersøke om det forekommer utvikling av transient myopi ved dataarbeid.

**Metode:** Forsøkspersonene ble testet under to forskjellige forhold – Tekstbehandling og Dataspill. Refraksjonen ble målt ved hjelp av PowerRefractor ved start og deretter med 5 minutters mellomrom underveis i testen. Det intraokulære trykket (IOT) ble målt før og etter testene.

**Resultater:** Ved tekstbehandling var det en tendens til transient myopi allerede etter 5 minutter. Måleresultatene for høyre øye viste da en differanse i ekvivalentstyrke (DEQ) på ca -0,38 D ( $p=0,005$ ) fra baseline mens venstre fikk et utslag på -0,20 D ( $p=0,109$ ), og gjennomsnittlig lå dette på henholdsvis -0,22 D og -0,18 D for hele testen. Det skjedde ikke en tilsvarende endring under dataspill. Etter 20 minutter tekstbehandling ble akkommodasjonsbredden på høyre og venstre øye redusert med 1,2 D og 1,1 D samt 1,5 D binokulært ( $p<0,01$ ). Ved dataspill var det en reduksjon på 0,8 D, 0,9 D og 1,2 D ( $p<0,05$ ) respektivt. Det var ingen signifikante endringer i NRA eller PRK etter forsøkene, men PRA ble økt med -0,78 D ( $p=0,029$ ) og -0,90 D ( $p=0,006$ ) ved henholdsvis tekstbehandling og dataspill. Ved dataspill ble det også reduksjon i NRK på 4,2  $\Delta$  ( $p=0,021$ ). Det var ingen klinisk signifikant endring i det intraokulære trykket.

**Konklusjon:** Ved tekstbehandling viste det seg en tendens til transient myopi på gjennomsnittlig -0,20 D. Effekten var tilstede allerede etter 5 minutter, og var størst i begynnelsen av testen. Ved dataspill ble det imidlertid ikke funnet noen tendens til transient myopi.

**Emneord:** Transient myopi, dataarbeid, akkommodasjon, IOT.

<b>Antall ord:</b>	5265
<b>Antall tabeller:</b>	6
<b>Antall grafer:</b>	8
<b>Antall illustrasjoner:</b>	2

## Innholdsfortegnelse

---

<b>INNHALDSFORTEGNELSE .....</b>	<b>3</b>
<b>FORTEGNELSE OVER TABELLER.....</b>	<b>4</b>
<b>FORTEGNELSE OVER GRAFER OG ILLUSTRASJONER .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INNLEDNING .....</b>	<b>6</b>
1.1    ÅRSAKER TIL TRANSIENT MYOPI.....	6
1.2    TEORIER OM MYOPIUTVIKLING VED NÆRARBEID .....	6
1.3    TRANSIENT MYOPI OG DATAARBEID .....	6
1.4    HVORFOR ER DETTE RELEVANT?.....	7
<b>2. METODER.....</b>	<b>8</b>
2.1    UTVALG.....	8
2.2    EKSKLUSJONSKRITERIER .....	8
2.3    PROSEDYRER .....	8
2.3.1    Oppgaver ved dataskjerm.....	8
2.3.1.1    Dataspill .....	9
2.3.1.2    Tekstbehandling .....	10
2.3.2    IOT.....	10
2.3.3    Akkommodasjon .....	10
2.3.4    Positiv og negativ relativ konvergens.....	10
2.3.5    Positiv og negativ relativ akkommodasjon.....	11
2.3.6    Analyse .....	11
<b>3. RESULTATER.....</b>	<b>12</b>
3.1    ENDRING I AVSTANDSREFRAKSJON .....	12
3.1.1    Tekstbehandling .....	12
3.1.2    Dataspill.....	15
3.1.3    Forskjellen mellom testene.....	17
3.2    IOT.....	18
3.3    AKKOMMODASJON.....	18
3.4    BINOKULÆRE MÅLINGER .....	19
<b>4. DISKUSJON.....</b>	<b>20</b>
4.1    TESTFORHOLD .....	20
4.2    REFRAKTIV STATUS OG TRANSIENT MYOPI .....	20
4.3    AKKOMMODATIVE RESPONSER .....	21
4.4    IOT.....	23
4.5    FEILKILDER.....	24
4.6    KONKLUSJON.....	25
4.7    ETTERORD .....	25
<b>5. REFERANSER.....</b>	<b>26</b>
<b>VEDLEGG 1:    PROSEDYRESKJEMA .....</b>	<b>29</b>
<b>VEDLEGG 2:    RUTINEBESKRIVELSE FOR TEKSTBEHANDLING.....</b>	<b>34</b>
<b>VEDLEGG 3:    RUTINEBESKRIVELSE FOR DATASPILL.....</b>	<b>35</b>
<b>VEDLEGG 4:    SØKNAD OM ØKONOMISK STØTTE.....</b>	<b>36</b>
<b>VEDLEGG 5:    SAMTYKKEERKLÆRING VED INNSAMLING OG BRUK AV PERSONOPPLYSNINGER TIL FORSKNINGSFORMÅL.....</b>	<b>37</b>
<b>VEDLEGG 6:    PROSJEKTPROTOKOLL.....</b>	<b>38</b>

## **Fortegnelse over tabeller**

---

Tabell 3.1: Endringer i sfærisk ekvivalentstyrke ved tekstbehandling.....	12
Tabell 3.2: Endringer i sfærisk ekvivalentstyrke ved dataspill.....	15
Tabell 3.3: Differanse i endring fra baselinemålingen ved de ulike testene.....	17
Tabell 3.4: Endringer i det intraokulære trykket ved tekstbehandling og dataspill.....	18
Tabell 3.5: Endringer i akkommodasjonsbredde ved tekstbehandling og dataspill...	18
Tabell 3.6: Endringer i binokulære målinger ved tekstbehandling og dataspill.....	19

## Fortegnelse over grafer og illustrasjoner

---

Bilde 1:	Kamera med infrarøde LEDs som lyskilde, hentet fra Instruksjonsmanual Powerref II, plusoptix version 1a.....	9
Bilde 2:	Dataspill / PowerRefractor montert under skjermen.....	9
Figur 3.1	Endring fra baselinemåling under tekstbehandling for høyre øye.....	13
Figur 3.2	Endring fra baselinemåling under tekstbehandling for venstre øye.....	13
Figur 3.3	Ekvivalentstyrke og alle endringer fra baseline ved tekstbehandling for høyre øye.....	14
Figur 3.4	Ekvivalentstyrke og alle endringer fra baseline ved tekstbehandling for venstre øye.....	14
Figur 3.5	Endring fra baselinemåling under dataspilltesten for høyre øye.....	15
Figur 3.6	Endring fra baselinemåling under dataspilltesten for venstre øye.....	16
Figur 3.7	Ekvivalentstyrke og alle endringer fra baseline under dataspilltesten for høyre øye.....	16
Figur 3.8	Ekvivalentstyrke og alle endringer fra baseline under dataspilltesten for venstre øye.....	17

## 1. Innledning

---

### 1.1 Årsaker til transient myopi

Transient myopi er en forbigående refraksjonsendring i retning nærsynthet som kan oppstå i forbindelse med nærarbeid. Hos asymptotiske personer med normal synsfunksjon utgjør denne effekten 0,15 – 0,40 D, og forsvinner i løpet av 30 – 60 sekunder etter kortvarig nærarbeid med moderat krav til akkommodasjon (Ciuffreda & Ordenez 1995).

Det har gjennom tiden blitt utformet ulike teorier bak utviklingen av transient myopi. Disse kan deles opp etter virkeområde. Biometriske forandringer – der øyets aksiale lengde økes ved akkommodasjon som resultat av at ciliærlegemet trekker seg sammen, at konvergens resulterer i aksial forlenging hovedsakelig i vitreus, eller som en ettereffekt av økt intraokulært trykk ved akkommodasjon. Nevrologiske årsaker – der enten parasympatisk, sympatisk eller en kombinasjon av disse forårsaker vedvarende retinalt defokus ved og/eller etter nærarbeid samt binokulære tilstander – som høyt AC/A forhold eller esofoori på nær.

### 1.2 Teorier om myopiutvikling ved nærarbeid

Studiet av Schiøtz (1886) undersøkte effekten av nærarbeid på utviklingen av nærsynthet hos skolebarn i 3 forskjellige trinn – barneskole, ungdomskole og videregående skole. Han konkluderte med at når barna kommer i høyere klassetrinn øker graden av nærsynthet hos dem, og at dette kunne ha sammenheng med økende mengde lesing og skriving i skolearbeidet. Kinge & Midelfart (1999) undersøkte forandringer i refraksjon i løpet av 3 år hos 192 ingeniørstudenter. Prevalens av myopi steg med 17 %, fra 48 % til 65 %. Resultatene støtter teorien om en økt risiko for myopi under en universitetsutdanning (Shulkin & Bari 1986, referert i Kinge & Midelfart 1999).

Myope har større tendens til å utvikle transient myopi enn emmetrope og hyperope, og effekten varer lengre etter avsluttet nærarbeid. I enkelte tilfeller ses en ufullstendig tilbakegang av transient myopi, og en teori antyder at gjentatte sykluser av slik ufullstendig tilbakegang kan bidra til progresjonen av permanent myopi (Hung & Ciuffreda 2003, referert i Ciuffreda & Vasudevan 2008). Progredierende myope utvikler transient myopi i større grad enn myope med stabil refraksjon, og dette kan indikere en sammenheng mellom transient myopi og permanent myopi (Ciuffreda & Vasudevan 2008).

### 1.3 Transient myopi og dataarbeid

De fleste studier av transient myopi er gjort med en arbeidsavstand på 20 – 30 cm, men effekten er også funnet ved arbeid foran dataskjerm. Watten & Lie (1992) undersøkte effekten av kontinuerlig dataterminalarbeid på visus, refraksjon og okulomotoriske funksjoner. De fant en tydelig reduksjon av visus, endret refraksjon i retning myopi og redusert kapasitet i både ciliær- og vergensmuskler. Det var ingen

betydelige forskjeller mellom 2 og 4 timers terminalarbeid på noen av de undersøkte variablene. Luberto, Gobba & Broglia (1989, referert i Mutti & Zadnik 1996) fant at 20 % av dataterminalarbeiderne de undersøkte hadde transient myopi etter endt arbeidsdag.

Man har tidligere trodd at transient myopi oppstår kun hos yngre mennesker, men Horgen, Kvikstad, Bruenech, Helland & Aarås (2007) observerte små, men signifikante myope skift hos presbyope, i en studie der forsøkspersonenes gjennomsnittsalder var 57 år.

#### 1.4 Hvorfor er dette relevant?

Tall fra Statistisk Sentralbyrå (SSB) viser at 63 % prosent av alle arbeidstakere jobber med pc, nettverk eller stormaskin daglig. 6 av 10 bruker halvparten av tiden eller mer i løpet av arbeidsdagen ved en av disse, mens 24 % bruker nesten hele arbeidsdagen (Rønning 2002). SSB (2007) har også undersøkt nordmenns bruk av hjemme-pc. Menn i alderen 16 – 24 år bruker mest tid foran pc-en, 75 % av dem bruker pc daglig. Gjennomsnittlig bruker de 158 minutter, mens en tilsvarende andel kvinner i samme aldersgruppe bruker 128 minutter.

Pc-spill er en voksende industri og den 22. januar 2008 meldte Blizzard Entertainment at deres populære onlinespill World of Warcraft hadde over 10 millioner abonnenter verden over. I Europa var antallet abonnenter 2 millioner, mens Asia hadde den største andelen, hele 5,5 millioner abonnenter (Blizzard Entertainment 2008)

Våren 2006 ble det gjort en undersøkelse der ungdommers pc-bruk ble kartlagt. Elever på de to siste trinnene på ungdomsskolen og første trinn på videregående skole deltok i undersøkelsen. 24 % av guttene (n = 5069) og 13 % av jentene (n = 5519) svarte at de brukte pc mer enn tre timer daglig. 26 % av guttene og 4 % av jentene spilte pc – spill daglig. 12 % av guttene og 9 % av jentene gjorde lekser på pc (Torgersen 2007).

I en pressemelding fra Fornyings- og administrasjonsdepartementet (2007) ytrer Heidi Grande Røys at hun ønsker mer bruk av IKT i barnehagen. IKT ble inkludert i rammeplan for førskolelærerutdanningen i 2003. Grande Røys hevder at: "Vi vet at stadig yngre barn tar i bruk IKT og digitale medier, som etter hvert har blitt en naturlig del av det samfunnet barna lever i".

## 2. Metoder

---

Studiet var designet som en eksperimentell studie for å undersøke en eventuell sammenheng mellom transient myopi og dataskjermarbeid.

### 2.1 Utvalg

Forsøkspersonene var HiBU-studenter, 2 menn og 13 kvinner i alderen 20-27 år (gjennomsnittsalder  $\pm$  SEM: 23,5 år  $\pm$  2,1 år). Av disse var 66,7 % myope ( $n=10$ ), 20 % emmetrope ( $n=3$ , plano  $\leq$  sfærisk ekvivalentstyrke  $\leq +0,75$ ) og 6,7 % hypermetrope ( $n=1$ ). 6,7 % ( $n=1$ ) hadde en astigmatisme  $> -1,00$  DC. Gjennomsnittlig habituell sfærisk ekvivalentstyrke for de myope var  $-2,01$  D, og for den hyperope  $+1,00$  D. Den gjennomsnittlige nærforien var på  $1,43 \Delta$  exofori  $\pm 3,2 \Delta$ .

Det ble innhentet skriftlig informert samtykke fra alle i forkant av testene (Vedlegg 5).

### 2.2 Eksklusjonskriterier

- Monokulær habituell visus  $<6/6$
- Binokulære/akkommodative avvik
- Okulær patologi
- Systemiske sykdommer eller bruk av medikamenter som kan påvirke synet
- Trang forkammervinkel pga risikoen for akutt vinkelblokkglaukom ved bruk av cyclopentolat
- Ametropi  $> \pm 6$  DS siden det ved høye styrker er større sannsynlighet for at det er andre faktorer som kan påvirke synet

Det ble sammenlignet resultater fra autorefraktormålinger før og etter drypping med Cyclopentolat 1,0% for å utelukke pseudomyopi.

### 2.3 Prosedyrer

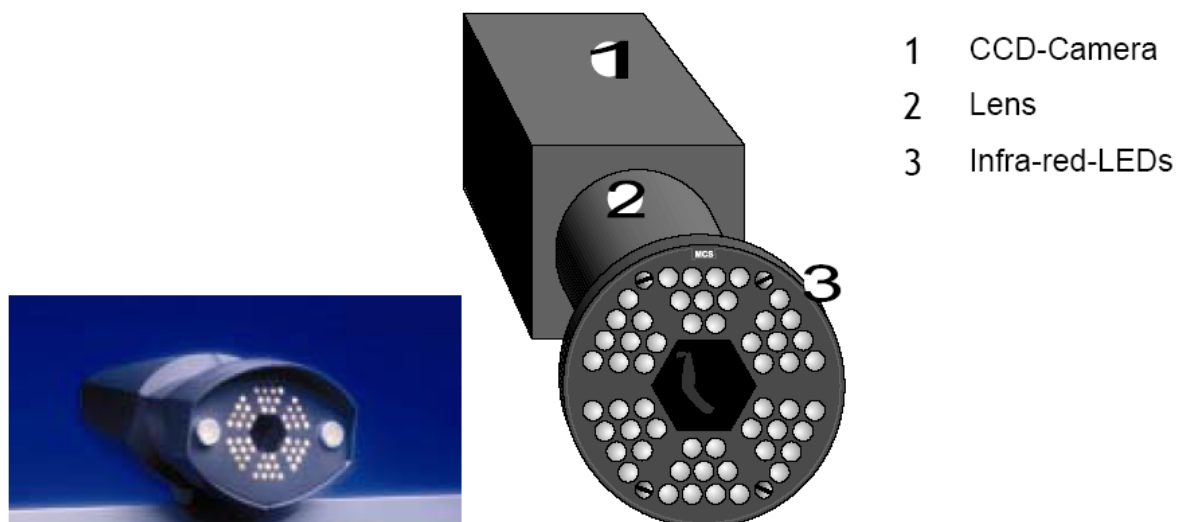
Prosedyrene ble utprøvd i en pilotstudie, og endelige prosedyrer og rutiner ble fastlagt på grunnlag av erfaringene fra pilotstudien (Vedlegg 1, 2 og 3). Endring av refraksjon var hovedvariabelen i dette prosjektet. Dessuten ble det gjort målinger av IOT, akkommodasjon og vergens for å se på eventuelle sammenhenger mellom disse faktorene og utviklingen av transient myopi.

#### 2.3.1 Oppgaver ved dataskjerm

Alle forsøkspersonene ble testet under 2 ulike forhold, tekstbehandling og dataspill, for å se om det kunne påvises forskjeller i resultater mellom testene. Testpersonene ble plassert komfortabelt ved arbeidsbordet med en avstand til skjermen på 64 cm. Skjermopløsningen var på 1024 x 768 pixler og under skjermen var det montert en PowerRefractor (jfr. Bilde 1 og 2). Refraksjonen ble målt ved hjelp av PowerRefractor



før testen startet, med 5 minutters intervaller under testen og ved testens slutt. PowerRefractor måler refraksjonen fra en avstand på  $1\text{ m} \pm 5\text{ cm}$  mens øynene fokuserer på kameraet. Pupillene kontraherer ikke fordi det brukes infrarøde LEDs som lyskilde. Pupillerefleksen evalueres med et integrert digitalt video flash card. Instrumentet justerer automatisk til beste lysstyrke for pupiller mellom 3 og 8 mm. Det oppnås best måleresultat med en pupillestørrelse  $\geq 4\text{ mm}$ , og pupillen må ikke være mindre enn 3 mm. (Instruksjonsmanual Powerref II, 2006)



Bilde 1: Kamera med infrarøde LEDs som lyskilde.

### 2.3.1.1 Dataspill



Bilde 2: Dataspill / PowerRefractor montert under skjermen.

Forsøkspersonene spilte Sonic i 20 minutter. Dette spillet har en meget enkel oppbygning, så tidligere spillerfaring eller mangel på sådan har minimal innflytelse. Det kan spilles kontinuerlig, eventuelle "game over" fører ikke til lengre avbrudd.

Den minste kritiske detaljen i spillet har en tykkelse på 2 mm, dette tilsvarer 10,7 buesekunder = 0,09 i Snellen visus.

### **2.3.1.2 Tekstbehandling**

Under utførelsen av denne oppgaven skulle forsøkspersonene utheve alle store og små t-er i teksten. Størrelsen på bokstavene var 12 pkt i Word og dette tilsvarer 2,7 buesekunder = 0,37 i Snellen visus.

### **2.3.2 IOT**

IOT ble målt før og etter testene med iCare, et håndholdt rebound tonometer. Dette er et kontakttonometer med en tynn, plastkledd metallprobe som skytes mot cornea ved hjelp av en elektromagnet. IOT måles ved å registrere hurtigheten på oppbremsing og rekyl når proben treffer cornea. Jo høyere IOT, jo raskere rekyl (Garcia-Resua, Gonzales-Meijome, Gilino & Yebra-Pimentel 2006). Instrumentet er enkelt i bruk og krever ikke bedøvelse av cornea.

### **2.3.3 Akkommodasjon**

Akkommodasjonsamplituden ble målt med RAF-linjal. Testpersonen brukte sin habituelle korreksjon. Testen ble først utført monokulært, deretter binokulært. Testpersonen fokuserte på den minste teksten som kunne leses på 40 cm. Leseprøven ble beveget sakte mot pasienten, som var instruert om å si fra ved første tegn til slør. Ved rapportert slør, ble det spurt om personen kunne få teksten klar igjen. I så fall ble leseprøven beveget nærmere testpersonen til slør igjen ble rapportert. Når testpersonen ikke lenger kunne få teksten klar ble leseprøven beveget litt nærmere (ca 0,5 D), og deretter beveget tilbake. Testpersonen ble instruert om å gi beskjed når teksten ble klar igjen. Akkommodasjonsamplituden er gjennomsnittet av push up og push down verdiene (Elliott 1997).

### **2.3.4 Positiv og negativ relativ konvergens**

Fusjonsreservene ble målt ved å gradvis introdusere prizmer foran begge øyne mens testpersonen fikserte en vertikal linje med bokstaver (Snellen visus 0,7). Personen ble instruert om å holde objektet klart og enkelt så lenge som mulig og rapportere når det ble uklart eller dobbelt. Verdier for slør, diplopi og recovery ble notert.

Positiv relativ konvergens (PRK) ble målt ved å presentere prizmer med base ut. Øynene må konvergere for å opprettholde bifoveal fiksasjon, mens akkommodasjonen må holdes uforandret for å se objektet klart. Økende konvergens gir økning i vergensdrevet akkommodasjon, og for å kompensere for dette må akkommodasjonen avslappes. Slør oppstår når det ikke er mulig å slappe av akkommodasjonen ytterligere, og diplopi når fusjonsbredden er overskredet. PRK er et indirekte mål på NRA, og omvendt.

Ved måling av negativ relativ konvergens (NRK) ble prismen med base inn presentert. Dette framtvirker divergens og minskende vergensdrevet akkommodasjon, og akkommodasjonen må dermed stimuleres for å se klart. NRK er et indirekte mål på PRA, og omvendt (Scheiman & Wick 1993).

### 2.3.5 Positiv og negativ relativ akkommodasjon

Under måling av relativ akkommodasjon må konvergens holdes stabil mens akkommodasjonsresponsen endres.

Negativ relativ akkommodasjon (NRA) ble målt ved å legge til plusslinser i 0,25 step til slør ble rapportert. Hvis personen lar øynene divergere etter hvert som akkommodasjonen avslappes vil det oppstå diplopi. Ved en testavstand på 40 cm vil maksimalt krav til akkommodasjon være 2,5 D, og dette blir dermed også den høyeste verdien for avslapping av akkommodasjon. Et resultat på mer enn +2,50 kan derfor tyde på at personen er underkorrigert i retning pluss.

Når slør ble rapportert ved måling av NRA gikk man umiddelbart i minusretning for å måle positiv relativ akkommodasjon (PRA). Akkommodasjonen må da anstreges uten at konvergens økes (Scheiman & Wick 1993).

### 2.3.6 Analyse

Siden det kun var 15 forsøkspersoner, ble det benyttet Wilcoxon paired samples i de fleste analysene. Utvalget og det lave antallet kan ha påvirket resultatene.

Statistikken ble utført med SPSS og det ble benyttet Wilcoxon paired samples tester der man sammenlignet baselineverdier med resultater fra de forskjellige testene. Det ble også forsøkt å finne en korrelasjonsfaktor mellom utvikling av transient myopi ved testene og personenes habituelle korreksjon, ved å lage en regresjonslinje i Excel.

Programmene som ble benyttet var SPSS 15.0 og MS Office Excel 2003.

### 3. Resultater

Ved tekstbehandling var det en tendens til transient myopi allerede etter 5 minutter. Måleresultatene for høyre øye viste da en differanse i ekvivalentstyrke (DEQ) på ca -0,38 D ( $p=0,005$ ) fra baseline mens venstre fikk et utslag på -0,20 D ( $p=0,109$ ), og gjennomsnittlig lå dette på henholdsvis -0,22 D og -0,18 D for hele testen. Det skjedde ikke en tilsvarende endring under dataspill. Etter 20 minutter tekstbehandling ble akkommodasjonsbredden på høyre og venstre øye redusert med 1,2 D og 1,1 D samt 1,5 D binokulært ( $p<0,01$ ). Ved dataspill var det en reduksjon på 0,8 D, 0,9 D og 1,2 D ( $p<0,05$ ) respektivt. Det var ingen signifikante endringer i NRA eller PRK etter forsøkene, men PRA ble økt med -0,78 D ( $p=0,029$ ) og -0,90 D ( $p=0,006$ ) ved henholdsvis tekstbehandling og dataspill. Ved dataspill ble det også reduksjon i NRK på 4,2  $\Delta$  ( $p=0,021$ ). Det var ingen klinisk signifikant endring i det intraokulære trykket.

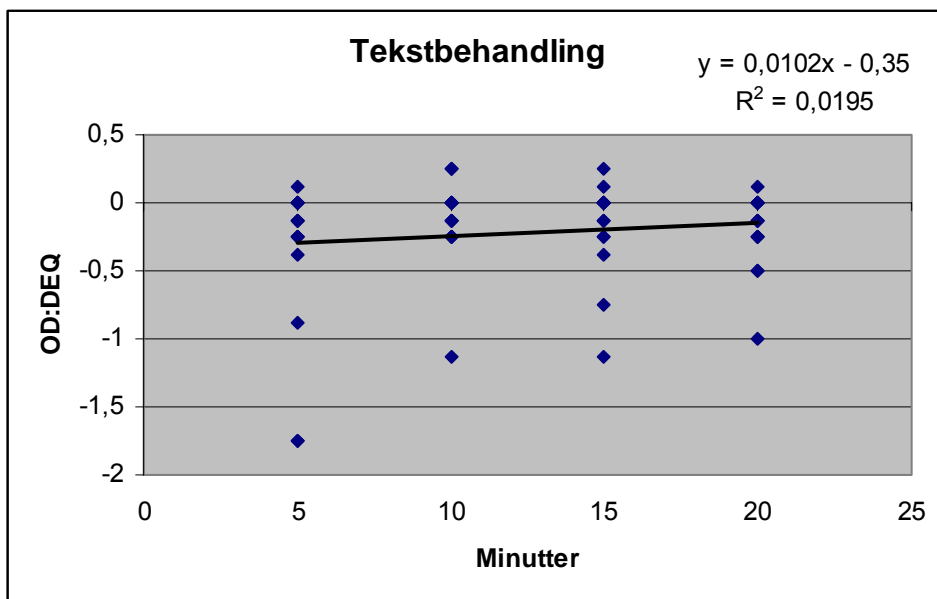
#### 3.1 Endring i avstandsrefraksjon

##### 3.1.1 Tekstbehandling

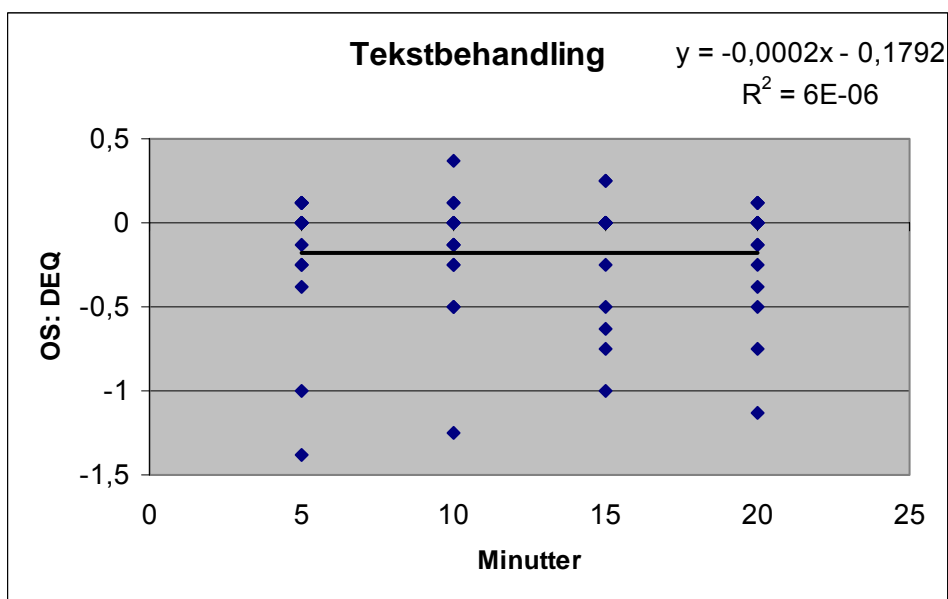
Ved Wilcoxon paired samples test ble det funnet en tendens til transient myopi allerede etter 5 minutter (jfr. Tabell 3.1, statistisk signifikante verdier er markert med \*). Den gjennomsnittlige differansen fra baselineverdien i sfæriske ekvivalentstyrker er -0,22 D for høyre øye, og -0,18 D for venstre øye (jfr. Figur 3.1 og 3.2).

Tid	Tekstbehandling, TB		Differanse, DEQ <sub>TB</sub>		p	
	OD	OS	OD	OS	OD	OS
Baseline	-0,11	-0,08	-	-	-	-
5	-0,49	-0,28	-0,38	-0,20	.005*	.109
10	-0,24	-0,25	-0,13	-0,17	.146	.096
15	-0,28	-0,26	-0,17	-0,18	.082	.125
20	-0,31	-0,28	-0,20	-0,20	.010*	.068

Tabell 3.1: Endringer i sfærisk ekvivalentstyrke ved tekstbehandling.

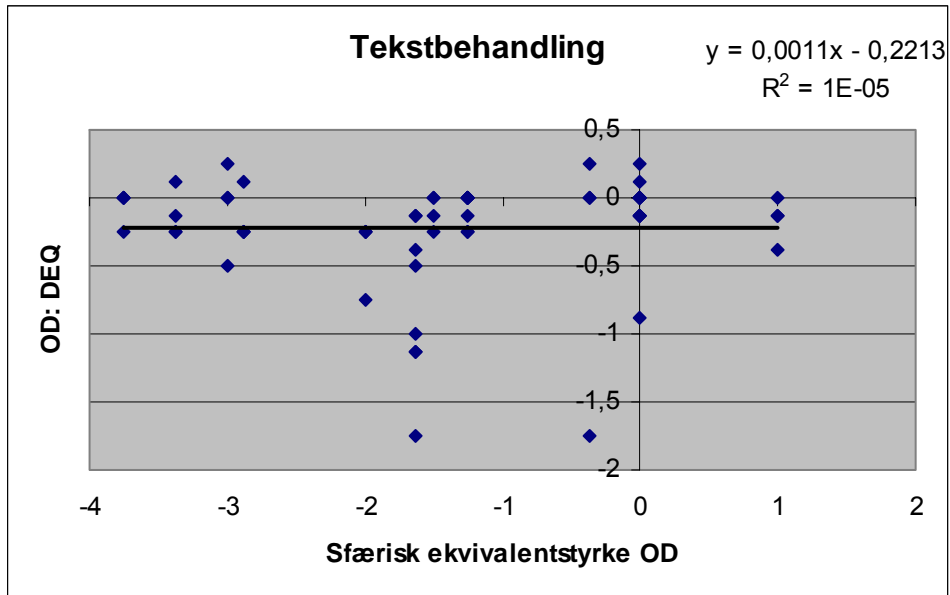


Figur 3.1: Endring fra baselinemåling under tekstbehandling for høyre øye.

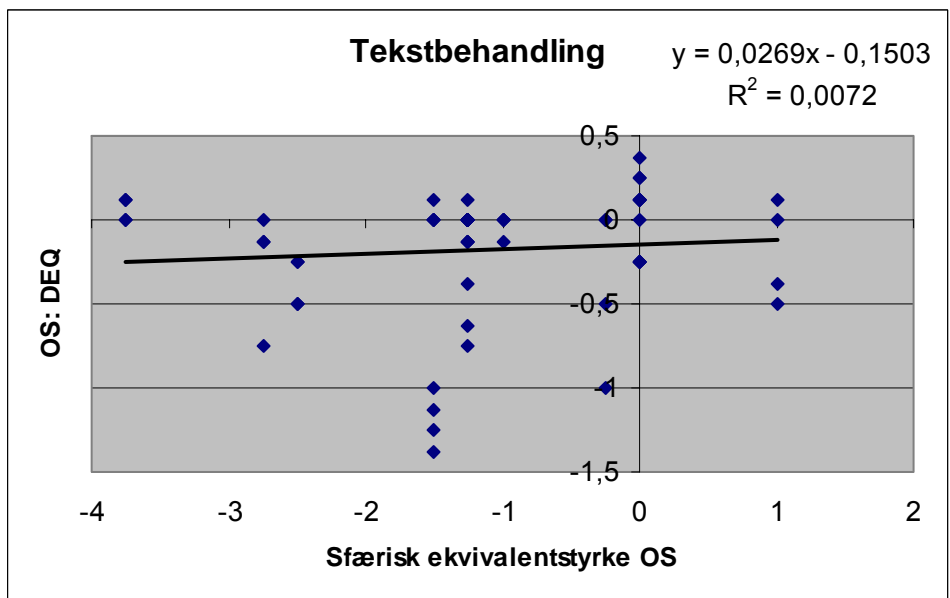


Figur 3.2: Endring fra baselinemåling under tekstbehandling for venstre øye.

Ved å sammenligne personenes habituelle ekvivalentstyrke med deres DEQ (Figur 3.3 og 3.4), kunne det ikke vises noen sammenheng som tilsier at man får høyere grad av transient myopi ved større myopi.



Figur 3.3: Ekvivalentstyrke og alle endringer fra baseline ved tekstbehandling for høyre øye.



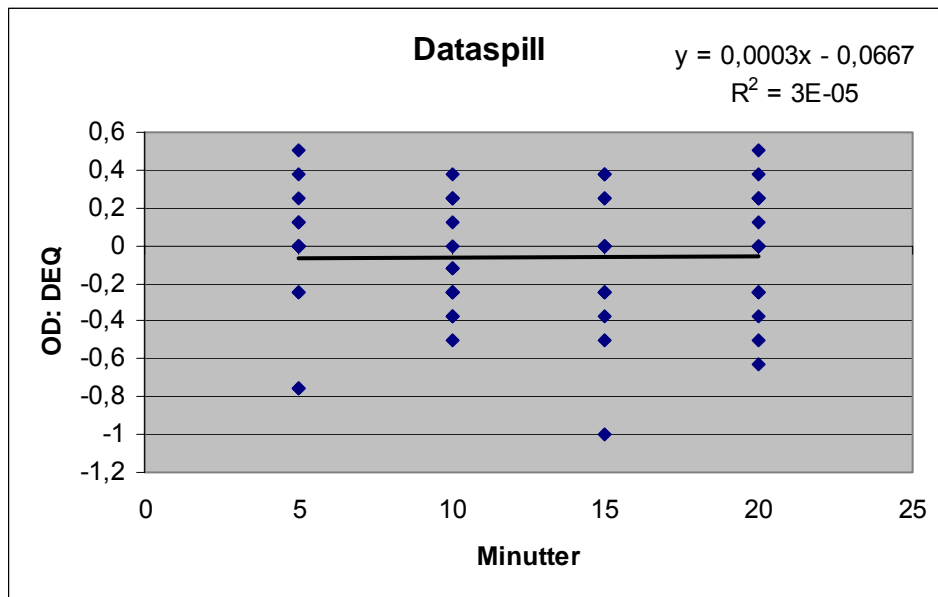
Figur 3.4: Ekvivalentstyrke og alle endringer fra baseline ved tekstbehandling for venstre øye.

### 3.1.2 Dataspill

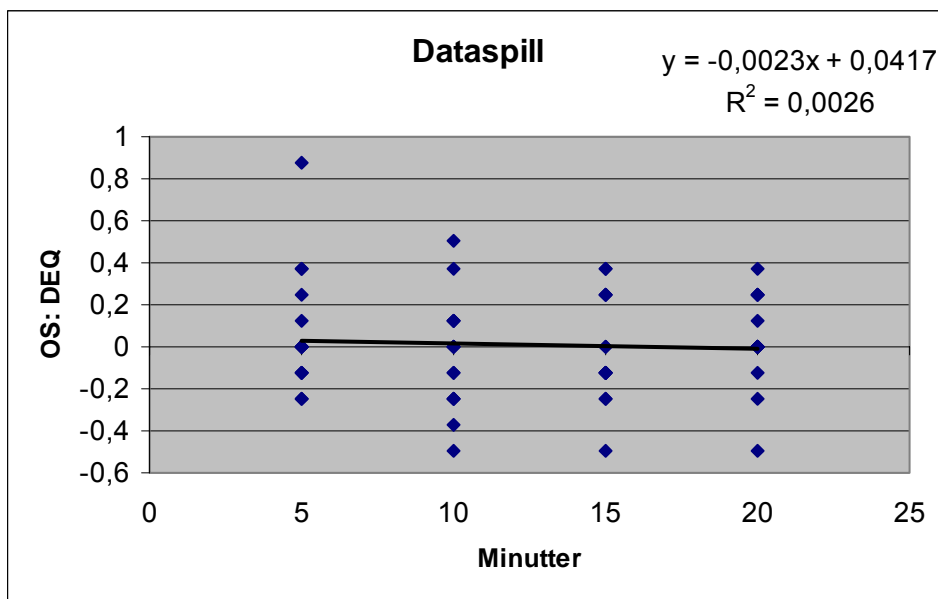
Ved Wilcoxon paired samples test kunne det ikke påvises noen endringer i ekvivalentstyrke ( $p > 0,3$ ) i løpet av testen (Tabell 3.2) og det ble ikke funnet noen signifikante endringer fra 5 minutter til 20 minutter (jfr. Figur 3.5 og 3.6). Ved å sammenligne endringene med personens habituelle ekvivalentstyrke med DEQ ble det heller ikke funnet en sammenheng mellom verdiene (Figur 3.7 og 3.8)

Tid	Dataspill, DS		Differanse, DEQ <sub>DS</sub>		p	
	OD	OS	OD	OS	OD	OS
Baseline	-0,13	-0,18	-	-	-	-
5	-0,18	-0,11	-0,05	+0,07	.813	.479
10	-0,22	-0,23	-0,09	-0,05	.302	.503
15	-0,23	-0,19	-0,10	-0,01	.512	.911
20	-0,17	-0,16	-0,04	+0,02	.695	.625

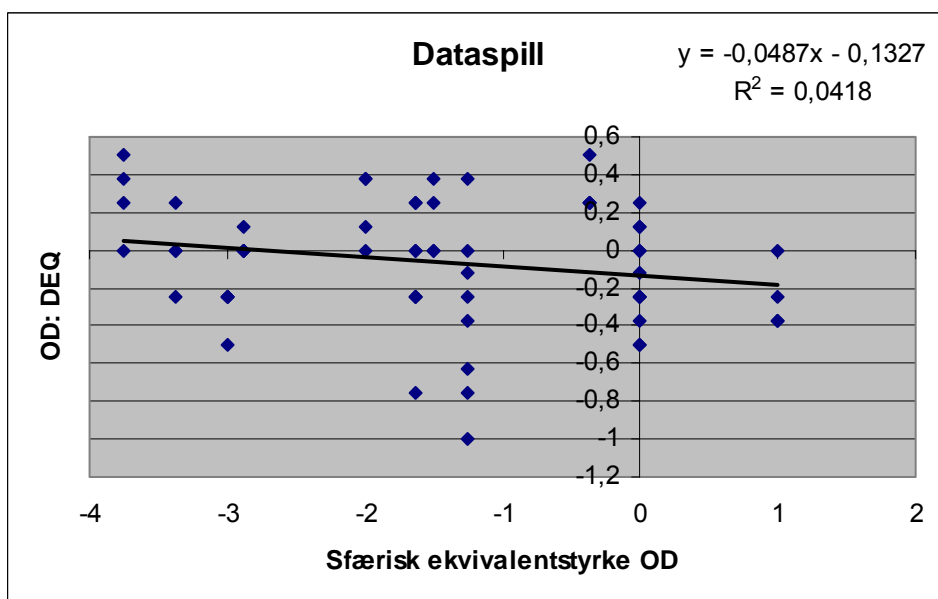
Tabell 3.2: Endringer i sfærisk ekvivalentstyrke ved dataspill.



Figur 3.5: Endring fra baselinemåling under dataspilltesten for høyre øye.

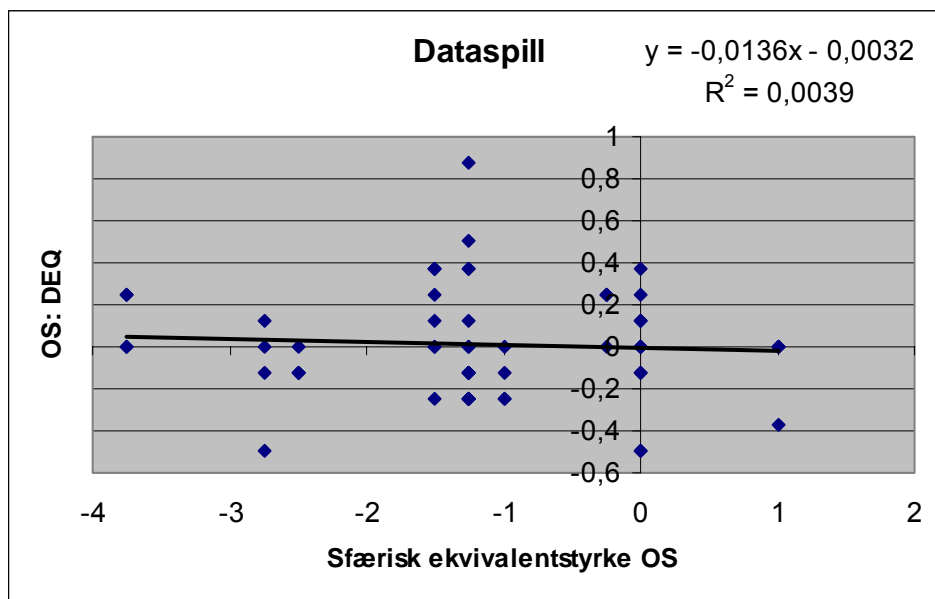


Figur 3.6: Endring fra baselinemåling under dataspilltesten for venstre øye.



Figur 3.7: Ekvivalentstyrke og alle endringer fra baseline under dataspilltesten for høyre øye.





Figur 3.8: Ekvivalentstyrke og alle endringer fra baseline under dataspilltesten for venstre øye.

### 3.1.3 Forskjellen mellom testene

Forskjellen på respons mellom de to testene er analysert med Wilcoxon paired samples test og er signifikant etter 20 minutter (jfr. Tabell 3.3). Denne tilsier at tekstbehandling har utløst mer transient myopi enn dataspill ( $p < 0,05$ ). Tendensen er til stede allerede etter 5 minutter.

Tid	DEQ <sub>TB</sub> – DEQ <sub>DS</sub>		p	
	OD	OS	OD	OS
5	-0,33	-0,27	.064	.018*
10	-0,04	-0,12	.511	.125
15	-0,07	-0,17	.586	.103
20	-0,16	-0,22	.031*	.008*

Tabell 3.3: Differanse i endring fra baselinemålingen ved de ulike testene.

### 3.2 IOT

Ved paired samples Wilcoxon test blir ikke endringene i IOT funnet signifikante, med unntak av én måling. ICare kan ha 8,9 % avvik ved repeterte målinger (Martinez-de-la-Casa, Garcia-Feijoo, Castillo & Garcia-Sanchez 2005), og en endring på 0,8 vil dermed ikke regnes som klinisk signifikant.

IOT	TB 1	TB 2	D	p	DS 1	DS 2	D	p
OD	14,4	14,6	0,2	.688	14,2	15	0,8	.027
OS	14,6	14,3	-0,3	.697	14,7	15,4	0,7	.263

Tabell 3.4: Endringer i det intraokulære trykket ved tekstbehandling og dataspill.

### 3.3 Akkommodasjon

Ved paired samples Wilcoxon test ble det funnet en statistisk signifikant reduksjon i akkommodasjon både monokulært og binokulært for tekstbehandling ( $p < 0,01$ ) og dataspill ( $p < 0,05$ ). Akkommodasjonsbredden på høyre og venstre øye ble redusert med 1,2 D og 1,1 D og 1,5 D binokulært sammenlignet med resultatene fra synsundersøkelsen (SU). Ved dataspill avtok akkommodasjonen med 0,8 D, 0,9 D og 1,2 D, respektivt.

I følge Hofstetters formel vil den forventede akkommodasjonsamplituden være  $18 - 1/3 \times \text{alder} \pm 2 \text{ D}$ . Den gjennomsnittlige alderen for våre forsøkspersoner var 23,5 år hvilket gir en forventet verdi på 10,2 D.

Akkommodasjon	SU	TB	D	p	DS	D	p
OD	11,0	9,8	-1,2	.003	10,2	-0,8	.023
OS	11,1	10,0	-1,1	.009	10,2	-0,9	.019
OU	12,0	10,5	-1,5	.003	10,8	-1,2	.049

Tabell 3.5: Endringer i akkommodasjonsbredde ved tekstbehandling og dataspill.

### 3.4 Binokulære målinger

Ved å bruke Wilcoxon paired samples test ble det ikke funnet noen signifikante endringer i NRA eller PRK etter forsøkene, men PRA ble økt med  $-0,78$  D ( $p=0,029$ ) og  $-0,90$  D ( $p=0,006$ ) ved henholdsvis tekstbehandling og dataspill. Ved dataspill ble det også reduksjon i NRK ( $p=0,021$ ) på  $4,2 \Delta$ . Verdiene som er brukt for NRK og PRK er der det ble rapportert slør eller eventuelt dobbelt med en gang.

Normalverdiene som Scheiman og Wick (1993) opererer med for binokulære målinger er NRA  $+2,00$  D  $\pm 0,50$  D, PRA  $-2,37$  D  $\pm 1,00$  D, NRK slør  $13 \Delta \pm 4 \Delta$  og PRK slør  $17 \Delta \pm 5 \Delta$ . Der slør ikke ble rapportert, ble verdien for break brukt.

Binokulære målinger	SU	TB	D	p	DS	D	p
NRA	+2,50	+2,47	-0,03	.941	+2,47	-0,03	.756
PRA	-2,83	-3,62	-0,79	.029	-3,73	-0,90	.006
NRK	18,6	15,5	-3,1	.119	14,4	-4,2	.021
PRK	23,9	20,6	-3,1	.221	23,8	-0,1	.843

Tabell 3.6: Endringer i binokulære målinger ved tekstbehandling og dataspill.

## 4. Diskusjon

---

### 4.1 Testforhold

Ved tekstbehandling var det en tendens til transient myopi allerede etter 5 minutter. Måleresultatene for høyre øye viste en differanse i ekvivalentstyrke (DEQ) på  $-0,38$  D fra baseline mens venstre fikk et utslag på  $-0,20$  D, og gjennomsnittlig lå dette på henholdsvis  $-0,22$  D og  $-0,18$  D for hele testen. Noen av forsøkspersonene var overkorrigert i minusretning og som en effekt av dette har måleresultatene gått i pluss ved enkelte målinger.

Resultatet ligger innenfor samme område som verdier funnet i studier med kortere arbeidsavstand. I litteraturstudien til Chen, Schmid & Brown (2003) refereres det til andre studier med følgende gjennomsnittsverdier på 20 cm:  $-0,29$  D (Ehrlich 1987),  $-0,14$  D (Rosenfield, Ciuffreda & Novogrodsky 1992),  $-0,23$  D (Rosenfield & Ciuffreda 1994) og  $-0,30$  til  $-0,60$  D (Ciuffreda, Colburn & Wallis 1996). I sistnevnte studie utførte forsøkspersonene nærarbeid i bare 4 minutter, og det ble funnet utvikling av transient myopi. Dette stemmer med observasjonene i dette prosjektet, der det var tendens til et myopt skift allerede etter 5 minutter.

Det ble ikke funnet noen tendens til transient myopi ved dataspilloppgaven, hvilket kan skyldes at figurene i spillet ikke stimulerte akkommodasjonen i like stor grad. Den kritiske detaljen tilsvarte 0,1 (Snellen visus) for dataspill, hvilket er langt mindre enn for tekstbehandling som hadde et krav på 0,4. Schmid et al. (2005) fant imidlertid at små bokstaver (0,63) ga mer nøyaktig akkommodasjon, mens transient myopi økte og vedvarte lengre når bokstavstørrelsen økte til et visuskrav på 0,39.

Ved dataspilling var det mer dynamiske øyebvegelser, men det er vanskelig å si hvilken innflytelse dette hadde på resultatet siden krav til visus og akkommodasjon også er forskjellig. Flere andre faktorer, som f.eks. spillets vanskelighetsgrad og mulighet for kontinuerlig spilling i 20 min, var avgjørende for valg av spill. Det var derfor vanskelig å finne et spill som var direkte sammenlignbart med tekstbehandlingsoppgaven med hensyn til akkommodasjonskrav.

### 4.2 Refraktiv status og transient myopi

10 av forsøkspersonene i denne studien var myope, og bare 1 hyperop. Det var ikke mulig å påvise noen sammenheng mellom forsøkspersonenes ekvivalentstyrker og utvikling av transient myopi under test, men i flere studier er det funnet høyere grad av transient myopi hos myope enn hos emmetrope og hyperope. Ciuffreda & Lee (2002) undersøkte utvikling av transient myopi ved 4 timers lesing i habituell arbeidsavstand, og fant tydelige forskjeller mellom ulike refraktive undergrupper. Utviklingen av transient myopi var moderat hos de emmetrope ( $-0,09$  D), og større hos de myope ( $-0,12$  D for late-onset myope og  $-0,13$  D for early-onset myope). De hyperope fikk imidlertid et hyperopt skift på  $+0,44$  D som gikk svært langsomt tilbake til baseline.

Av forsøkspersonene i dette prosjektet var den som fikk det største myope skiftet (-1,75 D) under tekstbehandling en av de myope. Den som hadde høyest myopi var imidlertid en av de som fikk liten endring fra baseline.

Det er en mulig sammenheng mellom transient myopi og utvikling/progresjon av permanent myopi. Tiltak for å unngå myope skift ved nærarbeid kan derfor være hensiktsmessige. Dette gjelder særlig personer med late-onset eller progredierende myopi og barn med arvelig disposisjon for myopi. Binokulære avvik på nær, spesielt esofori, er også en risikofaktor. Det enkleste tiltaket er å legge inn regelmessige pauser i arbeidet. Korte avbrekk der man ser opp fra skjermen eller boka og fikserer på avstand kan hindre akkommodativ adaptasjon (Ciuffreda & Vasudevan 2008). Synstrening kan hjelpe dem som opplever tåkesyn på avstand etter korte perioder med nærarbeid. Hos personer med Abnormal Nearwork – Induced Transient Myopia (ANITM) er symptomene sterkere og varigheten lengre. Det ble undersøkt om trening av akkommodasjonsfasilitet kunne redusere symptomene hos disse personene. Etter 7 – 10 uker med trening av akkommodasjonsfasilitet ble symptomene forbundet med ANITM redusert. Forsøkspersonene kunne da lese i 45 min før de opplevde astenopi eller ANITM slør. 2 mnd senere var de fortsatt symptomfrie (Ciuffreda & Ordonez 1995). Personer som utfører mye nærarbeid kan ha nytte av en addisjon på + 0,50 til + 1.00, siden dette vil redusere retinalt slør (Jiang, Tea, O'Donnell 2007, referert i Ciuffreda & Vasudevan 2008).

### 4.3 Akkommodative responser

Akkommodasjonen inntar en midlertidig hvileposisjon i fravær av visuelle stimuli, f.eks. i mørke. Det er store individuelle forskjeller i denne toniske akkommodasjonsposisjonen, og tidligere studier har ikke gitt klare konklusjoner på om disse forskjellene har sammenheng med refraktiv status. Hos mange er den toniske akkommodasjonen adaptiv, posisjonen flytter seg innover etter en lengre periode nærarbeid (McBrien & Milliodot 1987). Studien til Wolf, Ciuffreda & Jacobs (1986) viser økning i tonisk akkommodasjon og tonisk vergens etter en periode med vedvarende nærarbeid. Etter en 45 minutter lang periode med nærarbeid på 20 cm ble den gjennomsnittlige økningen i tonisk akkommodasjon og tonisk vergens henholdsvis 0,35 D og 0,38 metervinkler. Den toniske akkommodasjon økte markant fra baseline målingene etter kun 5 min med lesing. Endringen i både tonisk akkommodasjon og tonisk vergens gikk tilbake etter 3 minutter. Et annet studie fant en økning i tonisk akkommodasjon på 0,3 D etter 8 min uavbrutt monokulær fokus på et detaljert objekt i en avstand tilsvarende akkommodasjons nærpunkt. Her gikk ikke endringen tilbake før etter 10t (Ebenholtz 1983, referert i Wolf et al. 1986).

En viss grad av underakkommodasjon er normalt, og denne forskjellen mellom akkommodativt stimulus og akkommodativ respons kalles lag. Lag på +0.25 til +0.75 D er innenfor forventede verdier. Allen & O'Leary (2005) fant et skille mellom de som hadde stabil refraksjon og de med progresjon i retning myopi. Deres resultater tilsa at personer med progredierende myopi hadde større vansker med å akkommodere med -2,00 D på avstand. Dette indikerer at skift mellom avstand og nær kan føre til lenge adaptasjonstid til arbeidsavstanden og dermed hyperopt defokus. Dette i tillegg til lag vil gi maksimal virkning for personer som ofte skifter mellom avstands- og nærfokus, for eksempel studenter. Dessuten ble det funnet

signifikant lavere akkommodasjonsbredde hos myope, og effekten økte med graden av myopi.

Resultater fra tidligere studier tyder på at unormale akkommodative responser er involvert i utvikling og progresjon av myopi. Dyreforsøk har vist at retinalt slør induisert med pluss- eller minuslinser kan påvirke øyets utvikling og vekst. Dette indikerer at det finnes mekanismer som kompenserer for retinalt slør. Ved hyperopt slør pga stort akkommodativt lag ville aksial forlengelse gi klarere retinabilde på nær (Chen et al. 2003). Nyere funn indikerer at myopt slør på avstand kan ha en tilsvarende effekt. To studier (Chung, Mohidin & O'Leary 2002; Adler & Millodot 2006, referert i Ciuffreda & Vasudevan 2008) sammenlignet effektene av fullkorreksjon og underkorreksjon på myopiutvikling hos barn. Funnene viste at underkorreksjon på avstand ga økt myopiiprogresjon.

Slow blur-driven accommodative response (SBAR) er en effekt av både sympatisk og parasympatisk innervasjon som stabiliserer akkommodasjonen, og denne vil etter vedvarende nærarbeid føre til tregt avtagende restakkommodasjon dersom man ser på et objekt på avstand. (Rosenfield & Gilmartin 1999). De grupperte forsøkspersonene i to grupper, de som adapterte til nært, og de som ikke gjorde det. Den første gruppen startet med retinalt defokus som ble stabilisert av SBAR, og opplevde etter næroppgaven transient myopi da effekten av SBAR avtok sakte. Den andre gruppen hadde vedvarende lag og dermed hyperopt defokus hele perioden, hvilket kan stimulere til aksial forlengelse. Fast blur-driven accommodative response (FBAR) vil i det tilfellet få større arbeidsmengde, og de refererer til en studie av Schor & Horner (1989) der det hevdes at dette muligens kan øke AC/A-forholdet og forårsake esofori på nært. Chung & Chong (2000) undersøkte sammenhengen mellom esofori og myopi og fant en klar korrelasjon mellom grad av myopi og esofori i en studiepopulasjon på 140. Snittverdien for gruppen med esofori var  $-2,78 D \pm 0,39 D$ , mens 0-6 exofori og gruppen med større enn 6 exofori hadde  $-1,57 D \pm 0,26 D$  og  $-1,44 D \pm 0,30 D$ , respektivt.

Forsøkspersonene i dette prosjektet hadde følgende fordeling av nærforier: 3 av de myope hadde esofori på 2-3,5  $\Delta$ , 3 hadde ortofori mens 6 myope og 3 emmetrope hadde exofori på opp til 7,5  $\Delta$  målt med von Graefes metode. I et studie av Mutti, Jones, Moeschberger & Zadnik (2000) finner de høyest AC/A forhold for myope (6,39  $\Delta/D$ ), lavest for hypermetrope (3,40  $\Delta/D$ ) og (3,94  $\Delta/D$ ) for emmetrope. Ved AC/A-forhold hos ikke-myope på over 5,84  $\Delta/D$  økte risikoen med 22,5 ganger for å bli myop.

Forsøkspersonenes gjennomsnittsalder er 23,5 år. Hofstetters formel ( $18 - 1/3 \times$  alder) gir dermed en forventet gjennomsnittlig akkommodasjonsbredde på 10,2 D. Baselinemålingene fra synsundersøkelsene viser en noe høyere akkommodasjonsbredde på omkring 11 D monokulært og 12 D binokulært. Etter 20 minutter tekstbehandling ble akkommodasjonsbredden på høyre og venstre øye redusert med 1,2 D og 1,1 D og 1,5 D binokulært ( $p < 0,01$ ) i forhold til baselinemålingene fra synsundersøkelsen. Én person hadde påfallende høye verdier på baselinemålingen. Analyse ble kjørt uten denne personens resultater, men det ga en minimal endring av differanse mellom baseline og målinger etter test. Ved dataspill avtok akkommodasjonen med 0,8 D, 0,9 D og 1,2 D ( $p < 0,05$ ) respektivt. Variasjon mellom operatører kan ha påvirket resultat. Dersom leseprøven blir beveget for fort

kan det gi en overestimering av amplituden, og beveges den for sakte kan amplituden underestimeres. Dårlig instruksjon kan føre til at pasienten ikke rapporterer første tegn til slør, men sier i fra først når teksten er uleselig (Elliott 1997).

NRK ble redusert med 4,2  $\Delta$  ved dataspill, mens PRK var uforandret. Watten, Lie & Birketvedt (1994, referert i Mutti & Zadnik 1996) fant reduksjon i både relativ akkommodasjon og vergens etter 8 timers datarbeid, mens andre studier ikke har funnet en tilsvarende effekt (Mutti & Zadnik 1996). Det var ingen signifikante endringer i NRA, men PRA økte med -0,78 D ( $p=0,029$ ) og -0,90 D ( $p=0,006$ ) ved henholdsvis tekstbehandling og dataspill.

#### 4.4 IOT

Endringene i IOT er ikke klinisk signifikante, delvis pga. instrumentets repeterbarhet og siden naturlige variasjoner kan forårsake større forandringer. Eksempelvis kan oppsperring av øyet føre til en økning i IOT på 2 mmHg (Allingham et al. 1982). Forsøkspersonene som brukte kontaktlinser måtte ta av seg disse før IOT ble målt, og reiste seg for å gjøre dette. Kroppsstilling virker inn på IOT, i tillegg til at det tok lengre tid fra avsluttet test til målingen ble tatt. Døgnvariasjonen for normale øyne kan være opptil 5 mmHg (Kanski 1984), derfor ble resultatene etter test sammenlignet med baselinemålingen før testens start.

Enkelte studier indikerer en sammenheng mellom IOT og refraktive feil. Hanne Jensen (1992) undersøkte progresjonen av myopi hos barn i alderen 9-12 år, og fant at gjennomsnittlig progresjon over 2 år var 1,32 D for barn med IOT over 16 mmHg, og 0,86 D for dem med lavere IOT. Ultralydmålinger av aksiallengden støttet disse funnene. På grunnlag av dette anbefalte hun at IOT-målinger burde inkluderes i studier av myopiutvikling.

En teori antyder at vedvarende akkommodasjon fører til økt aksiallengde pga mekanisk strekk på sklera. Van Alphen (1986) mente at ciliærmuskelens tonus var avgjørende for skleras evne til å motstå det intraokulære trykket. Ifølge hans teori vil høy ciliærmuskeltonus (høy tonisk akkommodasjon) gi økt motstand og mindre strekking av sklera. Lav tonus resulterer i mindre motstand, og disponerer øyet for aksial forlengelse.

Walker & Mutti (2002) målte den aksiale lengden i akkommoderende øyne og fant en økning som fortsatt var signifikant etter 1 times arbeid på 33 cm. Da 2 timer hadde passert var aksiallengden redusert mot baseline. Ett minutt etter testen kunne man se et myopt skift på  $-0,28 \text{ D} \pm 0,50 \text{ D}$ , som ble redusert til baseline etter 45 minutter. Men endringen av aksiallengden spiller ikke inn på effekten av transient myopi. Walker & Mutti (2002) refererer også til Drexler, Findl, Schmetterer, Hitzenberger & Fercher (1998) som har målt en endring under akkommodasjon på  $5,2 \mu\text{m}$  hos myope, hvilket utgjør et skift på  $-0,014 \text{ D}$ .

## 4.5 Feilkilder

Enkelte av forsøkspersonene brukte sin habituelle korreksjon under testene, selv om denne avvok noe fra funnet cycloplegisk refraksjon. Det er imidlertid sammenlignet relative forskjeller. Det burde også blitt notert om briller eller linser ble brukt under testene.

Forskjellige operatører utførte testene. Dette kan gi variasjon til tross for standardisering av prosedyrer.

Antall forsøkspersoner fører til store utslag for enkeltmålinger. I utgangspunktet ble det tatt sikte på å undersøke 25 personer, men det viste seg å bli vanskelig å rekruttere så mange. Dette prosjektet var relativt tidskrevende for forsøkspersonene, siden det omfattet 2 tester i tillegg til den innledende synsundersøkelsen.

Utvalgets sammensetning kan ha hatt innvirkning på resultatene. Det var en skjevfordeling med hensyn til refraktiv status, med 66 % myope.

Tester ble gjort på forskjellige tider av døgnet, og det er grunn til å anta at mange av forsøkspersonene som ble testet på ettermiddag og kveldstid hadde utført mye nærarbeid tidligere på dagen. En person møtte til test etter 8 timers skolearbeid, og baseline refraksjonsmåling viste et avvik på ca -1,50 D i forhold til funnet resultat på synsundersøkelsen. I løpet av testen avtok dette myope skiftet. Denne personen ble retestet en annen dag, og måleverdiene var da innenfor normalområdet for gruppen.

PowerRefractor kan gi feilaktige målinger hvis testpersonen fikserer unøyaktig, og skjev hodestilling kan gi unøyaktig kalkulasjon av astigmatisme. Pupillestørrelse  $< 3,4$  mm eller  $> 8$  mm kan også påvirke refraksjonsmålingen (Instruksjonsmanual Powerref II 2006). Instrumentets repeterbarhet er god i området -8,75 D til +4 D, og alle forsøkspersonene lå innenfor disse verdiene. I gjennomsnitt avviker ikke målingene foretatt med PowerRefractor signifikant fra subjektiv refraksjon (Hunt, Wolffson & Gilmartin 2003). Enkelte forsøkspersoner hadde vansker med å fikserer stabilt i PowerRefractor kameraet, og det tok dermed lengre tid å få gyldige refraksjonsmålinger. I slike tilfeller ble det ikke notert hvor lang tid det faktisk tok å gjøre målingen. Dette kan ha gitt underestimering av transient myopi, siden effekten kan forsvinne etter 30 – 40 sekunder (Ciuffreda et al 1992).

ICare kan vise ukorrekte verdier hvis instrumentet ikke holdes i riktig vinkel eller desentrert i forhold til cornea.



## 4.6 Konklusjon

Målsetningen var å finne ut om det forekommer utvikling av transient myopi ved dataarbeid. Ved tekstbehandling var det en tendens til transient myopi allerede etter 5 minutter. Måleresultatene for høyre øye viste en differanse i ekvivalentstyrke (DEQ) på  $-0,38$  D fra baseline mens venstre fikk et utslag på  $-0,20$  D. Effekten var størst i begynnelsen av testen og gjennomsnittlig lå verdiene på henholdsvis  $-0,22$  D og  $-0,18$  D for hele testen. Det skjedde ikke en tilsvarende endring under dataspill.

## 4.7 Etterord

Vi ønsker å takke alle som har deltatt i forbindelse med gjennomføring av prosjektet. En stor takk går også til våre dyktige veiledere Jorunn Lid og Gunnar Horgen for konstruktive innspill underveis. Videre vil vi takke våre sponsorer, Synsam Norge AS, Rodenstock Norge AS, C-Optikk og Brilleland, for finansiering av våre utgifter.

## 5. Referanser

---

Allen P.M., O'Leary D.J. (2006) Accommodation functions: Co-dependency and relationship to refractive error. *Vision Res.* 46:491-505

Allingham R.R., Damji K.F., Freedman S., Moro S.E., Shafranov G., Shields M.B. (1982) *Shield's Textbook of Glaucoma*. 5. utg. 2005 Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia. ISBN 0-7817-3939

Blizzard Entertainment (22.01.08) *World of warcraft reaches new milestone: 10 million subscribers*. Lokalisert 21. mai 2008 på verdensveven:  
<http://www.blizzard.com/us/press/080122.html>

Ciuffreda K.J., Ordonez X. (1995) Abnormal transient myopia in symptomatic individuals after sustained nearwork. *Optometry and Vision Science*. 72 (7): 506-510

Ciuffreda K.J., Ordonez X. (1998) Vision therapy to reduce abnormal nearwork – induced transient myopia. *Optometry and Vision Science* 75 (5): 311-315

Ciuffreda K.J., Lee M. (2002) Differential refractive susceptibility to sustained nearwork. *Ophthal. Physiol. Opt.* 22:372-379

Ciuffreda K.J., Vasudevan B. (2008) Nearwork-induced transient myopia (NITM) and permanent myopia – is there a link? *Ophthal. Physiol. Opt.* 28: 103-114

Chen J.C., Schmid K.L., Brown B. (2003) The autonomic control of accommodation and implications for human myopia development: A review. *Ophthal. Physiol. Opt.* 23: 401-402.

Chung K.M., Chong E. (2000) Near esophoria is associated with high myopia. *Clin Exp. Optom.* 83 (2):71-75

Elliott D.B. (1997) *Clinical Procedures in Primary Eye Care* 2 utg. 2003. Butterworth Heinemann, Edinburgh. ISBN 0 7506 5527 5

Fornyings- og administrasjonsdepartementet (02.12.2007) *Statsråd Heidi Grande Røys ønsker økt bruk av IKT i barnehagen*. Lokalisert 21. mai 2008 på verdensveven:  
<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fad/pressemeldinger/pressemeldinger/2007/Heidi-Grande-Roys-onsker-okt-bruk-av-IKT.html?id=492540>

Garcia-Resua C., Gonzales-Meijome J.M., Gilino J., Yebra-Pimentel E. (2006). Accuracy of the new ICare rebound tonometer vs. other portable tonometers in healthy eyes. *Optometry and Vision Science* 83:102-107.

Horgen G., Kvikstad T.M., Bruenech J.R., Helland M., Aarås A. (2007) Do the Luminance Level of the Surroundings of Visual Display Units (VDU) and the Size of the Characters on the Screen Effect the Accommodation, the Fixation Pattern and the Muscle Load during VDU Work. I: Dainoff M.J. (red.) *Ergonomics and Health*

*Aspects of Work with Computers. International Conference, Beijing, China, July 22-27, 2007.* Springer Berlin / Heidelberg

Hunt O.A., Wolffson J.S., Gilmartin B. (2003) Evaluation of the measurement of refractive error by the PowerRefractor: a remote, continuous and binocular measurement system of oculomotor function. *Br. J. Ophthalmol.* 87:1504-1508.

Instruksjonsmanual Powerref II (2006) Plusoptix version 1a, Plusoptix AG

Jensen H. (1992) Myopia progression in young school children and intraocular pressure. *Documenta Ophthalmologica* 82: 249-255

Kanski J.J. (1984) *Clinical Ophthalmology. A Systematic Approach.* 5 utg. 2003. Butterworth Heinemann International. ISBN 0 7506 5542 9.

Kinge B, Midelfart A. (1999) Refractive changes among Norwegian university students – A three year longitudinal study. *Acta Ophthalmologica Scandinavia* 77: 302-305

Martinez-de-la-Casa J. M., Garcia Feijoo J., Castillo A., Garcia-Sanchez J. (2005). Reproducibility and clinical evaluation of rebound tonometry. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 46 (12): 4578-4580.

McBrien N.A., Millodot M. (1987). The relationship between tonic accommodation and refractive error. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 28: 997-1004.

Mutti D.O, Zadnik K. (1996) Is computer use a risk factor for myopia? *Journal of the American Optometric Association* 67 (9): 521-530.

Mutti D.O., Jones L.A., Moeschberger M.L., Zadnik K. (2000) AC/A Ratio, age, and refractive error in children. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 41 (9):2469-2478

Rosenfield M., Gilmartin B. (1999) Accommodative error, adaptation and myopia. *Ophthalm Physiol. Opt* 19 (2):159-164

Rønning E. (2002) Jakten på den moderne arbeider. *Samfunnsspeilet/Statistisk sentralbyrå* 16(4-5): 91-105. Lokalisert 21. mai 2008 på verdensveven:  
<http://www.ssb.no/samfunnsspeilet/utg/200204/11/art-2002-10-08-01.html>

Scheiman M., Wick B. (1993) *Clinical Management of Binocular Vision*, 2. utg, 2002 Lippincott Williams og Wilkins, Philadelphia, ISBN 0-7817-3275

Schiøtz H. (1886) Om nærsynthed og dens forebyggelse. Foredrag i "norsk forening for sundhedspleie".

Schmid K.L., Hilmer K.S., Lawrence K.S., Loh S., Morrish L.J., Brown B. (2005) The effect of common reductions in letter size and contrast on accommodation responses in young adult myopes and emmetropes. *Optometry and Vision Science* 82 (7): 602-611

Statistisk sentralbyrå (2007) Norsk mediebarometer 2007. Lokalisert på verdensveven 24. mai 2008: <http://www.ssb.no/medie/sa96/hjemme-pc.pdf>

Torgersen L. (2007) Kjønnforskjeller i ungdoms bruk av PC, TV-spill og mobiltelefon. *Tidsskrift for ungdomsforskning* 2007, 7(1):103-112. Lokalisert 21. mai 2008 på verdensveven: <http://www.ungdomsforskning.no/Download/1-2007/Torgersen%20TfU%201-2007.pdf>

Van Alphen G.W.H.M (1986) Choroidal stress and emmetropization. *Vision Res.* 26 (5):723-734

Walker T.W., Mutti D.O (2002) The effect of accommodation on ocular shape. *Optometry and Vision Science* 79 (7):424-430

Watten R., Lie I. (1992) Time factors in VDT – induced myopia and visual fatigue; an experimental study. *J. Hum. Ergology* 21 (1):13-20

Wolf K.S., Ciuffreda K.J., Jacobs S.E. (1986) Time course and decay of effects of near work on tonic accommodation and tonic vergence. *Ophthal Physiol. Opt.* 7 (2):131-135

**Vedlegg 1: Prosedyreskjema****Anamnese**

Dato / studentoptiker	
ID-nr	
Pasient	
Adresse	
Tlf	
Født	
Kjønn	
Fastlege	
Fører kort klasse	
Yrke	
Hobby	

1. Bruker du briller?

ja             nei

2. Bruker du kontaktlinser?

ja             nei

3. Når var du sist hos optiker?

---

4. Har du synsproblemer ved nærarbeidet? ( ved lesing eller dataarbeid)

ja             nei

5. Ser du bra på avstand?

ja             nei

6. Opplever du slike symptomer som

- Hodepine                     ja                     nei
- Ubehag                       ja                     nei
- Lysglimt                     ja                     nei
- Dobbeltsyn                 ja                     nei
- Tåkesyn                     ja                     nei

7. Har du hatt

- Øyeoperasjoner             ja                     nei
- Øyeskader                  ja                     nei
- Øyeinfeksjoner             ja                     nei
- Skjeling                     ja                     nei
- Øyesykdommer             ja                     nei Hvilke: \_\_\_\_\_

Merknad: \_\_\_\_\_

8. Kjenner du noen i familien din som har hatt øyesykdommer?

ja                       nei    Hvilke: \_\_\_\_\_

9. Har du hatt sykdommer som

- Diabetes                       ja                       nei
- Høyt blodtrykk               ja                       nei
- Hjerte og karsykdommer  ja                       nei
- Multiple sklerose             ja                       nei
- Reumatisme                     ja                       nei
- Allergi                             ja                       nei

10. Er det noen i familien som hadde sykdommer som er blitt nevnt?

ja                       nei    Hvilke: \_\_\_\_\_

11. Bruker du faste medisiner?

ja                       nei

12. Dato for viderekommende tester: \_\_\_\_\_

13. Merknad:

**Synsundersøkelse**

Idnr \_\_\_\_\_ Studentoptiker \_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_

Autoreraktor: OD OS  
Van Herrick: OD OS

	VA: OD	VA: OS	VA: OU
Habituell VA / KL, avstand			
Habituell VA, nær			
<b>Brillestyrker ifm Px</b>			

PD:	
Dominans nær:	
Dominans avstand:	
Covertest avstand:	
Covertest nær:	
Konvergens /KNP:	
Akkommodasjon:	OD: OS: OU:
Motilitet	
Pupillereflekser:	PE( / )RRL( ) RAPD
Stereosyn /TNO	

	OD	VA	OS	VA	VA: OU
<b>Subjektiv refraksjon</b>					
<b>Binokulær avbalansering</b>					
Addisjon					
NRA					
PRA					
NRK					
PRK					
Von Grafes, nær					
Oxo-test, nær					

**IOT med iCare**

IOT: kl. \_\_\_\_\_ HØ: \_\_\_\_\_ VØ: \_\_\_\_\_

**Refraksjon med cycloplegi / dryppes med cyclopentolat**Kl. \_\_\_\_\_  
Autoreraktor: OD \_\_\_\_\_ OS \_\_\_\_\_**Merknad:**

**Tekstbehandling**

Idnr \_\_\_\_\_

Studentoptiker \_\_\_\_\_

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

**Test: 20 min****Start:      Slutt:****IOT med iCare /før test**

IOT: kl. \_\_\_\_\_

HØ: \_\_\_\_\_

VØ: \_\_\_\_\_

**Før test:**

Powerrefraktor: OD \_\_\_\_\_ OS \_\_\_\_\_

**Under test:**

5 min: Powerrefraktor: OD \_\_\_\_\_ OS \_\_\_\_\_

10 min: Powerrefraktor: OD \_\_\_\_\_ OS \_\_\_\_\_

15 min: Powerrefraktor: OD \_\_\_\_\_ OS \_\_\_\_\_

20 min: Powerrefraktor: OD \_\_\_\_\_ OS \_\_\_\_\_

**Spørsmål til forsøksperson:**

1. Merker du noen endringer i synet etter testen?       ja       nei
2. Ser du klart nå?       ja       nei

**IOT med iCare /etter test**

IOT: kl. \_\_\_\_\_

HØ: \_\_\_\_\_

VØ: \_\_\_\_\_

Akkommodasjon	OD:	OS:	OU:
NRA	+		
PRA	-		
NRK	Ba inn		
PRK	Ba ut		



**Dataspill**

Idnr \_\_\_\_\_

Studentoptiker \_\_\_\_\_

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

**Test: 20 min****Start:      Slutt:****IOT med iCare /før test**

IOT: kl. \_\_\_\_\_

HØ: \_\_\_\_\_

VØ: \_\_\_\_\_

**Før test:**

Powerrefraktor: OD \_\_\_\_\_ OS \_\_\_\_\_

**Under test:**

5 min: Powerrefraktor: OD \_\_\_\_\_ OS \_\_\_\_\_

10 min: Powerrefraktor: OD \_\_\_\_\_ OS \_\_\_\_\_

15 min: Powerrefraktor: OD \_\_\_\_\_ OS \_\_\_\_\_

20 min: Powerrefraktor: OD \_\_\_\_\_ OS \_\_\_\_\_

**Spørsmål til forsøksperson:**

3. Merker du noen endringer i synet etter testen?     ja                       nei
4. Ser du klart nå?     ja                       nei

**IOT med iCare /etter test**

IOT: kl. \_\_\_\_\_

HØ: \_\_\_\_\_

VØ: \_\_\_\_\_

Akkommodasjon	OD:	OS:	OU:
NRA			
PRA			
NRK			
PRK			

## Vedlegg 2: Rutinebeskrivelse for Tekstbehandling

---

1. Hovedansvarlig og observatør møter opp på Lab for Visuell ergonomi 20-30 min før oppstart av testen.
2. Alt datautstyr som skal brukes under testen kobles sammen.
3. Det blir kontrollert at diverse utstyr som skal brukes under testen er tilgjengelig (målebånd, linsevæske, linseetui, foropter, Raf- linjal, ICare-tonometer).
4. Hovedansvarlig eller observatør henter testperson i resepsjonen i avtalt tid.
5. Det gis nødvendig instruksjon til testpersonen om hva testen går ut på.
6. IOT måles før test.
7. Testpersonen setter seg i stolen foran dataskjermen i en komfortabel arbeidsstilling.
8. Observatør justerer avstand mellom dataskjerm og øyne til 64 cm.
9. Hovedansvarlig stiller inn kamera.
10. Det gis mer detaljert instruks på hva som skal gjøres under testen.
  - ”Testen varer i ca 20 min.”
  - ”Du skal jobbe med en tekst hvor du skal utheve alle små og store t-er.
  - ”Det vil bli tatt en måling hvert 5 min. Du får da beskjed om å se ned i kamera til det kommer et lydsignal. Vi gir beskjed når du kan jobbe videre”.
11. Hovedansvarlig måler styrker med PowerRefractor før testen begynner og deretter hvert 5 minutt under testen.
12. Observatør kontrollerer tid.
13. Alle resultater noteres i skjemaet
14. Spørsmål til testperson etter test:
  - a. ”Merker du noen endringer i synet etter testen?”
  - b. ”Ser du klart nå?”
15. IOT måles rett etter testen.
16. Hovedansvarlig måler akkommodasjon, NRA/PRA og NRK/PRK.
17. Hovedansvarlig og observatør takker testpersonen for innsatsen, og avtaler evt tid for neste test.
18. Etter at testene er gjennomført rydder hovedansvarlig og observatør alt utstyr på plass og kobler fra laptop.

### **Vedlegg 3: Rutinebeskrivelse for Dataspill**

---

1. Hovedansvarlig og observatør møter opp på Lab for Visuell ergonomi 20-30 min før oppstart av testen.
2. Alt datautstyr som skal brukes under testen kobles sammen.
3. Det blir kontrollert at diverse utstyr som skal brukes under testen er tilgjengelig (målebånd, linsevæske, linseetui, foropter, Raf- linjal, ICare-tonometer).
4. Hovedansvarlig eller observatør henter testperson i resepsjonen i avtalt tid.
5. Det gis nødvendig instruksjon til testpersonen om hva testen går ut på.
6. IOT måles før test.
7. Testpersonen setter seg i stolen foran dataskjermen i en komfortabel arbeidsstilling.
8. Observatør justerer avstand mellom dataskjerm og øyne til 64 cm.
9. Hovedansvarlig stiller inn kamera.
10. Det gis mer detaljert instruksjon på hva som skal gjøres under testen.
  - ”Testen varer i ca 20 min.
  - ”Du skal spille Sonic. For å bevege deg bruker du piltastene. Du får ekstra spinnfart ved å holde pil ned tast og mellomromstast nede, og deretter slippe.
  - ”Det vil bli tatt en måling hvert 5 min. Du får da beskjed om å se ned i kamera til det kommer et lydsignal. Vi gir beskjed når du kan jobbe videre”.
11. Hovedansvarlig måler styrker med PowerRefractor før testen begynner og deretter hvert 5 minutt under testen.
12. Observatør kontrollerer tid.
13. Alle resultater noteres i skjemaet
14. Spørsmål til testperson etter test:
15. ”Merker du noen endringer i synet etter testen?”
16. ”Ser du klart nå?”
17. IOT måles rett etter testen.
18. Hovedansvarlig måler akkommodasjon, NRA/PRA og NRK/PRK.
19. Hovedansvarlig og observatør takker testpersonen for innsatsen, og avtaler evt tid for neste test.
20. Etter at testene er gjennomført rydder hovedansvarlig og observatør alt utstyr på plass og kobler fra laptop.

**Vedlegg 4: Søknad om økonomisk støtte**

---

Prosjektgruppe 1  
Høgskolen i Buskerud  
Frogs vei 41  
3611 Kongsberg

Bedrift  
Adresse

Postnr og sted

Kongsberg ...../..... 2007

**Søknad om støtte til gjennomføring av hovedprosjekt.**

Vi er en gruppe avgangsstudenter ved HiBus avd. for optometri og synsvitenskap som søker økonomisk støtte til hovedprosjektet Forekommer det utvikling av transient myopi ved dataarbeid? Prosjektet veiledes av Jorunn Lid og Gunnar Horgen.

Prosjektets formål er å påvise en eventuell sammenheng mellom dataskjermarbeid og transient myopi, en forbigående synsforandring i retning nærsynthet.

Det er tidligere påvist utvikling av transient myopi ved nærarbeid, og enkelte studier indikerer en slik effekt også ved dataarbeid. Transient myopi er en mulig årsaksfaktor bak mer permanente endringer i refraksjon.

Vi skal gjennomføre laboratorieforsøk med testpersoner i 20- 30 årsalderen, rekruttert blant studentene ved HiBu. Hver person deltar i to forsøk, ett med dynamiske oppgaver (dataspill) og ett med mer statisk arbeid (tekstbehandling). Før og etter testsituasjonen måles refraksjon, konvergens, akkommodasjon og intraokulært trykk. Refraksjonen vil i tillegg bli målt underveis i testen.

Prosjektet har en kostnadsramme på kr. 9 749, - (med forbehold om endringer).

Vi er avhengige av økonomiske midler for å gjennomføre prosjektet, og håper på et positivt svar.

Bidrag kan settes inn på konto: 2291.16.49199

Spørsmål angående prosjektet kan rettes til John Egil Amundsen tlf: 90 19 26 27 eller e-post: [johnea@online.no](mailto:johnea@online.no)

Forskningsprotokoll følger vedlagt.

Med vennlig hilsen

Olga K. Mathisen O3C (gruppeleder)

Marit Moksnes O3B (økonomiansvarlig)

Benedikte Schlyder O3B (sekretær)

Ehtram Zare O3C

Anne Berit Amdal O3A

John Egil Amundsen O3B

---

Økonomiansvarlig

---

Veileder

## **Vedlegg 5: Samtykkeerklæring ved innsamling og bruk av personopplysninger til forskningsformål.**

---

### ***Forekommer det utvikling av transient myopi ved dataarbeid?***

Prosjektets formål er å påvise en eventuell sammenheng mellom dataskjermarbeid og transient myopi, en forbigående synsforandring i retning nærsynthet. Dette er igjen en mulig årsaksfaktor bak varige synsforandringer.

Det er tidligere påvist utvikling av transient myopi ved nærarbeid, og enkelte studier indikerer en slik effekt også ved dataarbeid.

Det skal gjennomføres to forsøk, ett med dynamiske oppgaver (dataspill) og ett med mer statisk arbeid (tekstbehandling). På forhånd vil deltagerne få en synsundersøkelse, der det innledningsvis fylles ut et spørreskjema om øyehelsen deres. Det vil bli brukt diagnostiske øyedråper, under veiledning av offentlig godkjent optiker med rekvireringsrett for slike medikamenter.

Deltagerne møter opp på tre forskjellige dager, passende tidspunkt avtales med prosjektgruppa.

Opplysninger og testresultater som framkommer skal behandles i henhold til datatilsynets retningslinjer og helsepersonellovens forskrifter om taushetsplikt.

Deltagelse i prosjektet foregår på frivillig basis. Jeg er kjent med at jeg kan avslutte deltagelse i prosjektet når jeg ønsker uten å oppgi noen grunn.

Jeg har lest prosjektbeskrivelsen over, og samtykker i å delta i studien *"Forekommer det utvikling av transient myopi ved dataarbeid?"*

Sted..... Dato.....

Underskrift.....

## Vedlegg 6: Prosjektprotokoll

---

### Protokoll for Hovedprosjekt 2007/2008

Forekommer det utvikling  
av transient myopi ved  
dataarbeid?



Prosjektgruppe:

Olga K. Mathisen  
Marit Moksnes  
Benedikte Schlyder  
Anne Berit Amdal  
Ehtram Zare  
John Egil Amundsen

John Egil Amundsen, Ehtram Zare (2008)

## Innholdsfortegnelse

<b>VEDLEGG 6:</b>	<b>PROSJEKTPROTOKOLL.....</b>	<b>38</b>
6.1	TITTEL .....	40
6.2	BAKGRUNN .....	40
6.3	FORMÅL OG PROBLEMSTILLING .....	41
6.4	DESIGN .....	41
6.5	UTVALG .....	42
6.6	VARIABLER.....	43
6.7	DATAINNSAMLING.....	43
6.8	ANALYSE .....	43
6.9	PROSJEKTORGANISASJON.....	44
6.10	PERSONELL, UTSTYR, RESSURSER .....	44
6.11	KOSTNADER OG FINANSIERINGSPLAN .....	45
6.12	TIDSPLAN.....	46
6.13	PUBLISERING .....	49
6.14	ETIKK .....	49
6.15	REFERANSER.....	50

## 6.1 Tittel

Forekommer det utvikling av transient myopi ved dataarbeid?  
Does transient myopia occur in computer work situations?

## 6.2 Bakgrunn

Arbeidshverdagen for stadig flere vil inkludere arbeidsoppgaver der en benytter PC, dette gjelder også skoleelever og studenter. Mange unge tilbringer i tillegg mye tid foran PC med dataspill/chattig. Det antas at transient myopi er en årsaksfaktor i utviklingen av myopi. Det er tidligere påvist utvikling av transient myopi ved nærarbeid. Enkelte studier indikerer en slik effekt også ved dataarbeid, men resultatene her er imidlertid ikke like entydige.

Studien til Wolf, K. S. et al (1986) viser økning i tonisk akkommodasjon og tonisk vergens etter en periode med vedvarende nærarbeid. Den gjennomsnittelig økning i tonisk akkommodasjon og tonisk vergens, var henholdsvis 0,35 D og 0,38 metervinkler (2,28 pdpt forutsatt en pd på 60mm), etter en 45 minutter lang periode med nærarbeid på 20 cm(5 D). Den toniske akkommodasjon økte markant fra baseline målingene etter kun 5 min med lesing. Endringen i både tonisk akkommodasjon og tonisk vergens gikk tilbake etter 3 minutter. Disse resultatene stemmer overens med funn i tidligere studier.

Et annet studie fant en økning på 0,3 D etter 8 min uavbrutt monokulær fokus på et detaljert objekt i en avstand tilsvarende akkommodasjon nærpunkt. Her gikk ikke endringen tilbake før etter 10t (Ebenholtz, 1983).

Transient slør på avstand etter en vedvarende periode med nærarbeid antar man at akkommodasjonen ikke avslappes tilstrekkelig. Hos de med Abnormal Nearwork – Induced Transient Myopia (ANITM) er symptomene sterkere og varigheten er lengre. Det er undersøkt om trening av akkommodasjonsfasilitet kan redusere symptomene hos disse personene. Studien viser at 7 – 10 uker med trening av akkommodasjonsfasilitet gir reduksjon i symptomene forbundet med ANITM. Forsøkspersonene kunne nå lese i 45 min før de opplevde astenopi eller ANITM slør. 2 mnd senere var de fortsatt symptomfrie (Ciuffreda K.J. et al, 1995).

Kinge, B. og Midelfart, A. (1999) undersøkte forandringer i refraksjon etter tre år med høye utdanningskrav på universitetsnivå. 224 ingeniørstudenter, 117 kvinner og 107 menn, meldte seg på studien (snitt alder 20,6 år). 192 av dem, 100 kvinner og 92 menn, fullførte. Prevalens av myopi steg med 17 %, fra 48 % til 56 %, etter tre års høyere utdanning på universitetsnivå. Resultatene støtter teorien om en økt risiko for myopi under en universitetsutdanning (Shulkin og Bari, 1986).

Studien til Lie, I. og Watten, R. G. (1992) undersøkte effekten av kontinuerlig dataterminalarbeid på visus, refraksjon og okulomotoriske funksjoner. De fant en tydelig reduksjon av visus, endret refraksjon i retning myopi og redusert kapasitet i både ciliær- og vergensmuskler. Det var ingen betydelige forskjeller mellom 2 og 4 timers terminalarbeid på noen av de undersøkte variablene.



Ciuffreda et al (1992) testet tre studenter som opplevde uklart syn i tre sekunder eller mer etter maksimum 15 minutters nærarbeid.

Asymptomatiske personer får et myopt skift på 0,15-0,25 D som forsvinner helt etter 30-40 sekunder. Testpersonene her fikk et myopt skift fra 0,7- 1,4 D, og reduksjonen var treg og ufullstendig. Det var individuell variasjon i reduksjonsmønsteret. Symptomatisk transient myopi kan skyldes unormale forhold ved samspillet mellom akkommodasjon og vergens, som toniske ettereffekter av akkommodasjon. Lavt AC/A-forhold er en risikofaktor.

Ved nærarbeid over flere måneder kan ciliærmuskelspasmene være en mulig faktor i utvikling av mer permanente former for myopi.

Horgen, G. et al (2007) gjorde en studie for å måle hvordan ulike lysforhold og tekststørrelser påvirker akkommodasjon, fiksasjonsmønster og muskelbelastning ved dataskjermarbeid.

Testen bestod av 5 sekvenser på 10 minutter, med 5 minutter pause mellom. Testpersonenes gjennomsnittsalder var 57 år.

Man har antatt at transient myopi oppstår hos yngre mennesker, men i denne studien ble det observert små, men signifikante myopiskift hos presbyope. Det myope skiftet viste seg i første testsekvens, og holdt seg stabilt gjennom hele testen.

### **6.3 Formål og problemstilling**

Vil intensivt dataarbeid føre til utvikling av transient myopi?

Påvise en eventuell sammenheng mellom transient myopi og dataskjermarbeid gjennom en eksperimentell labstudie der en bruker unge mennesker mellom 20 og 30 år som er fullkorrigerte / emmetrope. Det blir utført to tester med forskjellige stimuli, en der personen spiller et dataspill, den andre der det utføres tekstbehandling. Resultatene sammenlignes for å finne eventuelle forskjeller i effekt.

### **6.4 Design**

Studiet baseres på eksperimentelt studiedesign. Vi sammenligner resultatene før, under og etter en testsituasjon.

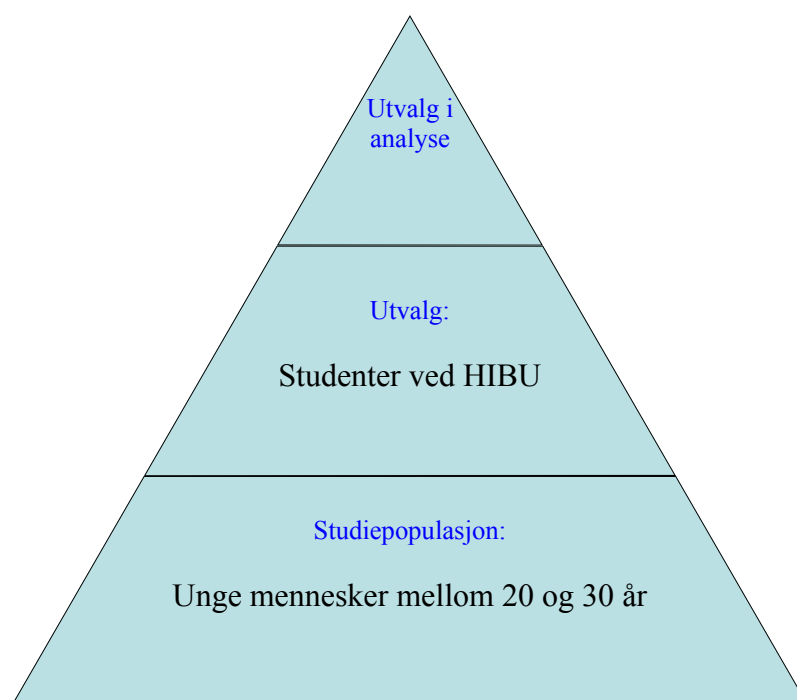
Vi tester ut prosedyrene i en pilotstudie, og bruker erfaringene til å utarbeide endelige prosedyrer og rutiner.

Ulemper med denne type studiedesign:

- Ethiske begrensninger
- Tidsforbruk
- Omfattende logistikk

## 6.5 Utvalg

Målpopulasjon:	Unge mennesker
Studiepopulasjon:	Unge mennesker mellom 20 og 30 år
Utvalg:	Studenter ved Hibu
Utvalgsprosedyre:	Rekrutteringsarbeid der vi bruker spørreskjema og utfører en fullstendig synsundersøkelse for å utelukke uaktuelle forsøkspersoner.



### Kriterier for utvalgsgruppen

Forsøkspersonene skal være friske unge voksne, uten øyesykdommer eller systemiske sykdommer som kan ha betydning for synet. De skal være fullkorrigerte eller emmetrope uten binokulære problemer, og ikke bruke medikamenter som har innvirkning på synet. De må ha monokulær visus på minst 6/6 og skal ikke ha ametropi større enn +/- 6, siden det ved høye styrker er større sannsynlighet for at de har andre faktorer som kan påvirke synet. Man må ekskludere personer med pseudomyopi, derfor vil vi utføre refraksjon i cycloplegi. Dette medfører at personer med trang forkammervinkel må ekskluderes, pga risikoen for akutt vinkelblokkglaukom ved bruk av cycloplegika. Det blir også foretatt en autorefraktormåling på testdagen.

## 6.6 Variabler

- Refraktive målinger
- IOT

Vi vil i tillegg utføre konvergens- og akkommodasjonsmålinger ved oppstart og etter de to forskjellige testsekvensene. Pilotstudiet vil gi svar på hvilke akkommodasjons- og konvergensmålinger som skal utføres.

## 6.7 Datainnsamling

Datainnsamling skal inneholde spørreskjemaer utlevert etter rekruttering, samt resultater under selve lab-prosessen. Det skal gjøres kliniske undersøkelser som refraksjon med flere utvidete målinger. Under disse prosedyrene skal vi vurdere om de utvalgte forsøkspersonene oppfyller våre kriterier, og eventuelt utelukke dem som ikke gjør det. Vi må også utelukke de som bare delvis fullfører testene, eller ikke møter opp til studien.

Vi skal rekruttere flest mulig, og tar sikte på å undersøke minst 25 personer.

### Gjennomføring inkluderer følgende:

- Rekrutteringsarbeid
- Utarbeidelse av spørreskjemaer
- Pilotstudie gjennomføres i november hvor vi estimerer tidsforbruk, utarbeider instruksjon og rutiner fra praktisk utførelse og notasjon. Vi skal sjekke belysningsstyrken i undersøkelsesrommet for å sikre like forhold ved hver test. Prosedyrene må standardiseres mest mulig for å begrense informasjonsskjevhet.
- Labstudiet gjennomføres i januar og februar (estimert tid ca 10-14 dager) Dette inkluderer synsundersøkelse med samsynsmålinger, forkammervinkelmåling og refraksjon i cycloplegika. Hver person deltar i to forsøk: Ett med dynamiske oppgaver (dataspill) og ett med mer statisk arbeid (tekstbehandling). Registrering av data skjer fortløpende.
- Gjennomgang av innsamlede data, tilrettelegging og analyse
- Lage statistisk fremstilling
- Utarbeide fullstendig rapport
- Muntlig presentasjon
- Internettpresentasjon

## 6.8 Analyse

Vi skal benytte SPSS for å utføre analyse av data. SPSS kombinerer avansert analyse med algoritmer til beslutningsoptimalisering. Vi skal benytte statistisk analyse til datavisualisering og forståelse og analyse av data fra spørreundersøkelser.

## 6.9 Prosjektorganisasjon

Olga K. Mathisen                      gruppeleder  
 Marit Moksnes                      økonomiansvarlig  
 Benedikte Schlyder                sekretær

Ehtram Zare  
 John Egil Amundsen  
 Anne Berit Amdal

Jorunn Lid MSc                      hovedansvarlig veileder  
 Gunnar Horgen PhD                veileder

Spesifisering av arbeidsoppgaver: *	Koordinator / vara
Pilotstudie ansvarlig	Benedikte / John Egil
Labstudie ansvarlig	Ehtram / Olga
Ansvarlig for analyse og datainnsamling	Marit / Benedikte
Rapport ansvarlig	Anne Berit / Olga
Ansvarlig for web og PP-presentasjon	Olga / Marit
Ansvarlig for litteratur og referanse	John Egil / Anne Berit
Ansvarlig for korrekturlesing og språkvask	Anne Berit / Marit
Ansvarlig for rom reservering	Ehtram / Benedikte
Sponsoransvarlig	Anne Berit / John Egil
Rekrutteringsansvarlig	Benedikte / John Egil

\* For mer detaljer se Prosjektansvarskart med tidsplan

## 6.10 Personell, utstyr, ressurser

Personell:

- Prosjektgruppa
- Veiledere

Utstyr:

Fotorefraktor, autorefraktor, RAF- linjal, oftalmoskop, Tonopen, Bailey Lovie-tavle, målebånd, stoppeklokke, projektor, spaltelampe, epipen, fokusmåler, prøvebrille, nærtestkort/ krysskort, prøvekasse, foropter, luxmeter, PC med fagprogrammer, skjerm med oppløsning på minst 1024x768 piksler.

Ressurser:

- Veiledere
- Relevante fagartikler om myopi forskning
- Dataprogram SPSS
- Lab for visuell ergonomi
- Datateknikk-rom
- Forsøkspersoner

## 6.11 Kostnader og finansieringsplan

Post	Benevnelse	Debet	Kredit	Merknad
1	Lab -utstyr	0	0	Hibu
2	Programvare (SPSS)	0	0	Hibu
3 <sup>2</sup>	Telefon	0	1 200	<sup>1</sup>
4	Litteratur	0	2 000	<sup>1</sup>
5	Porto, frakt	0	500	<sup>1</sup>
6	Kontorrekvisita	0	1 500	<sup>1</sup>
7 <sup>3</sup>	Beverting	0	1 250	
8	Kopiering	0	1 000	<sup>1</sup>
9	Trykk av postere	0	1 000	<sup>1</sup>
10	Dataspill	0	300	
11	Premie	0	999	
<b>Total sum</b>		<b>0</b>	<b>9 749</b>	

### Merknad:

- <sup>1</sup> Skjønnmessig vurdering
- <sup>2</sup> Telefonutgifter  
6 personer x 200 kr=1 200,-
- <sup>3</sup> Beverting til testpersoner  
(2 \* 25 personer) \* 25 kr = 1 250,-

Vi vil søke sponsormidler fra optikerforbundet og private bedrifter. Det er opprettet et eget kontonummer i forbindelse med hovedprosjektet.

Dersom det ikke lykkes å få økonomisk støtte fra sponsorer, vil det dekkes av gruppens medlemmer.

**6.12 Tidsplan**

Oppdatert: 281007

<b>Antatt ferdigtidspunkt</b>	<b>Milepæler, detaljert</b>
1.10.07	Når prosjektinitiering er godkjent
12.10.07	Når gruppeinformasjon er levert til koordinator Gruppeinfo inkluderer norsk/engelsk prosjektittel, valg av gruppeleder, økonomiansvarlig, sekretær, samt bankkontonummer
2.11.07	Når populærvitenskapelig prosjektbeskrivelse er levert til koordinator
2.11.07	Når beskrivelse av prosjektets studiedesign er levert til koordinator
9.11.07	Når prosjektprotokoll er levert til veileder for godkjenning.
23.11.07	Når prosjektprotokoll er levert til koordinator.
30.11.07	Når forberedelser til laben er gjennomført (skjemaer, prosedyre, utprøving/ Pilotstudie osv.)
15.03.08	Når eksperimentet er gjennomført
30.03.08	Når resultater er analysert og systematisert.
15.04.08	Når resultater er statistisk fremstilt.
16.05.08	Når invitasjon til fremlegging er levert til koordinator
23.05.08	Når sammendrag med endelig prosjektittel er levert til koordinator
23.05.08	Når gruppebilde er levert.
23.05.08	Når gruppebeskrivelse er levert.
23.05.08	Når sponsorliste er levert.
30.05.08	Når endelig prosjektrapport er levert til veileder. ( veiledereksemplar, bibliotek kopi, kvalitetssikringsskjemaer, prosjektrapport)
30.05.08	Når poster er levert til koordinator / elektronisk
30.05.08	Når endelig biblioteks kopi av endelig prosjektrapport elektronisk levert til koordinator
01.06.08	Når internettpresentasjon er utviklet.
01.06.08	Når PowerPoint – presentasjon er utviklet.

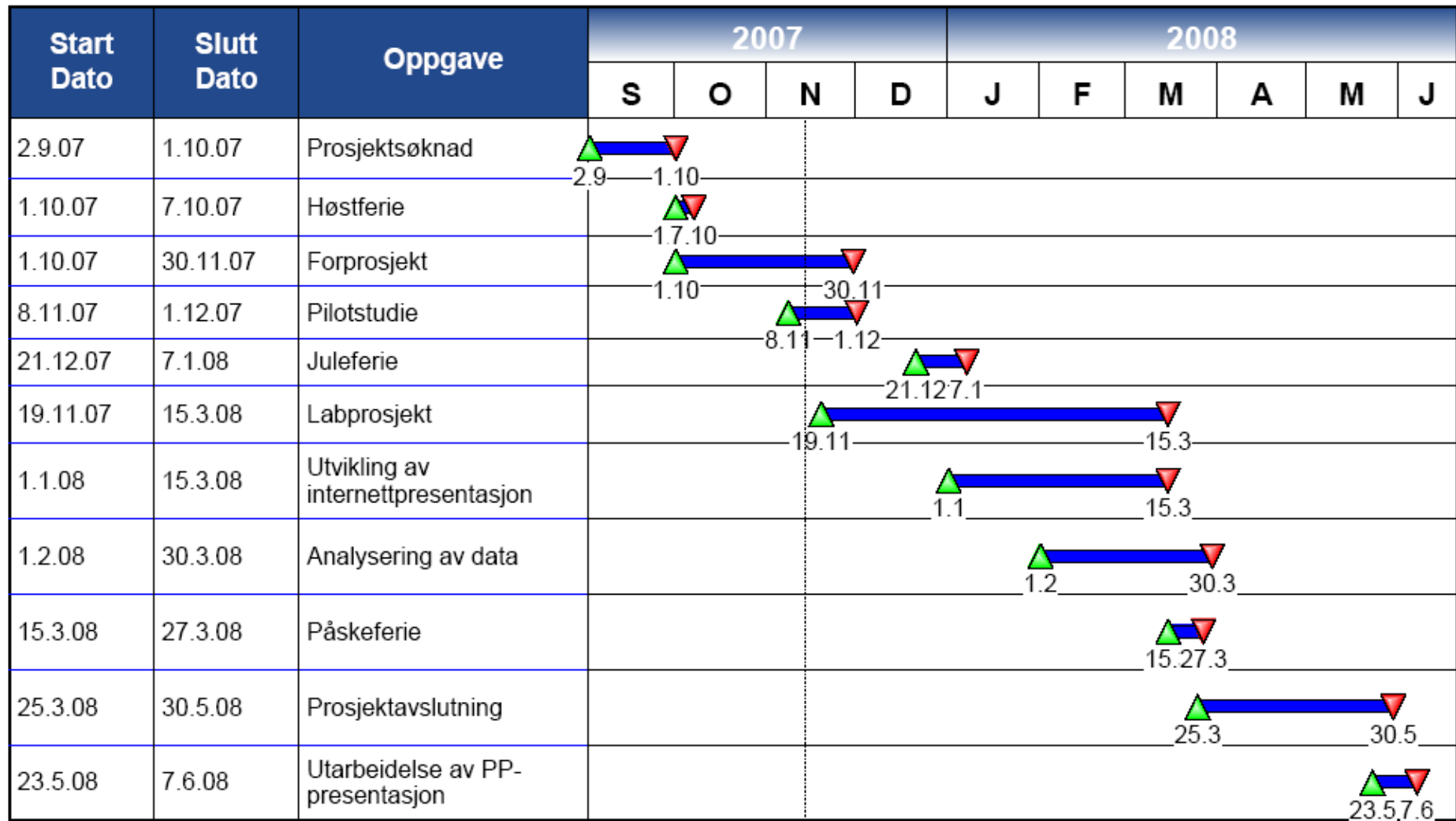
## Prosjektansvarskart med tidsplan for prosjektet

Oppdatert: 06.11.07

Tidsplan		Ansvarskart		Personer								
		U-Utfører arbeid B-Hovedbeslutning b- Delbeslutning a- Fremdriftsansvar A-Kompetanseoverføring R-Må rådspøres I- Må informeres r- Kan tilkalles til diskusjon		Olga K. Mathisen	Marit Moksnes	John Egil Amundsen	Anne Berit Amdal	Benedikte Schlyder	Ehtram Zare	Veileder: J.L	Veileder : G.H	Koordinator: P. L.
Dager/ estimat	09 10 11 12 1 2 3 4 5 6 2007/2008	Nr	Aktiviteter									
2	—	1	Utarbeide prosjektinitiering	U	U	U	U	U	U	I	R	B
5	—	2	Obligatoriske innleveringer til koordinator, inkl. prosjektprotokoll / forprosjekt	U	U	U	U	U	U	R	R	B
3	—	3	Utvikling av Pilotstudie	U	U	U	U	a	U	R	R	
	—	4	Utvikling av Lab- prosjekt	U	U	U	U	U	a	R	R	
15	—	5	Analyse og datainnsamling	U	a	U	U	U	H	R	R	
7	—	6	Utvikling av Internettpresentasjon og PowerPoint presentasjon	a	U	I	I	I	I			
3	—	7	Obligatoriske innleveringer til koordinator	U	U	U	U	U	U	R	R	B
20	—	8	Utarbeidelse av prosjektrapport	U	U	U	U	U	U	R	R	B

## Tidsdiagram

Oppdatert: 13.11.07





## 6.13 Publisering

I tillegg til den skriftlige rapporten skal vi legge ut en presentasjon av gruppen på egen nettside. En poster med sammendrag av prosjektet skal henges opp i lokalene til optometriavdelingen. Vi skal utarbeide en PowerPoint-presentasjon som skal brukes ved den muntlig fremleggingen.

## 6.14 Etikk

All bruk av medikamenter foregår etter normale optometriske prosedyrer og under veiledning av offentlig godkjent optiker med rekvireringsrett for diagnostiske medikamenter.

Vi bruker kun spørreskjema og normale prosedyrer og kommer derfor ikke til å søke REK om tillatelse.

Vi skal utarbeide samtykkeskjema for å informere om testen.

Alle personer skal anonymiseres. Vi skal utføre prosjektet i henhold til Datatilsynets retningslinjer og §23 og §23 i helsepersonelloven.

### § 21. Hovedregel om taushetsplikt

Helsepersonell skal hindre at andre får adgang eller kjennskap til opplysninger om folks legems- eller sykdomsforhold eller andre personlige forhold som de får vite om i egenskap av å være helsepersonell.

### § 23. Begrensninger i taushetsplikten

Taushetsplikt etter § 21 er ikke til hinder for:

1. at opplysninger gis den som fra før er kjent med opplysningene,
2. at opplysninger gis når ingen berettiget interesse tilsier hemmelighet,
3. at opplysninger gis videre når behovet for beskyttelse må anses ivaretatt ved at individualiserende kjennetegn er utelatt,
4. at opplysninger gis videre når tungtveiende private eller offentlige interesser gjør det rettmessig å gi opplysningene videre eller
5. at opplysningene gis videre etter regler fastsatt i lov eller i medhold av lov når det er uttrykkelig fastsatt eller klart forutsatt at taushetsplikt ikke skal gjelde.

## 6.15 Referanser

- Ciuffreda K, Ordonez, X (1998). Vision therapy to reduce abnormal nearwork – induced transient myopia. *Optometry and Vision Science* **75**: 311 - 315
- Ciuffreda K,J, Ordonez X. (1995) Abnormal transient myopia in symptomatic individuals after sustained nearwork. *Optometry and Vision Science* vol. **72**. no. 7: 506 – 510
- Ciuffreda, KJ og Lee, M. (2002) Differential refractive susceptibility to sustained nearwork. *Ophthal. Physiol. Opt.* **22**:372-379.
- Fernandes P., Díaz-Rey J.A., Queirós A., Gonzalez-Meijome J.M. og Jorge J. (2005) Comparison of the ICare© rebound tonometer with the Goldmann tonometer in a normal population, *Ophthal. Physiol. Opt.* **25**: 436–440
- Horgen G et al. (2007) Do the Luminance Level of the Surroundings of Visual Display Units (VDU) and the Size of the Characters on the Screen Effect the Accommodation, the Fixation Pattern and the Muscle Load during VDU Work.
- Kinge B, Midelfart A. (1999) Refractive changes among Norwegian university students – A three year longitudinal study. *Acta Ophthalmologica Scandinavia*. **77**: s. 302-305
- Korge A, Krueger H. (1984)Influence of edge sharpness on the accommodation of the human eye. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology* **222**: s. 26 – 28.
- Mutti D,O, Zadnik K.(1996) “Is computer use a risk factor for myopia?” *Journal of the American Optometric Association* 1996; **67**: s. 521 – 530.
- Wolf, K et al. (1986) Time Course and Decay of Effects of Near Work on Tonic Accommodation and Tonic Vergence. *Ophthal Physiol. Opt.* Vol 7. no. 2 s. 131 – 135
- Lov om Helsepersonell, Norges lover