

*Bruk av lupebriller i tannlegepraksis,  
lyseksponering og påvirkning av synet*

**Masteroppgave i Odontologi**

av

**Jolanta Nazaretian og Vaida Urbutiene**



Det Odontologiske fakultet

Universitetet i Oslo

2021

Veileder: Professor i kariologi og gerodontologi Morten Rykke

# Innholdsfortegnelse

<b>FORORD .....</b>	<b>2</b>
<b>SAMMENDRAG .....</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUKSJON .....</b>	<b>4</b>
<b>HVA SYNES SYNSSPESIALISTER OG PRODUSENTER OM BRUK AV FORSTØRRELSESGJENSTANDER BLANT TANNLEGER? .....</b>	<b>6</b>
<b>ØYETS ANATOMI .....</b>	<b>11</b>
<b>LUPEBRILLER OG NOEN VIKTIGE PARAMETRE .....</b>	<b>13</b>
<b>TYPER AV LUPEBRILLER .....</b>	<b>14</b>
<b>FORSTØRRELSER .....</b>	<b>15</b>
<b>OPPLØSNING .....</b>	<b>16</b>
<b>DYBDESKARPHET OG SYNSFELT .....</b>	<b>17</b>
<b>LYS .....</b>	<b>19</b>
<b>BRUK AV LUPEBRILLER INNENFOR DE ULIKE SPESIALITETENE .....</b>	<b>21</b>
<b>BRUK AV LUPEBRILLER INNENFOR OPERATIV TANNBEHANDLING .....</b>	<b>21</b>
<b>BRUK AV LUPEBRILLER INNENFOR ENDODONTISK BEHANDLING .....</b>	<b>22</b>
<b>BRUK AV LUPEBRILLER INNENFOR PROTETISK BEHANDLING .....</b>	<b>22</b>
<b>BRUK AV LUPEBRILLER INNENFOR PERIODONTI OG ORAL KIRURGI .....</b>	<b>23</b>
<b>SYN, HERDELAMPER OG LUPEBRILLER .....</b>	<b>25</b>
<b>EFFEKT AV LUPEBRILLER PÅ ARBEIDSFORHOLD .....</b>	<b>30</b>
<b>SPØRREUNDERSØKELSE .....</b>	<b>33</b>
<b>MATERIALE OG METODE .....</b>	<b>33</b>
<b>RESULTATER .....</b>	<b>34</b>
<b>DISKUSJON .....</b>	<b>42</b>
<b>KONKLUSJON .....</b>	<b>48</b>
<b>REFERANSER .....</b>	<b>49</b>
<b>VEDLEGG .....</b>	<b>57</b>

## Forord

Formålet med oppgaven var å se om lupebriller spesielt og ellers generell lyseksposering i tannlegepraksis kan ha en innvirkning på synet generelt. De fleste produsentene opplyser kun om de positive aspektene om lupebriller. Siden vi ønsket å finne ut alle mulige synspunkter, ble ikke bare produsenter og leverandører forespurt, men også øyeleger.

Forstørrelsesglasset var først oppfunnet i 1250 av Roger Bacon, og er siden den tiden blitt mer og mer brukt i ulike fagområder, bl.a. i odontologien. Bruk av lupebriller i odontologien betraktes som en revolusjon innenfor diagnostikk, behandling og kvalitetskontroll av prosedyrer. Det som skapte vår nysgjerrighet for valg av denne masteroppgaven, var dene stor interesse for lupebriller blant tannleger og tannlegestudenter. En slik observert trend førte til hyppige diskusjoner blant oss, nemlig om konstant bruk av lupebriller kunne føre til en del negative konsekvenser, bl.a. avhengighet og påvirkning på synet. I tillegg var dette et tema som var lite berørt før og det finnes også lite forskning på det. Vi anser dette aspektet som et vesentlig punkt, da øyet er et viktig sanseorgan for tannlegenes yrke.

Vi vil rette en spesiell stor takk til vår veileder, professor Morten Rykke. Stor kunnskaps bagasje og innholdsrike forelesninger med evne til å fange oppmerksomheten til lytteren, førte til at vi ønsket nettopp ham som vår veileder, noe som overgikk alle våre forventninger. Takk for alle gode stunder og masse latter under veiledningstimer, støtte, tillit, tålmodighet og motivasjon. Vi setter stor pris på all den tiden du har brukt på arbeidet vårt.

I tillegg vil vi takke øyelege, dr.med. Svein Ove Semb, Kenneth Vik Lund fra SportVision, fagansvarlig hos Technomedics Karina Steen og fysioterapeut Anneli Aschim Lae for mye nyttig informasjon for oppgaven vår og tiden dere har brukt. Til slutt vil vi rette en takk til alle som har vært med på å besvare undersøkelsen vår.

## Sammendrag

**Mål:** Hovedmålet med masteroppgaven var å se om lupebriller kan ha en innvirkning på synet. I tillegg var det ønskelig å finne ut fordeler og ulemper som bruk av lupebriller kan medføre i tillegg til lyspåvirkning av øyet. Med spørreskjema og andre undersøkelser ønsket vi å se på utbredelsen av bruken, når er det å foretrekke og kan det være nødvendig å benytte seg av forstørrelse i tannlegepraksis.

**Metode:** Masteroppgaven er basert på ulike studier, undersøkelser, intervjuer og litteratur. Det er mangel på litteratur innenfor dette feltet og da var det nødvendig å se på de ulike studiene som var gjennomført i forbindelse med bruk av forstørrelsesenheter innenfor odontologien. For at oppgaven skulle få mer faglig preg ble aktuelle spesialister og profesjonelle innenfor dette feltet intervjuet.

**Resultat:** Undersøkelsen som er utført blant tannleger og tannlegestudenter viser en ganske jevn fordeling mellom de som bruker og de som ikke bruker lupebriller. Det er noen behandlingsprosedyrer som trenger mer presisjon, innsyn og detaljgjengivelse, noe som også gjenspeiles blant svarene i undersøkelser. De fleste respondentene benytter seg av lupebriller ved endodontisk, kariologisk og protetisk behandling. 86,7% av respondentene opplyser at de får bedre kvalitet på arbeidene de utfører når de benytter seg av lupebriller. Hovedulempene som lupebrillebrukere innser er kostnader og et smalere arbeidsfelt. En mindre andel av respondentene mener at bruk av lupebriller kan føre til avhengighet og tretthet i hode og øyne. Det var 28,2% av de forespurte som tror at bruk av lupebriller kan ha en påvirkning på synet generelt og 11,5% mener at synet er blitt dårligere etter at de begynte med lupebriller. Mesteparten av deltakere (80%) tror at lupebriller har en positiv effekt på ergonomi.

**Konklusjon:** Ifølge Technomedics vil antall solgte lupebriller opp gjennom årene tilsvare at det er ca. 1,5 lupebrille per tannlege i Norge. Ulike studier viser at forstørrelse er med på å forbedre arbeidskvalitet og ergonomi, redusere arbeidsrelaterede plager, samt øke tannlegens selvtillit i utføring av behandling. Det er også observert enda større fordeler med optiske hjelpemidler, når tannlegen lærer å jobbe ordentlig og tilegner seg kliniske ferdigheter. Det finnes det ingen dokumentert sammenheng mellom bruk av lupebriller og negativ påvirkning på synet, derimot mener øyeleger at bruken kan føre til redusert risiko for nærsynthet på grunn av mindre akkomodasjon.

## Introduksjon

Odontologi er et ganske smalt og spesialisert medisinsk felt og tilhører et av de vanskeligste medisinske yrkene. Det har vært utført en rekke ulike studier i verden hvor hovedfokuset har vært tannlegenes helse. Tannlegeyrket er et av de yrkene som utsettes mest for yrkes relaterte plager. Statisk arbeidsposisjon, smal arbeidsfelt - pasientens munn, og fokus på små gjenstander krever mye fysisk innsats og kan være utmattende. Behandlingene som utføres av tannlegene krever nøyaktighet, og det er dermed nødvendig med godt innsyn og rolige håndbevegelser med liten amplitude. Høyt arbeidstempo og utfordrende prosedyrer som iblant krever ugunstige ergonomiske forhold kan være medvirkende for behandlerens helse.

Selv om de første forstørrelsesgjenstander var tatt i bruk for mange år siden, er det imidlertid lite forskning innenfor dette feltet. Det er flere og flere tannleger som velger å ta i bruk lupebriller og vi anser at det er gunstig med mer kunnskap om både de negative og de positive sidene ved bruken. Det er ingen tvil om at kvalitet på behandlingene som utføres av tannlegen er av vesentlig betydning, men samtidig er det viktig å ivareta tannlegenes helse. Av den grunn ønsket vi å se på de ulike sidene ved bruken av lupebriller. Det ble utført en undersøkelse blant tannleger og tannlegestudenter med sikte å finne ut hvor mange, når og hvorfor/hvorfor ikke lupebrillene blir brukt. I tillegg var det ønskelig å finne ut om bruk av lupebriller kunne ha en positiv effekt på ergonomi. Til dette ble tidligere forskning og litteraturstudier benyttet.

Det finnes mange lupebrille leverandører i Norge, og noen av disse kan vi blant annet møte på de årlige NTF landsmøter, f.eks. Dentalspar, Technomedics, Ergooptikk, Zeiss osv. Ifølge fagansvarlig hos Technomedics, Karina Steen, har de gjennom årene solgt så mange lupebriller, at tannleger i Norge skal ha minst 1,5 lupebrille hver. På det meste har de solgt opp til 250 lupebriller i året, men nå ligger det nærmere 100. I tillegg kommer lyskilder, som er en veldig viktig del av optikken. De mest brukte lupebrillene i odontologien er fra ExamVision. ExamVision er designet og utviklet i Danmark sammen med tannleger, og for tannleger. Det er kanskje derfor de oppfattes som svært gode for tannleger. Krystallklart bilde, stort nok synsfelt for å se en kvadrant uten å måtte bevege hodet, dybdeskarphet nok til å bevege seg opp til 25 cm. Det er helt essensielle faktorer for en tannleges hverdag. Det nyeste på markedet nå er Kepler Advance, hvor en ved å skru/vri kan forandre forstørrelsen. Når det gjelder forstørrelse velger de aller fleste en forstørrelse rundt 2,3-2,5 på sin første lupebrille.

Til lokalisering av rotkanaler og andre typer krevende arbeid er en høyere forstørrelse å foretrekke, og 3,8 x er da et typisk valg for en brille nummer to. Karine Steen har vært med på denne reisen med lupebriller helt fra starten av for over 20 år siden, i 1999. Når de begynte å snakke og vise dette for norske tannleger, ristet folk på hodet. De skjønnte overhodet ikke hvorfor de skulle trenge det. Nå mener hun at det er en allmenn oppfatning at lupebriller/forstørrelse er en nødvendighet i presisjonsarbeid, nettopp det en tannlege sitter med hele dagen.

Hovedformålet med oppgaven var å se om lupebriller kan ha en innvirkning på synet generelt. De fleste produsentene opplyser kun om de positive aspektene om lupebriller. Siden vi ønsket å finne ut alle mulige synspunkter, ble ikke bare produsenter og leverandører forespurt, men også øyeleger.

Siden det er mange tannleger som benytter seg av dette hjelpemiddelet, lupebriller, og at denne trenden sannsynligvis kommer til å øke i fremtiden, ønsket vi å samle informasjon som alle brukere eller potensielle brukere må ta hensyn til når de skal velge å bruke lupebriller. Feil tilpasning og valg av lupebriller kan være lite fordelaktig. Derfor er viktig at brukeren er kjent med så mange aspekter rundt lupebriller som mulig, for å kunne gjøre et riktig valg. I tillegg ønsket vi å samle noe informasjon om økt lyseksponering i praksis og bruk av lupebriller kan ha noen effekt på synet generelt.

## Hva synes synsspesialister og produsenter om bruk av forstørrelsesgjenstander blant tannleger?

Ordet lupebriller kan ofte assosieres med et dårlig syn. Dette er forståelig nok fordi "lupe" er en forstørrelsesenhet, et hjelpemiddel for å kunne se små detaljer.

Forstørrelsesgjenstander benyttes ofte i tannlegepraksis hvor detaljgjøing og godt innsyn er av stor betydning for behandlingskvalitet. For å bekrefte eller avkrefte hypotesen om assosiasjon mellom lupebriller og dårlig syn, anså vi det som nødvendig å ta kontakt med spesialister innenfor dette feltet.

Det ble gjennomført et individuelt intervju med øyelege, dr. med. MD, PhD Svein Ove Semb på Blikk Øyeklinikk. Et individuelt intervju går ut på en-til-en samtale for å skaffe seg relevant informasjon og for å avkrefte eller bekrefte hypotesen som vi skulle undersøke. I forbindelse med intervjuet ble det utarbeidet enkeltspørsmål som skulle besvares. Samtalen ble gjennomført på Blikk Øyeklinikk og det ble tatt notater underveis som referert til i de følgende avsnitt herunder. I avsnittene under er det også tatt med oftalmologiske aspekter med henvisninger til litteraturen.

Når man har normalt syn, dvs. ikke langsynt eller nærsynt, og man sitter og ser på noe som er på langt hold vil øyet være i hvilestilling og man ser skarpt. Når man ser på fjerne objekter vil de glatte muskelcellene i ciliærmuskelen være avslappet, fordi fibre som er mellom linsekanten og ciliærmuskelen er stramme. Dette fører til at linsen er flat (1).

I tilfeller hvor man har behov for å se nærmere, på kortere avstand, vil øyelinsen krummes. Dette fenomenet kalles for akkomodasjon og defineres som linsens evne til å forandre form slik at lysbrytningen i linsen reguleres, noe som gjør at vi kan se skarpt på objektet når avstanden varierer (1). Det som skjer når vi akkomoderer er at ciliærmuskelen kontraherer, noe som fører til at fibre slakkes og linsen får en rundere form. På denne måte øker linsestyrken. Akkomodasjonsevne avtar med økende alder, fordi linsen blir mindre elastisk, eller stivere. En slik form for langsynthet kalles presbyopi (1).

På spørsmål om en ung tannlegestudent bør bruke lupebriller ble det svart at det kan være en fordel, fordi man da slipper å akkomodere hele tiden. Bruk av mobiltelefon benyttes som et eksempel for å illustrere dette. Mobiltelefoner har en liten skjerm som gjengir små detaljer. For å se de små detaljene bruker man 8 muskler i hvert øye, inkludert både interne og eksterne muskler. Dette kan føre til tretthetsfølelse i øynene og hodepine med behov for å ta

pauser for å la øyet hvile. Ved bruk av lupebriller hviler ciliærmuskelen og man slipper å akkomodere og anstrenge seg hele tiden.

Det er ca. 50% som blir nærsynte i Europa, mens det er ca. 80% i Kina. Nærsynthet eller myopi skyldes en brytningsfeil i øyet som gjør at man bare ser klart på nært hold (2). Ved myopi vil bildet av fjerne gjenstander fokuseres i glasslegemet foran netthinnen i stedet for på netthinnen, og bildet av fjerne gjenstander blir derfor uskarpt. Dette skjer selv når ciliærmuskelen er avslappet. Årsaken til at noen utvikler myopi er som regel at øyeeplet er for langstrakt (1). Mennesker som sitter og akkomoderer hele tiden har risiko for å utvikle nærsynthet som et resultat av øyets tilpasningsevne til disse omstendighetene. Det finnes metoder og tester for å vurdere akkomodasjonsevne. Akkomodasjon undersøkes ved å se om den som undersøkes klarer å se skarpt på alle avstander når han/hun flytter blikket fra nær til fjern avstand og omvendt. Konvergens betyr det å kunne holde blikket samlet på nært hold. Konvergensferdighet undersøkes ved å bevege en gjenstand inn mot øynene og se hvor nært en kommer uten at gjenstanden oppfattes som uklar eller dobbel (3, 4).

Hvis man klarer å akkomodere på ca. 10 cm avstand, så klarer man å jobbe på dobbel så stor avstand uten at man blir trøtt i øynene. Det anbefales at avstanden mellom arbeidsfeltet og tannlegens øyne er på ca. 35-45 cm, eller enda lengre avstand for de som er litt høyere (5). I slike tilfeller må en tannlege ha en akkomodasjonsevne som da er halvparten av synsavstanden. Selv om akkomodasjonen er regnet til å være bra, opplyser øyelegen at bruk av lupebriller ikke vil medføre patologiske forandringer i øyet, men omvendt - øyet vil hvile og har ikke behov for anstrengelse på en lang arbeidsdag.

Dioptri er en måleenhet for linsens brytende kraft. Linsens styrke i dioptrier (D) er den omvendte verdien av linsens brennvidde (f) angitt i meter:  $D = 1/f$  (6). For å illustrere denne formelen på en enklere måte, kan det gis et eksempel på hvordan man beregner dioptrier. La oss si at arbeidsavstanden er 40 cm, da blir f 0,4 m. Dette vil gi D på +2,5 ( $D = 1/0,4$ ). Det vil da si at man kan bruke briller eller lupebriller med dioptri på +2,5 for å oppnå en komplett avslapning av øyet. Ved økende arbeidsavstand, vil styrken på brillene måtte reduseres. Et normalt øye kan fokusere bilder av både nære og fjerne gjenstander skarpt på netthinnen (1). Det opplyses videre at et ungt, normalt øye kan gå ned i dioptri, til f.eks. +1, og likevel se like bra som uten bruk av briller/lupebriller, men øynene vil være mer avslappet. Derimot, hvis man gir litt for sterke briller til en emmetrop person, vil bildet være uskarpt. Med emmetropi menes at lysbrytningen i øyet er normal, altså at øyet er i hviletilstand (uten å akkomodere), og samler parallelt innfallende lysstråler i et skarpt punkt på netthinnen (7).



Det foreslås videre at det kan være en fordel å utføre en synsundersøkelse før man velger å bruke lupebriller. Det finnes flere mennesker som ikke er klar over at de kan se ulikt på det ene øyet i forhold til den andre. Hvis man bruker lupebriller som har samme styrke på begge glassene, kan dette medføre at man tar i bruk kun den ene øye som er dominant, noe som kan resultere i at man blir mer sliten.

Før trodde man at unge mennesker som er litt nærsynte eller er på vei mot nærsynthet, kan bremse progresjonen hvis de ikke bruker briller, men det har vist seg å være feil. Det har blitt utført noen studier som hevder at atropin øyedråper i lave doser på 0,01% kan hindre progresjon av myopi hos unge pasienter. Atropin øyedråper brukes til å diagnostisere øyesykdommer ved å utvide pupillene (8). Det ble utført en studie for å evaluere effekt og trygghet ved bruk av topikal atropin på non-selektive muskarinerge antagonist for å bremse progresjonen av nærsynthet hos asiatiske barn. 400 barn i aldersgruppen 6-12 år med brytningsfeil av sfærisk ekvivalent - 1.00 til -6.00 dioptrier (D) og astigmatisme på 1,50 D eller mindre, var med i studien. Av disse 400 barn var det 346 som fullførte denne 2-års studie og konklusjonen var at topikal atropin var godt tolerert og effektiv for å redusere progresjonen av lav til moderat myopia og okular aksial forlengelse av øyet. Det var også utført en 5-års randomisert studie blant 400 barn hvor man skulle sammenligne trygghet og effekt ved bruk av ulike konsentrasjoner (0,5%, 0,1% og 0,01%) av atropin øyedråper. Det ble konkludert at atropin øyedråper med 0,01% konsentrasjon er mer effektive til å bremse progresjonen av myopia med mindre bivirkninger, sammenlignet med bruk av atropin i høyere konsentrasjoner. Det er viktig å bemerke at atropin øyedråper for nevnte formål ikke brukes så mye i Norge, men brukes i en del andre land, f.eks. Tyskland.

Det kan konkluderes med at man ser ingen ulemper ved bruk av lupebriller, men heller ulemper ved å ikke bruke det, da man kan bli mer nærsynt, kan få hodepine og akkomodasjonsspasmer på grunn av for mye bruk av akkomodasjonsmuskler med påfølgende tretthet i øynene. Brillene vil ikke føre til avhengighet, men mere behagelighet.

Tema om bruk av lupebriller i odontologien er også berørt i en artikkel «Magnification in dentistry. Useful tool or another gimmick?» publisert av Gordon J. Christensen i 2003. Der ble det utført et tilsvarende intervju og samtale med oftalmolog L.Noble og hans kollegaer. De fastslår at bruk av forstørrelsesluper ikke medfører skade eller svekkelse av øynene. Imidlertid, etter å ha brukt luper for en periode blir brukeren vant til å se flere detaljer, enn det man ser med det blotte øye, og det vil utvikles en psykologisk følelse på at det er noe som mangler. Dette kan dermed være en ubehagelig følelse hvis luper ikke er tilgjengelig. Det hevdes også at etter flere timers bruk av luper, krever øynene tid for å justeres til normalt syn,

akkurat som de gjør hver morgen etter at øyemuskulaturen har vært i hvile hele natten. Ved bruk av luper blir øyemusklene vant til å trekke seg til et gitt nivå, og de må slappe av igjen for å gjenvinne normal funksjon. For å unngå eller redusere denne utfordringen, er det blitt foreslått at brukeren bør vurdere å ikke bruke luper hele tiden og i stedet benytte brillene kun for enkelte og de mest nødvendige prosedyrer som trenger forstørrelse.

Begge øyeleger referert til over hevder at bruk av lupebriller ikke vil ha en negativ påvirkning på øynene. Den ene øyelegen anser ingen ulemper ved bruk av forstørrelsesbriller, mens andre forespurte anbefaler at bruken bør begrenses til de prosedyrene som krever mer nøyaktighet og bedre innsyn. Det er viktig å påpeke at det er stor tidsavstand mellom intervjuene, noe som kan tyde på at man muligens har fått mere kjennskap til hva slags effekt forstørrelsesbriller kan ha på øynene. Imidlertid, er det ikke nok studier som er gjort på dette feltet og dermed er det vanskelig å konkludere med hva som er det mest riktige. Det bør derfor utføres flere større, langtidsstudier på individnivå for å finne ut om lupebriller kan ha en negativ effekt på synet eller ikke.

ZEISS, er en tysk produsent av optiske systemer og optoelektronikk som er grunnlagt i Jena, Tyskland, i 1846 av optiker Carl Zeiss. Dette er et internasjonalt ledende teknologiselskap som tilbyr mange optiske gjenstander og tjenester. I forbindelse med masteroppgave var vi også interessert i å høre deres mening og anbefalinger om lupebriller. Zeiss selskapet ble kontaktet ved hjelp av mail hvor de skulle besvare våre spørsmål som var av interesse og betydning for oss. I følge Zeiss er det tre hovedgrunner til at flere ønsker å ta i bruk lupebriller i sin tannlegepraksis:

1. Forstørrelse gir et bedre og tydeligere bilde av fine detaljer
2. Gir bedre ergonomi og utholdenhet
3. Kombinert med briller kan en lupebrille være en god korreksjon av eget syn.

Det er imidlertid en del forutsetninger som må være til stede for at brukeren skal oppleve dette som et godt hjelpemiddel. Det viktigste er at brillen blir nøyaktig tilpasset brukeren og at alle innstillinger er individuelt utmålt. De viktigste målingene som påvirker innstillinger og funksjoner er:

1. Forstørrelsen – målt i forhold til behov
2. Synsfeltet – målt i forhold til behov
3. Dybdeskarpheten - testes i optikken
4. Deklinering eller synsvinkel målt i forhold til arbeidsstillinger og arbeidsoppgaver
5. Samsyn, krever nøyaktig innstilling av deklinering, konvergens og arbeidsavstand (fokus)

## 6. Eventuelt tilpasning av lys

I praksis betyr dette at kvaliteten på lupebrillesystemet er rent optisk og hvor nøyaktig tilpasningen har vært er helt avgjørende for hvor godt dette fungerer i praksis.

En kyndig utprøving vil innebære at disse faktorene (se punktene over) er balansert i forhold til hverandre. Høy forstørrelse påvirker størrelsen av synsfeltet. De fleste tannleger er avhengig av at lupebrillen tåler at man beveger seg litt mens han/hun jobber. Dette krever at systemet ikke har en liten/trang dybdeskarphet. Det er store forskjeller mellom systemene når det kommer til hvor fleksibel en brille er med tanke på å tillate litt variasjon i arbeidsavstand.

En godt tilpasset lupebrille har lupene riktig plassert i synsfeltet, slik at tannlegen fritt kan bevege øynene ut og inn i lupen. Bildet i lupen skal være et stereobilde. Utenfor lupen skal det være fri sikt med riktig korreksjon gjennom lupebrillens bærelinse tilpasset den aktuelle arbeidsavstanden og med eventuelt brillekorreksjon. For noen brukere over 45 år kan det være behov for progressive bærelinser som gir fri sikt ut i rommet, og på nært hold, kan se inn i lupen og arbeidsfeltet uten problemer.

Dette innebærer at alle undersøkelser av hvordan lupebriller oppleves i praksis, må veies opp mot om disse grunnleggende kvalitetskrav er tilfredsstillt.

Zeiss mener at lupebriller gir et bedre detaljsyn. Kombinert med lys ser brukeren detaljer som selv en ung tannlege med perfekt syn ikke ser.

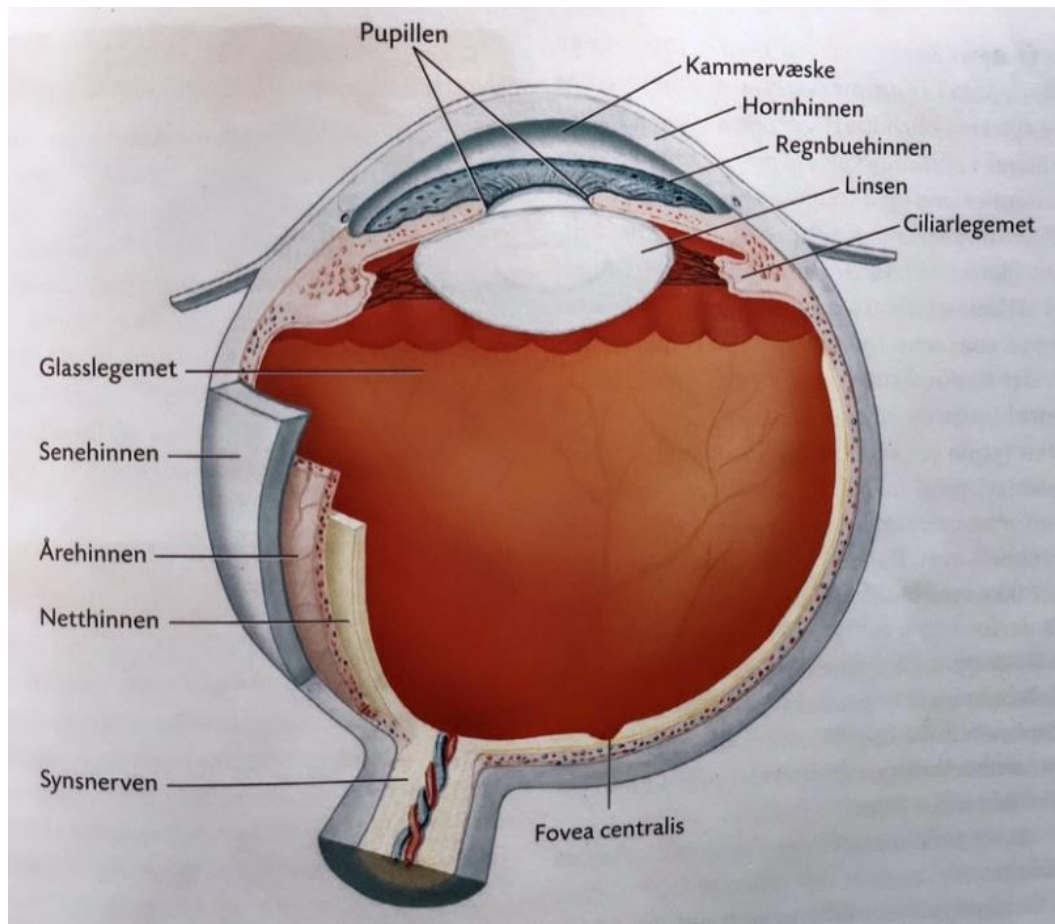
I følge Zeiss har bruk av lupebriller ingen innvirkning på synet, hverken positivt eller negativt. En korrekt tilpasset lupebrille (se ovenfor) vil ha stor betydning for utholdenhet og vil forebygge skader i nakke og skuldre. Det er ikke for å korrigere synsproblemer at tannleger og leger bruker lupebriller. En riktig tilpasset lupebrille fungerer like godt for brukere som trenger briller til daglig som de som ikke behøver det. Til undersøkelse og kontroll avdekker en lupebrillebruker flere detaljer enn en som ikke bruker lys og forstørrelse.

## Øyets anatomi

"It is unbelievable how powerful you can be when you have a clear vision." (Lewis Howes).

Det er ingen tvil om at synet er en av de viktigste sansene vi har for å oppfatte verden. Rundt 70% av alle sansecellene i kroppen finnes i øynene. Elektromagnetiske bølger med bølgelengde fra 400 til 700 nm er det vi oppfatter som synlig lys (1). Elektromagnetisk stråling er energi som overføres i form av elektromagnetiske bølger. Både synlig lys, radiobølger og røntgenstråler er eksempler på elektromagnetisk stråling (9).

Øyet er et rundt, kuleformet organ som sitter i de traktformede øyehulene i skallen, som er fylt med støtdempende fett. Øyeeplet består av tre lag: et fibrøst ytre lag, et vaskularisert midtre lag og et indre lag som inneholder lysfølsomme, sekundære sanseceller og også nerveceller. Det ytterste laget har hvitaktig farge, består av bunter av stramt bindevev og kalles for senehinnen (sclera). I fronten er senehinnen erstattet av hornhinnen (cornea). Hornhinnen er glassaktig og krummere enn resten av øyet. Corneas funksjon er å samle lyset som endrer retning på grunn av den krumme overflaten. Det vaskulariserte, midtre laget kalles årehinnen (coroidea). Coroidea inneholder årer og pigmentceller. Mange av disse pigmentcellene inneholder svart pigment - melanin, som hindrer refleksjon av lys som ikke er blitt absorbert av cellelagene nærmere linsen. I fremre del av øyet er coroidea fortykket og danner cilliarlegemet. I cilliallegemet finner man rikelig med glatte muskelceller - musculus ciliaris. Tynne fibrer (zonulatråder) brer seg fra cilliarmuskelen og fester seg til linsekanten, noe som fører til endringer av linsens krumning på grunn av kontraksjon og avslapping av muskelene. Fra den fremre kanten av cilliarlegemet fortsetter årehinnen som regnbuehinnen (iris), som ligger rundt øyets lysåpning, pupillen. Iris inneholder pigmenter som varierer fra person til person. Mengden av pigmenter avgjør øyefargen. Bak iris og pupillen ligger linsen som er veldig elastisk, bikonveks og glassaktig. Det innerste laget som ligger innenfor årehinnen, kalles netthinnen (retina). Retina er en epitelial struktur og inneholder mange celletyper. Ytterst mot årehinnen ligger et pigmentert epitel som inneholder melanin. Like innenfor finnes et lag med spesialiserte sansecellene - fotoreseptorer. Fra øyets bakside går synsnerven (nervus opticus) som leder synsinformasjon til synssenteret i hjernen (1).



(1)

## Lupebriller og noen viktige parametre

Mikroskopi kan defineres som observasjon av små objekter ved hjelp av hjelpemidler som forstørrer, s.k. forstørrelsesgjenstander eller luper (10). Optiske hjelpemidler for å forbedre nøyaktighet av manuelle ferdigheter har lenge vært brukt i medisin (11).

Mikroskoper ble først brukt i medisin i oftalmologi og otolaryngologi (øre-nese-hals), og senere i nevrokirurgi (12, 13). De fleste viktige elementer i disse medisinske grener er mindre enn øyets oppløsningsmulighet. Når bildet forstørres, kan man se de små detaljene bedre, enn når man ser det med det blotte øyet, selv om den faktiske størrelsen på elementene ikke endres (14, 15).

Forstørrelsesbriller har blitt brukt i flere tiår for å forbedre nøyaktigheten (15), og mikroskopet er i dag blitt en viktig del av tannlegenes hverdag siden 1990-tallet (16). Bruken av forstørrelsesglass i tannlegepraksis økte betydelig fra 1980 til 2001 (17), og begynner å bli en integrert del i ulike felt innen tannbehandling (14). Bruk av forstørrelse i odontologien ser ut til å være av økende interesse (18). Tannlegestudenter oppfordres også i økende grad til å bruke lupebriller ved universitetene, mens de fremdeles lærer å jobbe. Det er blitt utført noen studier hvor det ble funnet at studenter som bruker lupebriller jobber raskere og mer nøyaktig preparerer klasse II prepareringer, sammenlignet med de som ikke bruker luper (14).

Visuell informasjon og inspeksjon av små strukturer er en viktig del for diagnose og behandling i odontologien (19). For å se de små detaljene, må tannlegen ofte redusere avstanden til objektet, samtidig som de da reduserer den fysiske avstanden mellom seg selv og pasienten noe som i sin tur påvirker ergonomien i negativ retning (10). Til tross for avstandsreduksjon til objektet, er det fortsatt ganske vanskelig å skille de små detaljene, siden prosedyrene utføres i et lite og smalt arbeidsfelt - i tannen eller i periodontiet der de manuelle ferdighetene må være spesielt presise (17, 21). I tillegg er det nødvendig med nøyaktighet av former, konturer, proporsjoner, symmetrier, avstand og dybde (22). Bruk av lupebriller gjør det lettere å vurdere kvaliteten på restaureringer og i enkelte tilfeller tolke røntgenbilder (10, 20). Av den grunn er odontologi et ideelt felt for bruk av hjelpemidler som lupebriller og mikroskop (21).

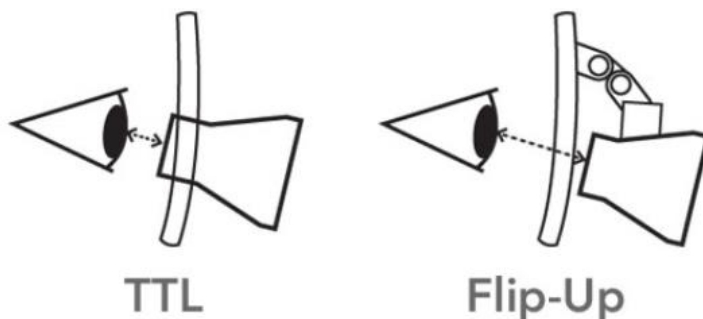
## Typer av lupebriller

Det er to typer lupebriller som er tilgjengelig på markedet, og disse klassifiseres basert på plassering av den optiske gjenstanden:

1. "Flip up" luper
2. "Through the lens" (TTL) luper

Flip up luper har den optiske delen festet til en bevegelig arm og kan dermed justeres manuelt for en individuell tilpassning. Deklinasjonsvinkelen og pupillavstanden kan justeres manuelt når som helst, noe som kan gi mer en ergonomisk og oppreist holdning. Fordelen med denne varianten er at den kan brukes blant dem som ikke klarer å bestemme en riktig deklinasjonsvinkel (vinkel ned til arbeidsfelt), brukere som trenger hyppigere styrkeendringer, og fordi man enkelt og raskt kan legge til eller endre styrken i linsen når som helst. Flip up luper kan brukes mellom to eller flere brukere. I tillegg er disse brillene billigere sammenlignet med TTL luper. Ulempen med flip-up luper er at de er tyngre og gir et mindre synsfelt på grunn av lupens avstand fra øyet. På grunn av vekten kan bruk av flip-up luper i lengre perioder forårsake ubehag og stress, spesielt på nakken og på den øvre delen av neseryggen.

Through the lens luper har den optiske delen innebygd i brillene hvor spesifikasjonen som f.eks. interpupillær avstand, er tilpasset individuelt. Denne brille-konstruksjonen gir et bredere synsfelt fordi den optiske delen er plassert nærmere øye. Hvis man velger å kjøpe TTL luper, må man ha den tilpasset slik at den passer nøyaktig til målingen av pupillavstand, brennvidde, arbeidsavstand og foretrukket deklinasjonsvinkel, for å sikre at man får en riktig nakkeposisjon og god visualisering. En av de største fordelene med TTL luper er at de har lettere vekt i motsetning til flip-up luper, ulempen er at de er mer kostbare (23, 24, 25, 26).



(26)

Det er to optiske systemer som brukes i luper: galileansk og prismatisk (keplerian). Galilean luper består av bare 2 eller 3 linser som gjør dem lette i vekt og også billige.

Ulempen med disse er at det praktiske området er begrenset til 3,5x eller mindre. I tillegg gir alle galileiske linsesystemer en halo-effekt i periferien av synsfeltet, som i noen tilfeller kan være plagsom. Ofte er dette forstørrelsesnivået ønskelig for nybegynnere, ettersom det er lettere å lære å bruke og ikke krever ekstra belysning i de fleste tilfeller (17, 24, 27).

For høyere forstørrelser og større klarhet er prismatiske lupur standarden. I motsetning til galilean lupur, består prismatiske linsesystemer av flere positive konvekse linser (ca. 5, samt 2 prismer). Disse linsene er vanligvis laget for forstørrelser i området 3.5x – 6.0x, selv om Keplerian lupur også kan forstørre opp til 8.0x. Disse lupene gir forbedret forstørrelseskvalitet, større synsfelt og større dybdeskarphet. Ulempen er at dette systemet er mer kostbart å lage samt at linsene er større og tyngre (17, 24, 27).

## **Forstørrelser**

En rekke forstørrelser er tilgjengelige i lupebriller, men den vanligste er 2,5x og 3,5x. Det er viktig å velge den rette forstørrelsen som vil tillate å se operasjonsstedet tydelig og nøye, og dermed forbedre både presisjon og nøyaktighet i arbeidene. Den laveste komfortable forstørrelsesinnstilling vil gi det bredeste synsfeltet. Alle som begynner med lupebriller for første gang, bør gå med lavest mulig forstørrelsesnivå for lettere tilpasning. Når tannlegen venner seg til det, blir den optiske gjenstanden en hverdagslig og integrert del av alle prosedyrer som utføres. Over tid kan tannlege velge en økende forstørrelse avhengig av prosedyrene han utfører (27). Enda større fordeler observeres med optiske gjenstander når tannlegen lærer seg å jobbe ordentlig og tilegner seg ferdigheter (14). Forstørrelsesgjenstander forbedrer ikke bare behandlingsresultatene, men hjelper også tannlegen med å utføre prosedyrene med tillit (28). Siden den gode effekten av forstørrelse er evaluert positivt, har hjelpemidler som forstørrer blitt stadig mer brukt innen ulike felt innen tannbehandling (29).

Som en generell regel er forstørrelsen på 2,5 til 3,5 passende for de fleste mikrokirurgiske prosedyrer. For innviklede prosedyrer, spesielt de som involverer sener og blodkar, kan forstørrelses-nivåer på 4,5 og 5,5 være mer nyttige og gi høyere presisjon. Forstørrelser over 6,0 anbefales generelt ikke - på dette nivået er brukeren bedre tjent med et mikroskop. Anbefalte forstørrelser ved forskjellige bruksområder:

- 2.5X: Den mest anbefalte innledende forstørrelse som gir et bredt synsfelt, altså usedvanlig enkel å bli vant til og er den vanligste forstørrelsen som er kjøpt. Typisk arbeidsavstand: 34 cm



- 3.0X: Den mellomliggende forstørrelse passer for en bruker som er kjent med luper eller har behov for ytterligere forstørrelse som ikke er gitt av 2,5x - effekten. Typisk arbeidsavstand: 42 cm

- 3,5X: Denne forstørrelsen brukes av spesialister og brukere som har et mindre arbeidsfelt. Den lange arbeidsavstanden brukes vanligvis av en høy person. Typisk arbeidsavstand: 50 cm (30).

Det er ingen tvil at lupebriller har mange fordeler som, f.eks. bedre ergonomi, kompensasjon for presbyopi og mye annet som blir omtalt senere i oppgaven. Imidlertid finnes det også ulemper som mindre og mørkere synsfelt, samt tilvenningsvansker.

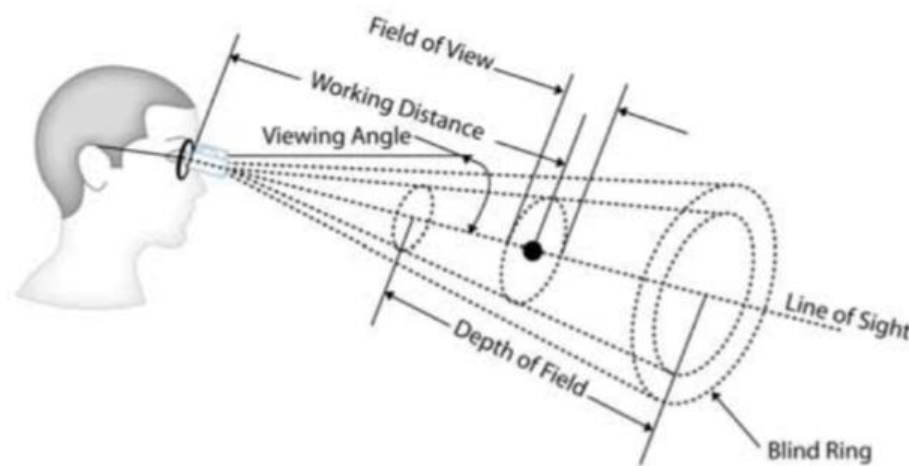


Figure 1. Optical terminology.

(27)

## Oppløsning

Oppløsning er definert som mulighet til å skille et lite objekt fra et annet lite (18, 31). Synonymet for oppløsning er synsskarphet; det er den minste avstanden mellom punkter som et øye kan skille (32).

Det blotte øyet har en begrenset oppløsning (10, 18). Hvis objektene er 200 mikrometer eller mer fra hverandre, vil det blotte øyet være i stand til å skille dem med en normal synsavstand på 30-40 cm (10, 18). Imidlertid, er 200 mikrometer en utilstrekkelig synsskarphet for nøyaktighet og bebreidelse ved utførelse av mange odontologiske prosedyrer. Forstørrelsesgjenstander forbedrer øyets evne til å skille mellom to objekter som

er nærmere enn 200 mikrometer til hverandre, dermed øker øyets oppløsningsevne (se tabell) (10).

Magnification system	Magnification	Resolution (µm)	Resolution (µm)
Naked eye	zero	200	0.2
Low-power loupes	2x	100	0.1
Med-power loupes	4x	50	0.05
Sharp explorer	zero	36	0.036
Microscope, low mag	6x	36	0.036
Microscope, med mag	10x	20	0.02
Microscope, high mag	20x	10	0.01

Tabell 1: Magnification and resolution

Når forstørrelsen øker - reduseres dybden og bredden av synsfeltet til operasjonsfeltet, noe som krever forbedret kontroll av mikromotoriske muskler og ledd, slik som fingre og håndledd. Det er rapportert i medisinsk litteratur at klinikerer som arbeidet uten forstørrelse, gjorde bevegelser som var 1-2 mm om gangen. Ved bruk av av 20x forstørrelse kan bevegelse være så lite som 10-20 mikrometer (10–20/1000 mm) om gangen (10).

### Dybdeskarphet og synsfelt

Dybdeskarphet refererer til linsens evne til å fokusere på både nære og fjerne gjenstander uten å måtte endre hodets/øyneenes posisjon for å se skarpt. For et normalt syn varierer dette fra arbeidsavstand til uendelig. Bruken av forstørrelse forårsaker en begrensning i dybdeskarpheten. Brukere under 40 år opplever naturligvis en større dybdeskarphet fordi øynene har bedre akkomodasjonsevne. Når forstørrelsen øker, reduseres dybdeskarpheten til det punktet hvor bare et lite objekt er skarpt i fokus, mens alt rundt er ute av fokus. Ved høy forstørrelse og liten bevegelse av operatøren eller pasienten, vil dette føre til tap av fokus i

området som undersøkes, noe som vanskeliggjør arbeidet (27). Når man vurderer et tredimensjonalt bilde, vil det derfor være feilaktig å anta at jo høyere forstørrelsen er, jo bedre blir det. En økning av forstørrelse på lupebriller eller et mikroskop vil faktisk svekke oppfatningen av dybde (10). Ved bruk av forstørrelsesgjenstander i praksis er det viktig å være nøye med håndbevegelser nettopp fordi man mister dybde forståelse. Når man da utfører større håndbevegelser kan dette føre til at man f.eks. preparerer for mye og unødvendig fjerner frisk tannsubstans (33). Det er av stor betydning å være nøye ved valg av forstørrelse på f.eks. luper, og dette bør gjøres avhengig av hva slags arbeid man mest kommer til å utføre. Ved noen prosedyrer bør man gå for en lavere forstørrelse for ikke å miste dybdeoppfatningen (10, 33). I tillegg er det viktig å bruke det blotte øye aktivt for å tilegne bedre dybdeforståelse. Når man bruker lupebriller eller andre forstørrelsesgjenstander, anbefales det noen ganger å legge disse til side og evaluere bildet med det blotte øyet (10). Erfarne tannleger er i stand til å orientere seg i dybden selv ved høyere forstørrelser (33), mens uerfarne tannleger bør først øve seg med lavere forstørrelse, og huske å kontrollere med det blotte øyet (18, 33).

Odontologi er et av de yrkene som krever et meget godt syn. Tannleger må kunne nøyaktig bedømme former, konturer, proporsjoner, farge, symmetri, avstander og dybde. Bedømmelse av dybde er spesielt viktig ved kavitetspreparering. I tillegg til å bruke taktil sans ved f.eks. sondering, kan hjernen bruke flere visuelle mekanismer for å bedømme dybden av kaviteten, inkludert: oppfatning av størrelse, skygge, og bevegelsesparallakse, som oppnås ved liten bevegelse av klinikerens hode, samt stereopsi (34). ”Stereoskopisk syn - stereopsis – er et tredimensjonalt synsinntrykk, ofte omtalt som dybdesyn” (Høvding og Sandvig 2020) (35). Dybdesyn er høyeste form for samsyn og er avhengig av evnen til å sammensmelte de separate netthinnebildene fra hvert øye til et bilde. Med samsyn menes synsinntrykk fra begge øyne som samtidig registreres i hjernens synssenter og som har samme kvalitet på skarphet (35, 36). Øynene er atskilt i horisontalplanet og hvert øye sender et litt annet bilde til hjernen. Overlapping eller sammensmeltning av disse to bildene i hjernens synssenter tillater estimering av dybde. Stereopsis krever derfor et godt syn i begge øyne. Selv om det er enighet om at samsyn generelt er nødvendig for tannbehandling, er det ikke fastslått om stereopsi er viktig, eller om andre dybdeperspektivmekanismer kan være tilstrekkelig hvis stereopsien er mangelfull. Det er blitt utført en del studier som så på sammenheng mellom mangelfull stereopsis og praktiske ferdigheter blant tannleger og tannlegestudenter. I en 7 års studie ble 235 sisteårsstudenter ved University of Sheffield identifisert med stereopsis forstyrrelser, og det hadde ingen innflytelse på deres praktiske ferdigheter. I en annen studie,

som var utført i Skottland, var det 10% av de undersøkte tannlegene som hadde mangelfull stereopsis, og dette hadde heller ingen påvirkning på deres arbeidskvalitet.

For tannleger uten perfekt samsyn, vil orientering i dybde kompenseres av personlig erfaring og trening, størrelses- og skyggeoppfatning og sondering av hulrom (34).

Synsfelt refererer til området som er synlig gjennom lupene. Et større synsfelt er å foretrekke ettersom det gjør at man kan se mer, det blir enklere innføring av instrumenter i operasjonsområdet og det blir også redusert belastning på øynene. Ved økende forstørrelse, reduseres feltet som kan sees. Det finnes ulike forstørrelser og det er til og med mulig å få lupen med så mye som 6x forstørrelse. I praksis vil en forstørrelse på 2X – 2,5X gjøre det mulig for klinikerens å se flere kvadranter i fokus. Ved forstørrelser på 3,5X blir feltet begrenset til en enkelt kvadrant, mens ved en forstørrelse utover x3,5 blir synsfeltet stadig mer begrenset til bare en enkelt tann. Høye forstørrelser er dermed uegnet for rutinemessig operativ tannbehandling, men er nyttig når man skal utføre spesifikke prosedyrer som f.eks. endodonti (37).

## Lys

De fleste lupebrilleprodusenter har et belysningsalternativ for lupene sine. Et godt lys er like viktig som forstørrelse, fordi uten godt lys ser man ikke mye, selv om man bruker de dyreste lupebriller. De fleste lyskilder monteres i broen på rammen mellom øynene, og har flere justeringspunkter, og er videre koblet til en batteripakke via en ledning eller rett i en veggkontakt. Det er noen lyskilder som har batteriet integrert i rammen på brillene, noe som gir en "trådløs" opplevelse på bekostning av ekstra vekt i ansiktet (30).

Ekstra belysning er obligatorisk med høyere forstørrelse, og mange eksperter anser det som viktig ved enhver forstørrelse. Siden det er en mindre feltbredde på lyset som kommer inn i øyet, virker feltet mørkere. Jo høyere forstørrelse, desto mindre lys kan komme inn i øyet, noe som øker behovet for ekstra lys. I tillegg vil brukerens pupiller utvide seg på grunn av redusert lys, og det reduserer dermed dybdeskarpheten når du bruker lupen med lav forstørrelse uten ekstra LED-belysning. Med høyere forstørrelse kommer enda mindre lys inn i øynene, og behovet for belysning øker (30).

Lyset bør være av passende intensitet og farge. For lyse eller hvite lys vil føre til at cellene i retina (fotoreseptorer) slås av og ikke gir noen fordel, mens lys som er for svake ikke vil kunne følge med når forstørrelsen øker. Det er viktig å nevne at lyset må være mellom

forstørrelsesglasset og objektet og ikke på toppen av forstørrelsesglasset, da man slik vil bli blendet av refleksjoner (30).

En studie av Ari et al. (59) fant at bruken av lys i kombinasjon med forstørrelse (2,5x) forbedrer karies diagnostikk i primære tenner. I tillegg vil bruk av lys forbedre klinikerens ergonomi (60). Det har også vært noen bekymringer rundt sikkerheten med LED-lys. I følge Stamatacos et al., kan bruk av LED-lys muligens være skadelig for netthinnen ved visse intensiteter. De hvite eller fargeløse LED-strålene anses imidlertid å være de tryggeste og mange produsenter benytter bare denne typen LED-lys (61).

## **Bruk av lupebriller innenfor de ulike spesialitetene**

Bruk av lupebriller er ikke et nytt konsept innenfor odontologien. Det kreves av tannleger presise motoriske ferdigheter sammen med et skarpt syn. Mange alternativer er tilgjengelige på markedet for å forbedre synsstyrken fra enkle luper til kirurgiske mikroskop (38). Ifølge litteraturen anbefales det i startfasen lupebriller som har en mindre forstørrelse og som kan brukes ved mer avanserte behandlingsformer som krever godt innsyn og god detaljgjengivelse. Etter at man har noenlunde vennet seg til bruk av lupebriller, kan man begynne å bruke disse ved hver behandling. Med økende erfaring, øker tannlegenes behov for å velge lupebriller med større forstørrelse ved utføring av selv enklere prosedyrer (18, 33). Det er også observert enda større fordeler med optiske hjelpemidler, når tannlegen lærer å jobbe ordentlig og tilegner seg kliniske ferdigheter (14). Forstørrelsesgjenstander forbedrer ikke bare behandlingsresultatene, men også tannlegens selvtillit i utføring av behandling (28). Siden bruk av forstørrelsesgjenstander har en del vesentlige og positive effekter, blir de brukt innen ulike felt innen tannbehandling (33).

### **Bruk av lupebriller innenfor operativ tannbehandling**

Lupebriller kan være et godt hjelpemiddel innenfor diagnostikk og operativ kariesbehandling. De første karieslesjonene forekommer på mikroskopisk nivå. Opprinnelig observeres bare smale områder eller spor av demineralisering, misfarging, små sprekker i tannen, som gjør at ubehandlet karies kan spres dypere inn i tannvevet. Optiske enheter gjør det mulig å se disse innledende lesjonene (29), spesielt på approssimal- og okklusalflater der det er vanskelig for tannlegen å diagnostisere det klinisk (28).

Karies bør behandles i de innledende stadiene før kavitet dannes s.k. interseptiv behandling. Hvis operativ behandling av karies er nødvendig, tillater forstørrelse bruk av små instrumenter og man bevarer dermed så mye sunt vev som mulig (10).

Forstørrelsesenheter kan også være nyttige under kariologisk behandling. Et godt innsyn hjelper ved ilegging av fyllingsmaterialet uten å etterlate mikrospalter (29).

Klinisk blir ruheten av restaurering ofte vurdert med det blotte øyet. Jo grovere overflaten er, desto større risiko er det for plakkakkumulering, tannkjøtt irritabilitet, risiko for sekundærkaries samt mikrolekkasjer som igjen kan føre til misfarginger (29, 39). Bruk av lupebriller kan forbedre synsstyrken, noe som kan resultere i bedre polering av restaureringen

og dermed en jevnere overflate. En studie av Bollen et al. (1997) rapporterte at en overflateruhet som er større enn 0,2 µm resulterte i økt kolonisering og adhesjon av bakterier på komposittoverflater (39).

Ved revisjon av tannfargede fyllinger, kan det være utfordrende å se overgangen mellom tann og fylling (40). I tillegg kan det være vanskelig å identifisere små frakturlinjer og spalter i både fyllingen og protetiske erstatningen. Forstørrelsen i disse tilfellene vil vesentlig forbedre diagnostikk og selve behandling.

### **Bruk av lupebriller innenfor endodontisk behandling**

Under endodontisk behandling begrenser man arbeidsfeltet til en tann og kun en behandlingsakse (10). Endodontiske prosedyrer er de eneste innenfor tannbehandling som foregår i nesten «fullstendig mørke» med lite direkte innsyn. Erfaring, taktil sans og radiologisk diagnostikk er dermed av vesentlig betydning (10). Endodontister var de første blant tannleger som tok i bruk kirurgiske mikroskoper i daglig praksis, både i konvensjonell og kirurgisk endodonti (41). Forstørrelsesgjenstander brukes i forskjellige kliniske situasjoner, bl.a. identifisering og lokalisering av oblittererte kanalinn ganger, forberedelse av retrogradfylling, fjerning av frakturerte instrumenter fra kanalene osv. (42). Ved å bruke lupebriller eller mikroskop sammen med passende mikrokirurgiske teknikker, kan tannlegen identifisere og administrere det komplekse kanalsystemet på en sikker måte. Dette gjør det også enklere for tannlegen å løse komplekse kliniske problemer som tidligere ikke var mulig uten hjelp av forstørrelsesanordninger (43).

### **Bruk av lupebriller innenfor protetisk behandling**

Godt innsyn er helt avgjørende for et vellykket protetisk arbeid, uavhengig av om det er en singel krone eller en større protetisk erstatning. Det er mange faktorer som skal stemme ved endelig utformingen av prepareringen, bl.a. nødvendig reduksjon av tannsubstans, frakturer, furkasjoner, deteksjon av cervikale karieslesjoner samt prepareringsgrense som skal avsluttes i frisk tannsubstans og ikke i f.eks. en fylling (44). I protetisk tannbehandling kan mikroskopiske forstyrrelser, som f.eks. groper, skarpe kanter mm., være årsaken til at en bro, krone, metallskjelett eller en avtagbar protese ikke passer (29). Lupebriller kan være et godt hjelpemiddel for å inspisere preparering og restaureringen bedre, bl.a. ved å inspisere prepareringsgrense og hindringer, samt feil i prepareringen som kan forårsake dårlig

tilpasning eller mangelfull retensjon av restaureringen. I tillegg kan bruk av forstørrelse hindre skade av nabotenner, det blir lettere å oppdage sementoverskudd og det vil bedre inspisering av avtrykket (29).

For protetiske erstatninger bør marginal spalte mellom tann og restaurering ikke være mer enn 40 til 100 mikrometer (45), både med hensyn til periodontiet og for å forhindre sekundærkaries. Derimot vil proprioepsjonen av tenner og tunge kreve enda større nøyaktighet, fordi de kan oppdage forskjeller i tykkelse eller grovhet som er under 20  $\mu\text{m}$ . Bedre preparering og polering, samt nøyaktig okklusjonsbalanse er viktig for både opprettholdelse av tannhelse og spesielt pasientkomfort (45).

En studie som er utført av Leiknius og Geissberger viste at tannlegestudentene som brukte lupebriller med lav forstørrelse, gjorde færre feil ved preparering av tann, sammenlignet med kontrollgruppen som ikke brukte lupebriller (44).

### **Bruk av lupebriller innenfor periodonti og oral kirurgi**

Forstørrelsesinnretningene som lupebriller og mikroskoper har ført til omfattende endringer i periodontal kirurgi. Bedre forstørrelse på operasjonsstedet har gjort operasjonen mindre invasiv (46). Det er mange faktorer som er av betydning for en vellykket periodontal behandling, bl.a. hygieneinstruksjon som pasienten må følge opp, eliminering av supra- og subgingival tannstein, samt oppfølging. Imidlertid, uavhengig av operatørens innsats, er det ikke alltid mulig å eliminere all subgingival tannstein uten å gjøre et kirurgisk inngrep (10). En god forstørrelse gjør at operatørens synsskarphet blir bedre og fører til bedre evne til å utføre operasjonen med større presisjon. Ved å gjøre mer presise snitt og mulighet for å bruke mindre instrumenter vil i sin tur forårsake mindre traumer og raskere postoperativ tilheling. I tillegg fører det til mer presis vevsrekonstruksjon ved bruk av mindre nåler og tynnere suturer samt at det gir en bedre oversikt over furkasjonsområdet som igjen fører til lettere instrumentering og dermed mer effektiv fjerning av tannstein og rotplanering (47).

Periodontal mucogingival kirurgi har utviklet seg enormt i de siste 20 årene. Denne økning skyldes hovedsakelig at i dag settes det større krav for estetikk. For å oppnå gode estetiske resultater velger man ofte å bruke små instrumenter, nåler og suturer, f.eks. ved mucogingivalkirurgi. Noen få operatører velger å lukke snitt ved å bruke 7-0 eller 8-0, og noen ganger til og med 9-0 suturer, ved f.eks. prosedyrer som bindevevstransplantasjon (10).



Forstørrelsesenheter er også av vesentlig betydning for å unngå skader av dentin, sement og epitelfeste (10).

Prinsippene for mikrokirurgi kan brukes effektivt i mange andre omfattende kirurgiske prosedyrer som f.eks. ekstraksjoner, forstørrelse og reparasjon av sinus og biopsi. En del kirurgiske inngrep har et risikopotensiale for nerveskader, f.eks. av nervus lingualis og nervus alveolaris inferior ved ekstraksjon av tredje molar i underkjeven. For å unngå disse skadene mest mulig, kan godt innsyn ved hjelp av lupebriller være et godt og i enkelte tilfeller nødvendig hjelpemiddel (47).

## Syn, herdelamper og lupebriller

Meget godt lys og ikke minst operasjonslys er viktige forutsetninger for kvaliteten av arbeider i enhver tannlegepraksis. Det er derfor en gryende bekymring for at økende bruk av intense lyskilder i tannlegepraksis kan påvirke synet negativt. Generell belysning og moderne operasjonslamper kan i ulike innstillinger gi et meget intenst lys, spesielt i arbeidsfeltet. I tillegg til dette ses også en økende bruk av herdelamper som benyttes i stadig flere arbeidsprosesser for å initiere polymerisering av et tilsvarende økende antall dentale biomaterialer. Utviklingen i herdelamper har gitt et sterkere og mer intenst lys i disse lamper for å optimalisere polymeriseringen eller herdingen av materialene.

Visuell oppfatning oppstår når optisk stråling har en bølgelengde mellom 400 og 700 nm. Med visuell oppfatning menes synlig lys, det er bølgelengder som menneskeøye klarer å registrere og omdanne til bilder (48). Lyset som dentale herdelamper gir, faller inn under synlig blått-lys spektrum som er mellom 400-500 nm. Blått lys har kortere bølgelengde og høy intensitet som varierer noe mellom ulike type herdelamper. Med bølgelengde menes avstanden mellom to bølgetopper i strålingen, mens intensitet (frekvens) refererer til antall bølger per tidsenhet. Forholdet mellom frekvens og bølgelengde tilsvarer ulike energinivåer. Det finnes fire hovedtyper lyskilder for herdelamper innenfor tannlegepraksis: halogenlamper (quarts/tungsten/wolfram), LED-lamper, plasmabuelamper og argon-ion laser. Hovedsakelig er det halogen- og LED-lamper som har vært mest brukt, nå definitivt mest LED (49, 50). En strålevernrapport fra 2009 fra en undersøkelse blant norske tannleger har registrert 66.8% av tannleger som har LED herdelampe, 32% har halogen og 1.2% har plasmabuelampe. Gjennomsnittlig brukstid (i minutt) per dag for herdelampe var registrert til 16,5 min. med et standardavvik på 27,2 (51).

Den første lysherdede resin kompositt innenfor restaurerende tannbehandling ble introdusert i 1969. Grunnlaget for polymerisering og lysherding av dentale materialer var tilsetning av en fotoinitiatorer, f.eks Champherquinone, som ved bestråling med energirikt lys spaltes til frie radikaler som igjen spalter dobbeltbindinger og som dermed danner grunnlaget for nye kryssbindinger med påfølgende polymerisering og herding av materialene. Spaltingen av CQ krever en viss mengde energi (målt i Joule) som genereres av en lampe med en viss styrke (målt i Watt, eller nå mer korrekt i Lumen) over tid, dvs. intensitet og frekvens x tid (ref. Forelesning til M.Rykke). Det ble på 1970-tallet utviklet herdelamper med ultrafiolett lys, eg. Nuva light (Dentsply/Caulk). Problemet med disse herdelampene var begrenset

herdedybde på grunn av korte bølgelengder mellom 10-380 nm. Dette resulterte i at UV-lys ikke trengte dypt nok inn i resin materialet, noe som ga utilstrekkelig polymerisering. Senere på 70-tallet ble disse UV-lampene erstattet med halogenlamper (QRH - quartz halogen). Halogenlamper hadde lengre bølgelengder, mellom 460-480 nm, og dermed bedre potensiale for lyspenetrering dypere inn i resin materialet og også en høyere lysenergi (52, 53). Ulempen var at mesteparten av den elektriske energien ble omdannet til varme, mer enn det som var ønsket i forbindelse med biologiske vev. Etter hvert som restaureringsmaterialene ble utviklet og mer avanserte, ble herdelampene også det. I 1998 ble plasmabelampene introdusert. Det ble hevdet at disse lampene kunne minimere herdetiden uten å påvirke de mekaniske egenskapene til resin materialet grunnet en høyere energi i disse lamper. Ulempen med disse lamper var kostnader, holdbarhet og vedlikehold, og det man kalte «frozen reaction», dvs at materialet «herdet for fort» hvor det ikke var tilstrekkelig tid for omorganisering av molekyler og dannelse av et tilstrekkelig antall kryssbindinger, og en endte med lavere omsetningsgrad i materialene (54). På slutten av 1990-tallet ble det introdusert lysdioder som lyskilde i herdelampene (LED-lamper). LED-lampene har bølgelengde mellom 450-490 nm, og fordelen med disse er enda bedre penetrasjons- og dermed dypere polymeriseringsevne ved påvirkning av fotoinitiatorer, som f.eks. kamferkinon (52).

I dag er herdelamper et nødvendig og viktig instrument i forbindelse med stadig flere prosedyrer i ulike tannbehandlinger. Derfor utsettes klinikere i dag for langt mer lyseksponering, og også for mer intenst og kortbølget lys. Det er derfor viktig å vurdere mulige konsekvenser som en utstrakt bruk av herdelamper kan medføre. Som nevnt tidligere, de første herdelampene benyttet ultrafiolett lys (UV-lys) for polymerisering av lysherdende materialer. Ultrafiolett lys er elektromagnetisk stråling med bølgelengder som varierer mellom 100 - 400 nm. Avhengig av bølgelengde, deles UV-stråling inn i UVC (100 - 280 nm), UVB (280 - 315 nm) og UVA (315 - 400 nm) (55). Det er kjent at UV-stråling kan indusere øyeskader. Ved f.eks. å påvirke de ytterste vevene i øyet, som hornhinnen og linsen, kan UV-stråling føre til keratoconjunctivitis nivalis, eller snøblindhet. Denne type skade forårsakes av UVC- og UVB-stråling. Disse strålingstypene forekommer ikke fra de vanligst brukte lyskilder i tannklinikken, og disse skadene er dermed mindre sannsynlige. Derimot kan UVA-stråling, som har lengre bølgelengde, føre til katarakt, eller grå stær. Dette skyldes akkumulert UV-påvirkning over lengre tid. UVA kan føre til både direkte skade på f.eks. DNA og indirekte skade via fotosensibilisering, dvs. absorpsjon med påfølgende reaksjon og dannelse av oksygen- og andre radikaler som så kan skade celler og vev (56, 57). De lyskildene vi bruker i dag stråler hovedsakelig synlig blått lys, mellom 400 - 500 nm. Likevel

kan noen effekter som vanligvis forbindes med UV-eksponering, oppstå ved disse bølgelengder, over 400 nm, fordi dette er en teknisk definert grense som er satt på grunnlag av fysiske karakteristika. Noen lyskilder som f.eks. halogen- og plasmabuelampene produserer både blått lys og UVA-lys i større grad enn dagens mest brukte LED-lamper (56, 57).

Eksponering for konstant blått lys kan indusere en rekke øyeskader.

Synlig stråling har bølgelengde mellom 400-700 nm og er delt inn i kort (blå), middels (grønn) og lang bølgelengde (rød) stråling (58, 59). Menneskets øyne har topp sensitivitet ved 555 nm og nær null under 400 nm og over 700 nm bølgelengde (60). Netthinnen (retina) kan dermed være utsatt for skader, spesielt forårsaket av kortbølget blått lys. Eventuell skade på fotoreseptorene kan modifiseres av flere faktorer, f.eks. intensitet, varighet, eksponering og spektralfordeling (61). Det ble kjent for mer enn førti-fem år siden at lys, spesielt blått lys, kunne indusere netthinneskade ved fotokjemiske prosesser (62). Den viktigste retinale fare, som følge av å se på lyse lyskilder, er fotoretinit (60). Bare de siste årene er det blitt klart at fotoretinit skyldes eksponering av netthinnen for kortere bølgelengder i det synlige spekteret, dvs. fiolett og blått lys (60). Bruk av flere LED-lyskilder i tannlegepraksis, også i den generelle belysningen, har skapt bekymring over den økte risikoen for øyeskader på grunn av blålyskomponenten som alltid er til stede i LED-belysningskildene. LED-baserte lyskilder skiller seg fra tradisjonelle lamper ved at de inneholder høyere proporsjoner av det blå kortbølgede lyset, og de er dermed mer sannsynlig til å forårsake øyeskader. Blålysenduserte øyeskader er definert som netthinneskade på grunn av en langt høyere energi i kortbølget lys. Ved høye intensiteter (kortere bølger), kan blått lys (bølgelengde 400–500 nm) ødelegge fotopigmentene som deretter fungerer som frie radikaler, som igjen kan forårsake irreversibel, oksidativ skade på retinalceller, og potensielt også blindhet (63). Potensiell fototoksisk retinal skade vil dermed forventes å forekomme ved bølgelengder i spekteret av blått lys mellom 400 og 460 nm. Effekten av de frie radikalene kan imidlertid motvirkes av ulike mengder av antioksidanter (64, 65). Med alderen vil dannelse av og mengden lysabsorberende synspigmenter øke, og dermed vil også sannsynligheten øke for dannelse av reaktive oksygenradikaler, og dette skjer samtidig som lageret av antioksidanter reduseres. Disse forhold forårsaket av blått lys kan bidra til utvikling av aldersrelatert makuladegenerasjon (AMD). Aldersrelatert makuladegenerasjon (skarpsynsvekkelse) er en tilstand som fører til varig skade i skarpsynsområdet (makula) i øyet, hovedsakelig hos eldre mennesker (60, 63). Dette er den dominerende årsaken til blindhet blant dem over 65 år (60).

Det er også viktig å nevne at alle kunstige lyskilder kan bidra til å påvirke døgnrytmen hos mennesker. Når synlig lys i bølgelengdeintervallet 460 – 500 nm blir absorbert i

netthinnen, i de fremre gangliecellene, blir det sendt signaler til den delen av hjernen (hypothalamus) som styrer hormonforandringer i ulike kjertler, og som fører til døgnvariable, fysiologiske variasjoner. For å opprettholde døgnrytmen er fravær av lys om kvelden nødvendig fordi mørket er en viktig stimuleringskilde for produksjon av et viktig epifysehormon - melatonin (66). Imidlertid er det få holdepunkter for å tro at lyseksponering fra herdelamper, brukt om dagen, vil bidra til påvirkning av døgnrytmer. Ved kvelds- eller nattarbeid, derimot, kan den samlede lyspåvirkningen i tannklinikken være høy, noe som igjen kan føre til mindre produksjon av melatonin og dermed forstyrrelse av søvnrytmen (57).

Øynene har to beskyttelsesmekanismer: absorpsjon av skadelige bølgelengder og justering av pupillenes størrelse (fra mindre enn 1 mm til 8 mm) (60). Bølgelengder under 400 nm absorberes av linsen i øyet og når ikke netthinnen. Høyere blåspektrumstråling kan derimot nå netthinnen i det unge øyet mer enn i det eldre øyet (64), fordi i det unge øyet er det høyere okulær transmittans som er nær 90% ved 450 nm. Men, som nevnt tidligere, unge mennesker har kraftigere beskyttende antioksidantsystem, enn det eldre har.

Katarakt er en lidelse som utvikler seg over tid. På grunn av naturlig aldring og absorpsjon av UV-stråling, vil linser i øyet bli ugjennomsiktige/gulere og hindre lysets passasje. Denne alvorlige formen for dette aldersrelaterede problemet kalles grå stær (60). Når linsen blir gulere, fungerer den som et blålysfilter, og dermed som en slags naturlig beskyttelse for netthinnen når vi blir eldre. I alvorlige tilfeller kan kirurgisk fjerning eller utskifting av linsen bli nødvendig. Tannleger som har operert grå stær og fått ny linse, kan således være mer utsatt for ytterligere skade på øynene ved f.eks. massiv eksponering for energirikt kortbølget LED-lys i praksis (60).

På grunn av de nevnte konsekvenser for øyet som herdelamper kan ha, er det nødvendig med riktig beskyttelse for tannlegen og personalet for øvrig. Når det gjelder pasientbeskyttelse er det som regel ikke nødvendig å utstyre pasienten med beskyttende briller, men risikoen for utilsiktet lyseksponering kan øke når fortenner behandles. På markedet finnes det ulike typer beskyttelsesutstyr som f.eks. påmonterte plater på herdelampen, håndholdte filterplater eller plater som dekker arbeidsområdet, eller briller. En studie fra 2008 - 2011 som hadde som mål å vurdere beskyttelsesgraden til filtre opp mot de lamper som er i bruk i dagens tannklinikker, konkluderte med at den beste beskyttelsen er å bruke briller eller visir, eventuelt en plate stor nok til å dekke pasientens munn og lyslederen. Samme studie så også på hvilken effekt lupebriller vil ha i denne sammenheng, og den konkluderte med at bruk av lupebriller ikke nødvendigvis vil øke faren for øyeskader. Dette begrunnes med at selv om lysmengden til øyet øker, vil den, på grunn av

forstørrelseeffekten, bli spredt over et større område på netthinnen. Dette medfører at lysintensiteten ikke blir større. En ulempe med lupebriller er imidlertid at de automatiske øyebevegelser avtar på grunn av konstant fokusering, og dette kan igjen føre til at lysmengden til netthinnen øker noe lokalt, grunnet en dårligere fordeling av lysenergien utover netthinnen (57).

En annen kilde hevder at det finnes lite i litteraturen om bruk av lupebriller under tannbehandling og en eventuell økt risiko for øyeskader grunnet bruk av kortbølget blått lys. De utførte derfor en studie med sikte på å avgjøre om varierende type og forstørrelse av lupebriller kunne påvirke eksponeringen for kortbølget blått lys (26). I studien ble det tatt i bruk to forskjellige typer teleskoplins: Keplerian og galileisk. Lupene ble plassert 45,7 cm fra tennene og herdelampe. Et spektrometer, som måler bølgelengde, energi og/eller masse, ble plassert 13 mm bak lupene for å simulere arbeidsavstanden bak de monterte lupelinsene og til øyet i en klinisk situasjon. De fant at mengde integrert stråling målt i spektrometeret gjennom lupene varierte betydelig med konfigurasjon og type luper. Det var ingen klar trend at en større eller mindre forstørrelse resulterte i mer lystransmisjon, men mest lys ble overført av 4,5x Keplerian-objektivet og minst lys av 4,5x galileisk linse. Mer lys ble også observert på hornhinneplanet for alle linser, bortsett fra 4,5x Galilean. I tillegg angir studien det samme som tidligere nevnt, at mangel på øyebevegelse og fokus, når man bruker forstørrelsesenheter, kan øke potensielt skadelige effekter til netthinnen grunnet større eksponering av stråling på et mindre felt (67).

Det er nok mange tannleger som opplever at det er vanskelig å kombinere øyebeskyttelse mot blått lys med bruk av lupebriller. Denne kombinasjonen blir praktisert ulikt blant tannlegene, fra ikke å bruke lupebriller ved herding, til å bytte mellom disse og øyebeskyttelsen. Noen tannleger er mere kreative og fester en brillesnor i lupebrillene slik at disse kan senkes og dermed bytte plass med beskyttelsesbriller (57). Atter andre tannleger velger å snu hodet vekk under herdingsprosessen. Imidlertid er dette ikke anbefalt, da det viser seg at hånden som holder lampen lett kan bevege seg slik at lyset fra herdelampen kommer på feil sted eller at det blir for stor avstand noe som kan føre til ufullstendig polymerisering av lysherdende materialer (68).

Det er lite i litteraturen om bruk av lupebriller og hvordan det kan påvirke skadepotensialet fra kortbølget lys. Under gitte forhold kan lupebriller øke mulighetene for skade og det anbefales derfor at vanlige rutiner for øyebeskyttelse benyttes.

## Effekt av lupebriller på arbeidsforhold

Begrepet ergonomi stammer fra to greske ord hvor ergon betyr arbeid, og nomos betyr naturlov. Ergonomi er definert som vitenskapen om arbeid og menneskets relasjon til dette arbeidet (69). International Ergonomic Association har vedtatt en teknisk definisjon at ergonomi er en vitenskapelig disiplin som er opptatt av forståelsen om samspill mellom mennesker og andre elementer i et system hvor det brukes teori, prinsipper, data og metoder for å optimalisere menneskelig velvære og generell systemytelse (70).

Ergonomi innen odontologi innebærer organisatoriske aspekter og metoder for å sikre kvalitet og effektivitet i arbeidet, slik at tannlegen skal kunne unngå mulige risikofaktorer som kan føre til helseskader. Ergonomi er spesielt viktig innen tannlegepraksis for å arbeide mer effektivt, få bedre og raskere resultater og for å redusere skader og smerter i ryggen, nakken, skuldre, korsrygg og håndledd, samtidig som kvalitet i arbeidet opprettholdes (71, 72, 73).

Risiko for nakkesmerter øker når tannlegen holder hodet fremoverbøyd i 20° vinkel eller mer i mer enn 70% av arbeidstiden (74). De fleste tannleger jobber med fremoverbøyd hodestilling på 30° eller mer i 85% av arbeidstiden og dette fører til nakkesmerter hos 70% av tannleger (75-77). Behov og ønske for tydeligere å se operasjonsfeltet får klinikerer til å lene seg fremover. Imidlertid, er ikke ryggraden tilpasset for å holde seg i denne posisjonen lenge, noe som fører til at de stabiliserende skuldermuskler fort blir slitne. For å kompensere dette blir andre muskler involvert, men de er ikke egnet for en slik posisjon heller. Dette resulterer i nakke-, skulder- og ryggsmertter. Det er blitt observert at langvarig fremoverbøyd hodeposisjon kan føre til skivedegenerasjon. Skivedegenerasjon er sammentrykning med høydereduksjon av bruskskivene mellom virvlene i ryggsoylen. Sammentrykningen kan omfatte en eller flere skiver og kan forekomme hvor som helst i ryggsoylen (78).

Riktig bruk av lupebriller kan forbedre ergonomien ved at tannlegen får godt innsyn i pasientens munn uten å bøye seg for mye frem. Det er viktig å påpeke at feil bruk eller gal justering av lupebriller faktisk kan øke risikoen for skade eller forverre eksisterende smerter (79-81). Noen studier tyder på at over halvparten av tannleger klager over rygg- og nakkesmerter som fører til helseproblemer i varierende grad og senere også til arbeidsuførhet. Det er ca. 36% - 60% tannleger som oppgir smerter i nedre del av ryggen som deres største plager, og ca. 29% av tannleger som pensjonerer seg tidligere enn ønsket på grunn av muskel- og skjelettplager (82).

Det finnes tre essensielle ergonomiske faktorer som man bør forholde seg til ved kjøp av lupebriller: arbeidsavstand, deklinasjonssvinkel og rammestørrelse. Sammen vil disse variablene muliggjøre en fremoverbøyd hodestilling på 20 grader eller mindre.

1. Arbeidsavstand er avstanden fra klinikerens øyne til arbeidsområdet, som er pasientens munn. Et avvik fra målinger på bare et par centimeter kan ha en betydelig innvirkning på komfort og helse. For å måle arbeidsavstanden trenger man en pasient i stolen med munnen på eller litt over klinikerens albuenivå. Mens man ser i pasientens munn samtidig som man simulerer en behandlingsposisjon med hender og armer, må noen måle avstanden fra øyet til arbeidsflaten fra siden. En slik måling utføres i tre behandlingsposisjoner rundt pasientens hode, f.eks. klokka 12, 10 og 8. Arbeidsavstanden vil variere mellom lavere klinikere (ca. 35 cm) og høyere klinikere (ca. 50 cm). Av den grunn bør arbeidsavstanden være individuelt tilpasset for den enkelte. Dybdeskarpheten bør også vurderes, som er avstanden mellom det nærmeste og det fjerneste skarpe punkt i et bilde av et tredimensjonalt motiv, når man beveger seg nærmere eller lenger fra munnhulen. Dette varierer med forskjellige forstørrelsesstyrker - jo høyere forstørrelse, desto mindre dybdeskarphet.

2. Deklinasjonssvinkel er vinkelen som øynene skråner eller deklinerer nedover mot arbeidsområdet. Denne vinkelen skal være bratt nok for å oppnå en komfortabel arbeidsstilling med minimalt fremoverbøyd hodestilling, 20 grader eller mindre.

Jo lenger hodet er plassert fremover for å se gjennom lupene, jo større er belastning på nakken. For stor nedadrettet deklinasjonssvinkel kan i tillegg forårsake belastning i øynene. Det mest dominerende problemet når det kommer til deklinasjonssvikler er utilstrekkelige (små) vinkler som tvinger klinikerer til å innta ugunstige arbeidsstillinger.

Siden briller hviler forskjellig på ethvert ansikt, kan det samme paret med luper ha en annen deklinasjonssvinkel som varierer fra person til person og som er avhengig av interpupillær avstand, nesebro høyde og andre variabler. Deklinasjonssvinkel som tilbys av forskjellige produsenter varierer dramatisk. Flip-up luper gir en brattere tilbøyingsvinkel og dermed en mer nøytral hodestilling sammenlignet med TTL-luper (Throug-the-lens luper). Hvis man skal kjøpe TTL-luper anbefales det å be om den bratteste tilbøyingsvinkel.

3. Rammestørrelse. Jo lavere luper er plassert i forhold til klinikerens pupiller, desto bedre tilbøyingsvinkel kan de generelt gi. Store rammer som sitter lavt



på kinnet vil tillate lavere plassering av TTL-luper, enn mer ovale rammer som kanskje er mer ønskelige eller «fancy» i faget. Generelt sett sitter flip-up luper lavere i forhold til pupillen enn TTL-luper. I tilfeller man bestemmer for TTL-luper, bør kjøperen spesifisere at luper plasseres så lavt som mulig i den store rammen (83, 84).

Det har vært utført en del studier som var interessert i å finne ut hvorvidt lupebriller kan ha en positiv effekt på ergonomi (85, 86, 87). Alle de nevnte studiene konkluderer med at tannleger som bruker lupebriller har betydelig reduksjon i hode- og nakkefleksjon som i sin tur vil kunne redusere risikoen for nakkesmerter. I tillegg til reduksjon av nakkesmerter var det i en studie blant tannlegestudenter observert forbedringer i ergonomisk stilling hvor både overkroppen, hode og nakke ble positivt påvirket ved bruk av lupebriller.

For at lupebriller skal ha en positiv effekt på ergonomi er det viktig å ta hensyn til mange andre faktorer i tillegg til de variablene som er nevnt ovenfor. Andre faktorer som også kan være av betydning er f.eks. arbeidslys, pasientens plassering i stolen, klinikerens ergonomiske sitteposisjon og arbeidsstilling med utgangspunkt i klokkeprinsippet. Det er også viktig med en grunnleggende innføring i de ergonomiske prinsippene før man tar i bruk lupebriller. Imidlertid, ifølge Anneli Aschim Lae, fysioterapeut ved IKO, klinikk for allmenn voksen, tyder observasjoner på at mange studenter som bruker lupebriller, fremdeles har en dårlig sitteposisjon.

# Spørreundersøkelse

## Materiale og metode

Deltakerne i undersøkelsen var tannleger i privat og offentlig sektor, tannlegestudenter og instruktørtannleger i Oslo og i Viken fylke. Undersøkelsen var gjennomført ved hjelp av sosiale medier, mail og personlige forespørslers. Google plattformen var benyttet for å finne kontaktinformasjonen til de ulike tannlegekontorer i de nevnte kommunene. I tillegg var det tatt i bruk sosiale medier, som Facebook, for å komme i kontakt med tannlegestudenter og tannleger hvor de ble forespurt om å delta og fylle ut spørreskjemaene. Siden spørreskjema ikke var utlevert fysisk til deltagerne, har vi ikke oversikt om spesialisttannleger deltok eller ikke.

I mai 2020 ble de første mailene sendt til tilfeldige tannleger og tannlegekontorer. Samtidig ble det delt et spørreskjema med tannlegestudenter på en facebook-side for studenter ved Det Odontologiske fakultetet, Universitetet i Oslo. Deltakerne er menn og kvinner i alder 20 - >50 år. Et stort antall spørreskjemaer ble levert ut og det var 107 som ble besvart.

Det elektroniske spørreskjemaet var utarbeidet av forfatterne ved hjelp av nettside [www.onlineundersokelse.com](http://www.onlineundersokelse.com) og gitt navnet "Bruk av lupebriller blant tannleger og tannlegestudenter". Spørreundersøkelsen inneholdt 25 spørsmål og var inndelt i to deler avhengig om deltakeren bruker eller ikke bruker lupebriller. De som ikke bruker lupebriller, kunne hoppe over en del spørsmål. Undersøkelsen begynner med spørsmål om kjønn, alder, stillingstittel og arbeidserfaring. Formålet med undersøkelsen var å kartlegge hvor mange, hvor ofte og hvem som bruker lupebriller. I tillegg ønsket vi å finne ut om det er forskjeller i bruk av lupebriller blant yngre og eldre tannlege generasjoner. Med denne generasjons-inndelingen ønsket vi å kunne si noe om arbeidserfaring og bruk av lupebriller. Deltakerne som bruker lupebriller skulle vurdere om arbeidskvalitet var bedre, fordelene og ulempene ved bruk, samt hvor ofte de bruker lupebriller i løpet av dagen og ved hvilke prosedyrer det var mest aktuelt. Deltakerne som ikke bruker lupebriller, skulle svare på hvorfor og om de har prøvd å bruke det. Undersøkelsen avsluttes med spørsmål om effekt på ergonomi og om eventuell påvirkning på synet.

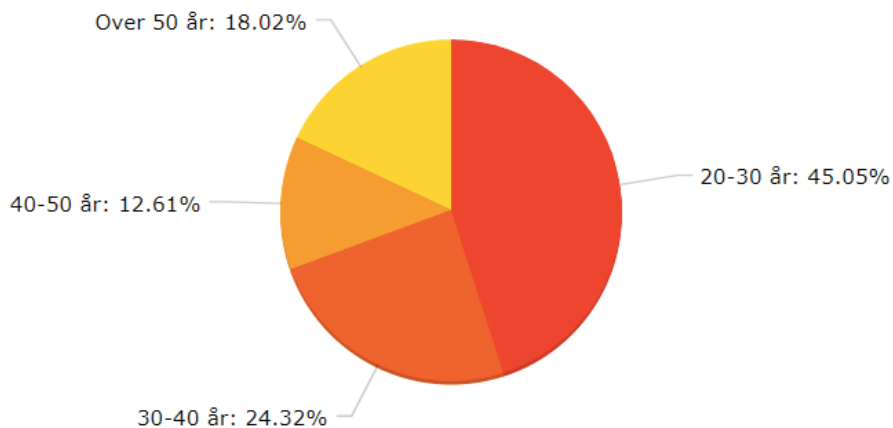
For fullstendig spørreskjema, se vedlegg.

## Resultater

107 svarskjema ble registrert, hvor 80 (74.77%) av respondentene var kvinner og 27 (25.23%) var menn.

Aldersfordelingen blant deltakere var:

- 20-30 år: 47 (43.9%)
- 30-40 år: 26 (24.3%)
- 40-50 år: 14 (13.1%)
- Over 50 år: 20 (18.7%)



Av de 107 deltakere, var 41 (38.8%) tannleger i privat praksis, 22 (20.6%) offentlige tannleger, 8 (7.5%) tannlegeinstruktører og 36 (33.6%) tannlegestudenter.

### Hvor lenge har du vært i tannlegebransjen?

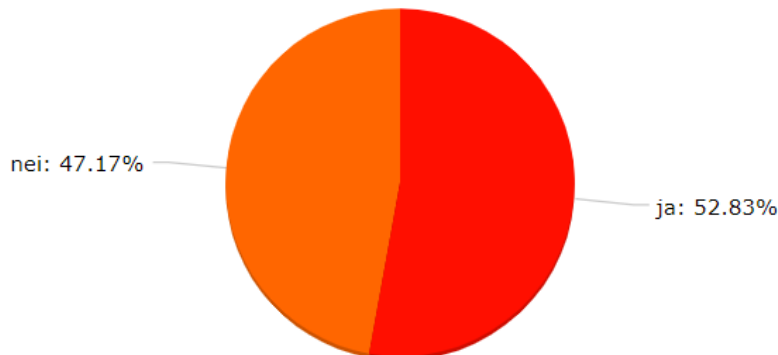
Med dette spørsmålet siktet vi til å finne ut hvor lenge deltakere generelt har vært i tannlegebransjen og hatt pasientbehandling. Det var et åpent spørsmål og det var 99 deltakere som besvarte den. Arbeidserfaringen varierte fra 0 år til 49 år.

### Hvor lenge har du jobbet som tannlege?

Dette spørsmålet var rettet mest mot de som allerede har autorisasjon som tannlege og jobber som tannleger. Det var et åpent spørsmål og det var 91 deltaker som har besvart den. Tallene varierte fra 0 år til 49 år.

### Bruker du briller?

Dette spørsmålet var stilt for å finne ut om deltakere generelt bruker briller. Det var 106 som besvarte spørsmålet, hvor 56 (52.8%) svarte ja og 50 (47.2%) svarte nei på bruk av briller.

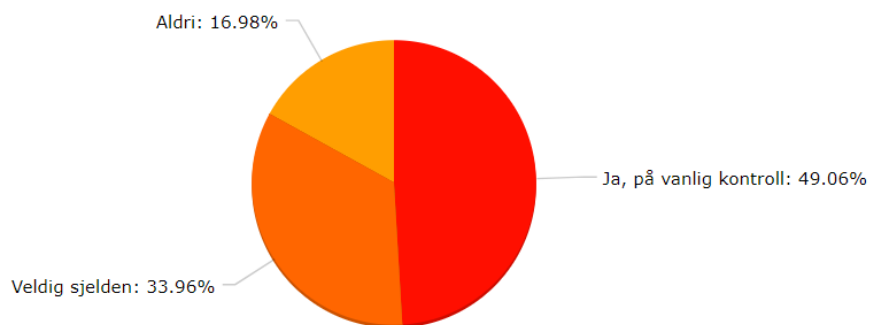


#### Hvor lenge har du brukt briller? (ca. år)

Dette var et åpent spørsmål og rettet mot de som bruker briller. Det var 64 som besvarte det og tallene varierte fra 0 år til 60 år.

#### Går du regelmessig til øyelege eller optiker?

Det var 106 deltakere som besvarte spørsmålet, hvor 52 (49.1%) svarte ja, på vanlig kontroll, 36 (34%) svarte veldig sjelden og mindretallet 18 (17%) svarte aldri.



#### Bruker du lupebriller? (hvis nei gå til spørsmål 21)

Det var 106 som besvarte spørsmålet, hvor 57 (53.8%) svarte ja og 49 (46.2%) - nei. De som ikke bruker lupebriller, var henvist til å gå til spørsmål 21.

#### Hvor ofte bruker du lupebriller?

Det var 61 deltakere som besvarte spørsmålet. Flertallet av deltakere (55.7%) som bruker lupebriller benytter seg av disse ved hver pasient.

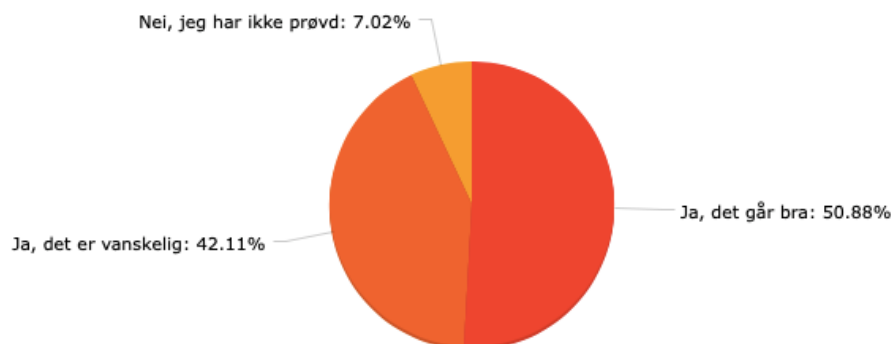
	Frekvens	Prosent
Ved hver pasient	34	55.7%
En gang iblant daglig	12	19.7%
2-3 ganger i uke	5	8.2%
Sjelden	10	16.4%

Hvor lenge har du brukt lupebriller? (ca. år)

Dette var et åpent spørsmål og det var 60 som besvarte spørsmålet. Tallene varierte fra 0 år til 23 år.

Hvis du bruker lupebriller ved hver pasient, har du prøvd å jobbe uten? Synes du det er vanskelig?

Det var 57 deltakerne som besvarte spørsmålet. Flertallet 29 (50.9%) mente - ja, det går bra mens en litt mindre prosentandel 24 (42.1%) mente - ja, det er vanskelig. Mindretallet 4 (7.0%) mente - nei, har ikke prøvd.



Har du merket noen endringer i synet ditt etter at du har begynt å bruke lupebriller?

Det var 61 som besvarte spørsmålet. Flertallet av deltakere 36 (59.0%) merket ingen forskjell, 2 (3.3%) mente at synet ble bedre, 7 (11.5%) mente at synet ble dårligere. Det var 16 (26.2%) av deltakerne som ikke visste.

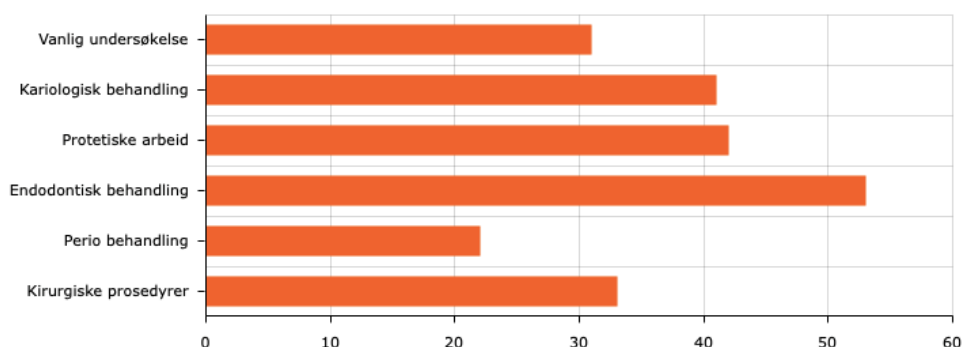


### Hvilken forstørrelse av lupebriller bruker du?

Dette var et åpent spørsmål og det var 50 personer som besvarte det. Tallene viser stor variasjon blant deltakere. Mesteparten (40%) bruker lupebriller med forstørrelse 2,5. 10% bruker lupebriller med forstørrelse 2,8 og en tilsvarende prosentandel bruker lupebriller i forstørrelse 3. En mindre prosentandel av deltakere bruker andre forstørrelser som: 1,5x, 2x, 2,3x, 2,7x, 3,1x, 3,3x, 3,5x, 3,8x, 6,4x og 6-24x. Enkelte deltakerne bruker lupebriller med ulike forstørrelser avhengig av arbeidet de utfører. 10% av deltakere husket ikke eller visste ikke hva slags forstørrelse de har på sine lupebriller.

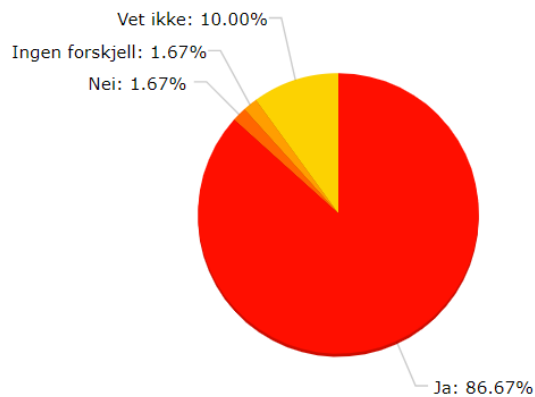
### Lupebriller bruker du mest ved? (flere svaralternativer)

Spørsmålet ble besvart av 58 deltakere og flere svaralternativer var mulige. Flertallet, 53 (91.4%) bruker lupebriller til endodontisk behandling, 31 (53.4%) bruker det ved vanlig undersøkelse, 41 (70.7%) bruker det ved kariologisk behandling, 42 (72.4%) til protetiske arbeider, 33 (56.9%) til kirurgiske prosedyrer, og mindretallet, 22 (37.9%) til periobehandling.



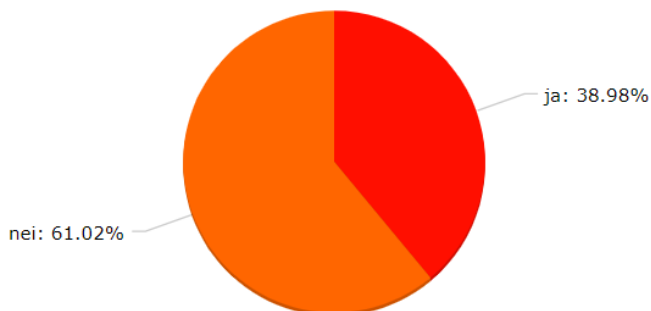
Føler du selv at du oppnår bedre kvalitet på arbeidene du utfører når du bruker lupebriller?

Det var 60 deltakerne som besvarte spørsmålet og av det var det 52 (86.7%) som svarte ja, 1 (1.7%) svarte nei, 1 (1.7%) merker ingen forskjell og 6 (10.0%) av deltakerne mente at de ikke visste.



Hadde du konsultasjon med optiker eller øyelege før du kjøpte lupebriller?

Det var 59 av deltakerne som besvarte spørsmålet, og det var 23 (39.0%) som mente at de hadde konsultasjon med optiker eller øyelege, mens en større prosentandel av deltakere (61.0%) svarte at de ikke hadde konsultasjon.



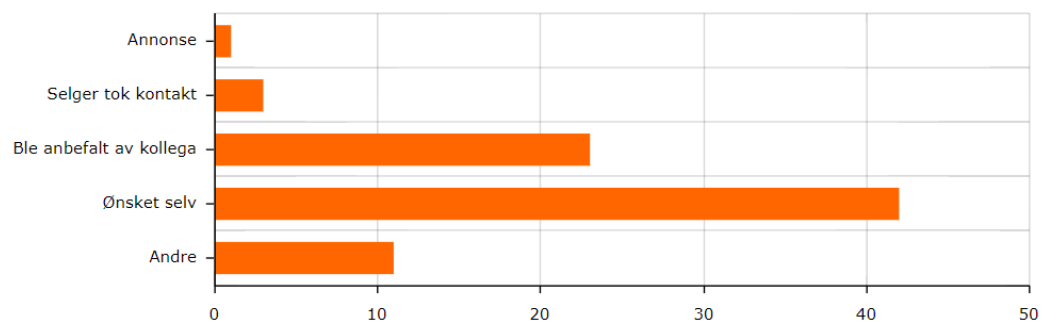
Hvis du har svart ja på spørsmål 17, hvorfor hadde du konsultasjon med optiker/øyelege før du kjøpte lupebriller?

Dette var et åpent spørsmål og det var 21 som besvarte det. Svarene varierte noe, men man kan skille mellom to hovedgrunner: enten var deltakere anbefalt av selve produsenten å

gjøre det, eller så tok de selv kontakt med optiker/øyelege for individuelt å tilpasse brillene, velge riktig styrke, korreksjon og forstørrelse.

#### Hvilke faktorer fikk deg til å kjøpe lupebriller?

Det var 59 deltakere som besvarte spørsmålet, og man kunne enten velge et svaralternativ eller skrive svaret selv i et ekstra felt. Flertallet av deltakere 42 (71.2%) ønsket det selv, 1 (1.7%) anga annonse som faktor, 3 (5.1%) ble kontaktet av selger og 23 (39%) ble anbefalt av kollega. Man kunne også velge å skrive selv om andre faktorer som fikk dem til å kjøpe lupebriller, og her var det litt ulike svar. Noen av deltakere ble anbefalt av universiteter (UIB, UIT), andre kjøpte på grunn av studenttilbud og det er en som opplyser at han vant dem. Det var to deltakere som svarte at alle på studiet i Tromsø (UIT) får utlevert lupebriller og at de dernest kan kjøpe dem billigere etter endt studium. Det var også noen som mente at lupebriller er et godt hjelpemiddel i jobb som spesialist. En deltaker har svart at han har begynt å bruke lupebriller på grunn av langsynthet i løpet av 40-årene.



#### Hovedgrunn for din bruk av lupebriller?

Det var 58 deltakere som besvarte spørsmålet og man kunne enten velge et svaralternativ eller skrive svaret selv i et ekstra felt. Flertallet, 24 (41.4%) av deltakerne, svarte at bruk av lupebriller gir bedre arbeidskvalitet (f.eks. bedre fyllinger, preparinger osv). 18 (31%) har behov for å bruke lupebriller for å se detaljer, 11 (19.0%) mener at det gir bedre sittestilling. 2 (2.4%) av deltakerne svarte at lupebriller reduserer smerte i ryggen og nakken, og 1 (1,7%) mener at øynene blir mindre slitne. I feltet hvor man kunne skrive selv, var det noen av deltakerne som mente at det burde være mulig å krysse av flere svaralternativer.

#### Ulemper ved bruk av lupebriller? (flere svaralternativer)

Dette var et spørsmål hvor man kunne velge flere svaralternativer i tillegg til å skrive svaret selv.



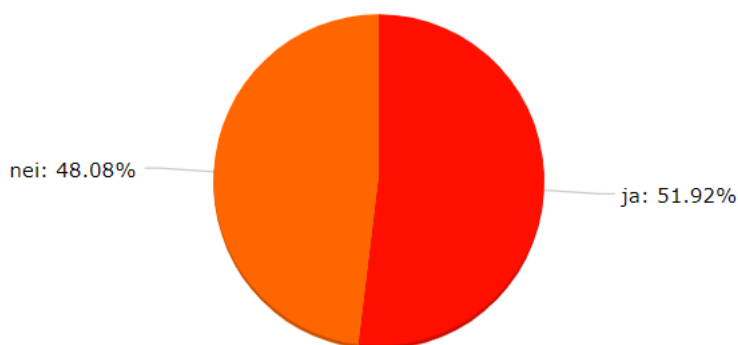
<b>ULEMPER VED BRUK AV LUPEBRILLER</b>	<b>Frekvens</b>	<b>Prosent</b>
Dyrt	28	47.5%
Blir sliten i hode på grunn av tyngde	5	8.5%
Sliten i øynene	2	3.4%
Smalere arbeidsfelt	22	37.3%
Ingen	18	30.5%

Flertallet av deltakere 47.5% mener at det er dyrt, mens 37.3% mener at ulempen er et smalere arbeidsfelt. 30.5% av deltakere ser ingen ulemper ved bruk av lupebriller. Mindretallet på 8.5% mener at ulempen er at man blir sliten i hodet på grunn av tyngde og 3.4% mener at man blir sliten i øynene.

I ekstra feltet hvor man kunne velge å skrive svaret selv kom det litt ulike svar og tanker rundt ulemper ved bruk av lupebriller. En deltaker mener at man bør jobbe i mange år før man kjøper luper, fordi man mister oversikten og går glipp av mye nyttig informasjon som f.eks. mimikk, ansiktsuttrykk og nabotenner. Andre mener at det er ulemper i forbindelse med vedlikehold, renhold og at det er vanskelig å ta av og på på grunn av batterier til lys. En har svart at man blir sliten i nakken og en deltaker svarte at han ønsker ikke å være avhengig av lupebriller.

Har du prøvd å bruke lupebriller? (gjelder dem som ikke bruker lupebriller)

Det var 48 deltakerne som svarte på spørsmålet og det var 27 (51.9%) som svarte ja og 25 (48.1%) som svarte nei.



Hvorfor? (gjelder de som ikke bruker lupebriller) (flere svaralternativer)

Det var 48 deltakere som besvarte spørsmålet og der kunne man velge flere svaralternativer eller velge å skrive svaret selv i ekstra feltet. Flertallet på 45.7% mener at hovedgrunnen er at det er dyrt, mens 35.4% mener at de ikke har behov. 14.6% av deltakere velger å ikke bruke lupebriller fordi det er ukomfortabelt, og 8.3% av deltakerne mener at de blir slitne i hodet på grunn av konstant tyngde. Det var 22.9% som ikke visste hvorfor de ikke bruker lupebriller.

Hvorfor?	Frekvens	Prosent
Dyrt	22	45.8%
Blir sliten på hode på grunn av konstant tyngde	4	8.3%
Ukomfortabelt	7	14.6%
Ikke noe behov	17	35.4%
Vet ikke	9	22.9%

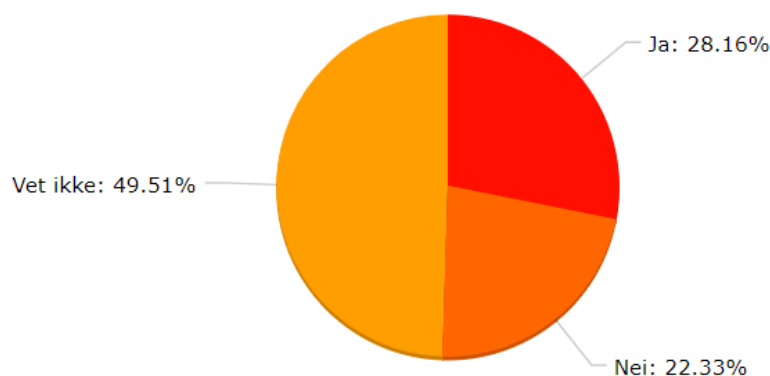
I ekstra feltet hvor man kunne velge å skrive svaret selv har deltakere igjen kommet med litt ulike årsaker til hvorfor de velger å ikke bruke lupebriller. Det var flere som bruker mikroskop eller vanlige briller som forstørrer nok. En deltaker ønsket seg lupebriller, men ble aldri kontaktet fra leverandør. En annen deltaker mener at det er for stort utvalg ute på markedet, og dette gjør det vanskelig å velge en bestemt type.

Svakt syn, prismefeil, mulig avhengighet og uvant måte å arbeide på var noen av de andre årsakene som førte til at enkelte deltakere ikke har prøvd å bruke lupebriller.

En deltaker opplyser at han har operert øynene med optimalt fokus på 30 cm og har dermed ikke behov for bruk av lupebriller.

#### Tror du at lupebriller kan ha en påvirkning på synet generelt?

Det var 103 deltakerne som svarte på spørsmålet. Flertallet på 51 (49.5%) visste ikke om det kunne ha en påvirkning. Det var 29 (28.2%) som svarte ja og 23 (22.3%) som svarte nei.



#### Tror du at lupebriller har en positiv effekt på ergonomi?

Det var 105 deltakerne som svarte på spørsmålet hvor flertallet 84 (80.0%) mente at lupebriller har en positiv effekt på ergonomi, mens 4 (3.8%) mente nei. 17 (16.2%) av deltakere visste ikke om det kan ha en positiv effekt.

## **Diskusjon**

I denne undersøkelsen har vi først og fremst forsøkt å finne ut om tannleger i privat og offentlig sektor, tannlegeinstruktører og tannlegestudenter bruker lupebriller. Undersøkelsen har gitt oss et lite innblikk i hvorfor noen velger å bruke dette hjelpemiddelet og hvorfor noen velger å jobbe uten, hvor ofte det eventuelt brukes og til hvilket arbeid, samt fordeler og ulemper ved bruk. Gjennom denne studien har vi også fått en noenlunde mening om hva respondentene synes om effekt på ergonomi og på synet generelt ved bruk av lupebriller.

Datainnsamlingen ble gjennomført i perioden 15. mai til 30. august 2020. Totalt var det ca.1000 spørreskjemaer som ble levert ut og det var 107 som ble besvart, noe som gir en

svarprosent på 10.7%. En av grunnene til manglende utfylling av spørreskjemaet skyldes trolig hektiske hverdager med mye jobb og lite tid mellom pasientene. I tillegg kan manglende utfylling skyldes at spørreskjemaet ikke nådde frem til tannleger, da mange av disse ble sendt til tannlegekontorer hvor det er resepsjonistens eller sekretærens oppgave å håndtere viktigheten av innkommende brev. Som det er nevnt tidligere var spørreskjema delt ut på flere Facebook sider for tannlegestudenter, hvor alle side-medlemmene ble tatt med i beregning av det totale antallet skjema som ble utlevert. Det kan ikke utelukkes at mange av medlemmene ikke så posten, noe som også kunne føre til en lavere svarprosent. Man må også ta i betraktning at det muligens var flere som ikke ønsket å delta. Selv om denne undersøkelsen har gitt oss en liten pekepinn i bruken av lupebriller blant tannleger og tannlegestudenter, skulle vi ha ønsket en høyere svarprosent for å kunne trekke mere konkrete konklusjoner. Likevel er vi fornøyd med resultatet da målet vårt var å få tilbake minst 100 besvarelser.

Spørreundersøkelsen ble formulert på mest mulig entydig og forståelig måte. Vi valgte å utforme undersøkelsen på en enkel måte for å få minst mulig frafall under besvarelsesprosessen. Vi gjennomførte undersøkelsen selv og det tok ikke mer enn 5 minutter. På noen av spørsmålene kunne deltakere svare med egne ord i ekstra feltet for å unngå å velge et av gjeldende svaralternativer. De fleste deltakere fylte ut undersøkelsen i sin helhet, noe som tyder på at spørsmålene var forståelig og at undersøkelsen ikke var for lang.

Det var en ganske jevn fordeling mellom de som bruker (53.8%) og de som ikke bruker (46.2%) lupebriller, noe som gir oss mulighet til å sammenligne de forskjellige synspunkter. Det er litt overraskende at det ble en slik fordeling mellom de to ulike gruppene, og det kan være enten et tilfeldig utfall eller så kan det gjenspeile den reelle situasjonen i odontologisk praksis. For å kunne begrunne dette med noe mer sikkerhet, må undersøkelsen være reliabel og valid. Dette kan oppnås ved å utføre tilsvarende undersøkelse i f.eks. andre fylker og kommuner i Norge. Vi har også observert at på Klinikk for allmenn odontologi - voksen, Institutt for klinisk odontologi ved Det Odontologiske fakultetet i Oslo, benyttes lupebriller mest av dem i aldersgruppen 20-40 år.

For å samle litt flere holdepunkter for dette ble det i tillegg til den skriftlige spørreundersøkelsen utført en muntlig forespørsel blant instruktørtannleger. Det ble også opprettet en facebook forespørsel til tannlegestudenter på kull H-16 ved Det Odontologiske fakultetet i Oslo med spørsmål om deres bruk av lupebriller. Tannlegestudenter kunne velge mellom tre svaralternativer. I tillegg kunne studentene kommentere i kommentarfeltet på hvorfor, eventuelt hvorfor ikke de bruker lupebriller. Av 54 tannlegestudenter har 16 svart at

de bruker lupebriller, 14 har svart nei, men at de tenker å skaffe seg lupebriller i nærmeste fremtid. Bare 7 har svart nei og at de ikke har tenkt å ta det ibruk heller. Holdepunkter for at noen av studentene bruker lupebriller er at de føler de får bedre innsyn og lys, særlig når de utfører endodontiske prosedyrer hvor dette er av stor betydning. Noen av studentene velger å avvente kjøp av lupebriller, fordi det er for dyrt og de ønsker først å lære å jobbe uten lupebriller. Totalt var det 30 av 37 studenter som svarte at de enten bruker eller planlegger å bruke lupebriller i nærmeste fremtid, noe som gir en prosentandel på 81%. Når det gjelder tannlegeinstruktører var det 28 som var forespurt og det var kun 8 av disse som bruker lupebriller, noe som utgjør 28.5%.

Når det gjelder kjønns- og aldersfordelingen til respondentene, var det en tydelig overvekt av kvinner med i undersøkelsen, altså 75% kvinner og 25% menn. Generell kjønnsfordelingen innenfor helse- og sosialpersonell utdanning er 15.5% for menn og 84.5% kvinner (88), og det er 3618 menn og 4058 kvinner innenfor tannlegeyrket (Statistisk sentralbyrå [SSB], 2020) (89). Ca. 80% av kommende tannlegestudenter er kvinner ifølge tallene fra UIT, UIB og UIO (2020) (90). En slik prosentandel blant kvinnelige studenter samsvarer ikke helt med tallene for de ferdig utdannede tannleger innenfor alle aldersgrupper. Blant de som er ferdig utdannet er kjønnsfordelingen ikke vesentlig. Det kan antas at tannlegeyrket var mer populær blant menn før i tiden, enn det er i dag. Ifølge tall fra 2020 er det definitivt flere kvinner enn menn som søker og får studieplass for høyere utdanning (90). Slike tall kan forklare at det var så ujevn kjønnsfordeling blant respondentene. Det var nesten halvparten av de forespurte som var i aldersgruppe 20-30 år og det var 20% av deltakere som var over 50 år. En slik fordeling i alder gir oss en viss mulighet til å sammenligne respondentgruppene med kortere og lengre arbeidserfaring og deres tanker rundt trenden med bruk av lupebriller. Blant de som er 20-30 år er det en jevn fordeling mellom de som bruker lupebriller og de som ikke bruker. Det er viktig å bemerke at mesteparten av de som bruker lupebriller, også bruker vanlige briller. I aldersgruppen 40 til over 50 år er det en overvekt av de som bruker lupebriller sammenlignet med de som ikke gjør det. I denne gruppen har vi ikke observert en lignende sammenheng som i den forrige gruppen, når det gjelder bruk av vanlige briller og lupebriller. Tvertimot, så har vi bemerket i denne aldersgruppen at de som bruker vanlige briller, heller ikke bruker lupebriller. Årsaken til dette kan være at disse deltakere bruker sterkere briller og får nok forstørrelse og føler seg komfortable med det.

Et av hovedmålene med undersøkelsen var å finne ut hvor ofte, ved hvilke prosedyrer og hvorfor respondentene benytter seg av lupebriller. Til og med ca. 56% bruker lupebriller ved hver pasient, mens ca. 20% bruker det en gang iblant daglig. Ca. 42% av deltakere som

bruker lupebriller ved hver pasient mener også at det er vanskelig å jobbe uten. Dette er forståelig nok da man er vant til å ha bedre innsyn over objektet med bedre lys og skarphet. Overraskende nok var det halvparten av dem som bruker luper ved hver pasient (50.9%) som anser at det ikke er noen problemer med å jobbe uten. Spørsmålet var i utgangspunktet rettet mot dem som bruker luper ved hver pasient og ikke dem som bruker luper generelt. Dette førte til et avvik da det er en større andel av respondentene som har besvart enn det skulle være, muligens fordi de feiltolket spørsmålet. Endodontiske prosedyrer er den dominerende behandling hvor flest tannleger foretrekker å bruke lupebriller fordi det er nødvendig med både godt innsyn og godt lys. På andre plass havner kariologisk behandling og protetiske arbeider. Ved kariologisk behandling kan det være aktuelt med lupebriller, fordi det bl.a. kan være dårlig innsyn når man jobber i molar regionen og arbeides med ekskavering f.eks i pulpanære områder. I fronten stilles det også høye krav til estetiske restaureringer. Ved protetiske arbeid, f.eks. når man skal preparere for en krone, kan lupebriller benyttes for å se detaljene bedre slik som prepareringsgrense, undersnitt osv. Det er også mange som bruker lupebriller ved vanlig undersøkelse og kirurgiske prosedyrer. 86.7% føler at de oppnår bedre kvalitet på arbeidene de utfører når de benytter lupebriller. Dette samsvarer med hovedgrunner på hvorfor noen foretrekker å bruke lupebriller hvor det er 41.4% som benytter disse for å oppnå bedre arbeidskvalitet og 31% har behov for å se detaljer. Hoved ulempene som deltakerne ser ved bruk av lupebriller er kostnader og et smalere arbeidsfelt hvor man mister oversikten over det som skjer rundt og en går glipp av mye nyttig informasjon som f.eks. pasientens mimikk, ansiktsuttrykk og forholdet til nabotenner. En mindre andel mener at bruk av lupebriller kan føre til avhengighet og tretthet i hode og øyne. Imidlertid anser 30.5% ingen ulemper ved bruk av lupebriller.

Av de deltakerne som ikke bruker lupebriller er det 51.9% som har prøvd å bruke lupebriller og 48.1% som ikke har prøvd. Hovedgrunner for deres valg er at det er kostbart, ukomfortabelt og de ser generelt ingen behov. En viktig ting som er av betydning, er at de som bruker linser synes det er ukomfortabelt å jobbe med lupebriller. Dette vekket vår nysgjerrighet og det ble derfor tatt kontakt med leverandør for Zeiss lupebriller. De mener at det er ingen problemer for en kontaktlinsebruker å bruke luper. Da må lupene være plankorrigert (altså uten styrke). Dette er også mulig hvis en ikke bruker linser, man trenger da å korrigere lupene med brillestyrken, f.eks. har skjeve hornhinner, og annet. +/- - syn er ikke så viktig da dette korrigeres gjennom styrken i lupen, men dette gjøres som oftest når en først korrigerer sylindrene i lupene.

I denne undersøkelsen var vi også interessert i å finne ut hva deltakere mener om synet generelt og ergonomi i forbindelse med bruk av lupebriller. Mesteparten visste ikke om lupebriller kan ha en påvirkning på synet generelt eller ei, mens 28.2% mener at det kan ha en påvirkning. Spørsmålet var ikke spesifisert om det gjelder en negativ eller positiv påvirkning på synet, men av 61 deltaker er det 59.0% som ikke merker noen endringer i synet etter påbegynt bruk av lupebriller, mens det er 11.5% som mener at synet er blitt dårligere. 3.3% av de forespurte mener at synet er blitt bedre. De fleste deltakere, som er i aldersgruppe 20-30 år; uavhengig om de bruker luper eller ikke, vet ikke om bruken har eller ikke har en innvirkning på synet på lang sikt. Det er flere blant dem som ikke bruker luper som mener at det kan ha en påvirkning på synet, sammenlignet med dem som bruker luper og som ikke tror at det kan ha en innflytelse på synet. Det var omtrent lik fordeling blant deltakere som er 40 - over 50 år når det gjelder tanker rundt innflytelse på synet som lupebrillene kan forårsake. Imidlertid finnes det ingen dokumentert sammenheng mellom bruk av lupebriller og påvirkning på synet, ifølge samtalene med øyelege.

Mesteparten av deltakere (80.0%) tror at lupebriller har en positiv effekt på ergonomi. Ved å se på individuelle svar blant de to aldersgruppene, så er det nesten alle som mener at det kan ha en positiv effekt på ergonomi, med noen få unntak. Mange tannleger sliter med rygg- og nakkeproblemer på grunn av en feil sittestilling (jf. Tidligere opplysninger). Mange studier viser at lupebriller er et godt hjelpemiddel som kan forbedre arbeidsposisjonen. Imidlertid mener fysioterapeut Anneli Aschim Lae ved IKO at hun ser mange studenter som bruker luper og som allikevel har en dårlig sittestilling. Dette kan skyldes at studentene har for lite erfaring og sliter med å finne en riktig arbeidsposisjon i starten. Samtidig kan krav og forventninger til å løse tekniske-kliniske utfordringer gå ut over ergonomien. Tidligere omtalte studier viser at lupebriller har en positiv effekt på ergonomien hvis man bruker dem riktig (jf. tidligere). Det er ikke bare luper i seg selv, men også arbeidserfaring og kliniske ferdigheter som er avgjørende for en korrekt sittestilling ved tannlegestolen.

Øyet er et av de viktigste sanseorganene, og for tannleger er et meget godt syn helt avgjørende for en tilfredsstillende utførelse av yrket. Samtidig er øyet sensibelt og utsatt for aldersforandring og andre påvirkninger i miljøet. I en moderne tannlegepraksis er lyseksposeringen stor. Som regel er det en intens generell belysning i lokalene. Det benyttes intense operasjonslamper og i tillegg lys av ulike typer i diagnostiske prosedyrer og stadig flere behandlingsrutiner. I mange av disse lys og lamper benyttes det nå LED som lyskilde. Disse er kjent for å ha en relativ større andel bølgelengder i det blå eller kortbølgede spekter. Lyseksposering og en stadig økt eksponering på en tannklinikk kan derfor potensielt ha økt

effekt på øyet og synet over lang tid. Det er til nå lite data på dette, og ulike beskyttende tiltak blir derfor viktige.



## Konklusjon

Det finnes få studier som viser at det foreligger en sammenheng mellom bruk av lupebriller og utvikling av dårlig syn som følge av det. Øyelegen som var intervjuet i forbindelse med denne oppgaven og en del tidligere utførte studier mener det motsatte, nemlig at lupebriller kan ha en positiv effekt på synet. Ved bruk av lupebriller slipper man å akkomodere og anstrenge seg hele tiden. I tillegg kan bruk av lupebriller redusere risikoen for utvikling av nærsynthet. Flere studier viser en positiv effekt på ergonomi, samt betydelig reduksjon i arbeidsrelaterte plager. Imidlertid er ikke lupebriller en mirakelkur, og det må tas hensyn til flere faktorer som f.eks. arbeidslys, pasientens plassering i stolen, klinikerens ergonomiske sitteposisjon, erfaring og arbeidsstilling.

Den utførte undersøkelsen blant tannleger og tannlegestudenter viser ganske nær fordeling blant de som bruker og de som ikke bruker lupebriller og de fleste velger å benytte seg av disse ved mikroprosedyrer som f.eks. endodonti. Imidlertid viser ulike studier at lupebriller kan øke arbeidskvalitet ved alle andre tannbehandlingsprosedyrer som f.eks. kariologisk behandling, diagnostisering av patologiske forandringer i munnhulen og mye annet. Tannbehandlingsprosedyrer krever mye presisjon og detaljgjengivelse, noe lupebriller kan være med på å forbedre.

Noen studier viser at forstørrelsesenheter kan øke potensielt skadelig effekt til netthinnen på grunn av større eksponering av blått lys fra herdelamper på et mindre felt. Dette skyldes mangel på øyebevegelser og konstant fokusering. Av den grunn anbefales det å bruke godkjente beskyttelsestiltak.

Det er fremdeles mangel på studier når det kommer til lupebriller og de ulike effektene de kan ha på synet, men så langt er det ikke blitt fremkommet noen negative konsekvenser som bruk av disse kan medføre. Derimot kan en stadig økende lyseksponering på tannklinikker og mer bruk av LED-lys med økt andel av kortbølget blått lys potensielt innebære en påvirkning av synet på lang sikt.

## Referanser

1. Sand O, Sjaastad ØV, Haug E, Toverud KC. Menneskets fysiologi. 2. utg. ed. Oslo: Gyldendal akademisk; 2014. s. 216-222
2. Sandvig, K., Midelfart, A. (2020, 2. desember). Nærsynthet i Store medisinske leksikon på snl.no. Hentet fra URL: <https://sml.snl.no/n%C3%A6rsynthet>
3. Gunvor B. Wilhelmsen og Vibeke Dons Wankel. Friske øyne – svekket syn. Å kartlegge synsforstyrrelser av nevrologisk årsak. Bergen/Moss: Høgskolen i Bergen; 2014. Hentet fra URL: [https://www.legeforeningen.no/contentassets/467c0e0325df4cd589abcb958d908fe3/slag-og-syn\\_endelig\\_14.pdf](https://www.legeforeningen.no/contentassets/467c0e0325df4cd589abcb958d908fe3/slag-og-syn_endelig_14.pdf)
4. Hentet fra URL: <https://www.sansetap.no/smabarn-syn/om/nedsatt-synsfunksjon/delfunksjoner-synstesting/oyemotorikk/#:~:text=Akkomodasjon%20unders%C3%B8kes%20ved%20%C3%A5%20se,skal%20f%C3%B8lge%20gjenstanden%20med%20blikket.>
5. Pirvu C, Patrascu I, Pirvu D, Ionescu C. The dentist's operating posture - ergonomic aspects. J Med Life. 2014;7(2):177-82.
6. Sandvig, K., Høvdning, G. (2019, 26. mars). Dioptri i Store norske leksikon på snl.no. Hentet fra URL: <https://snl.no/dioptri>
7. Høvdning, G. (2019, 26. oktober). Emmetropi i Store medisinske leksikon på snl.no. Hentet fra URL: <https://sml.snl.no/emmetropi>
8. Nordeng, H. (2020, 26. desember). Atropin i Store medisinske leksikon på snl.no. Hentet fra URL: <https://sml.snl.no/atropin>
9. Sandstad, J. (2020, 12. november). Elektromagnetisk stråling i Store norske leksikon på snl.no. Hentet fra URL: [https://snl.no/elektromagnetisk\\_str%C3%A5ling](https://snl.no/elektromagnetisk_str%C3%A5ling)
10. Sitbon Y, Attathom T and St-Georges AJ. Minimal intervention dentistry II: part 1. Contribution of the operating microscope to dentistry. British Dental Journal. 2014, 3(216): 125-130.
11. Hajdu, S. I. (2002). The first use of the microscope in medicine. Ann Clin Lab Sci, 32(3), 309-310. Hentet fra URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12175096>

12. Uluç K, Kujoth GC, Başkaya MK. Operating microscopes: past, present, and future. *Neurosurg Focus*. 2009 Sep;27(3):E4. doi: 10.3171/2009.6.FOCUS09120. PMID: 19722819.
13. Ma L, Fei B. Comprehensive review of surgical microscopes: technology development and medical applications. *J Biomed Opt*. 2021 Jan;26(1):010901. doi: 10.1117/1.JBO.26.1.010901. PMID: 33398948; PMCID: PMC7780882.
14. Alhazzazi TY, Alzebiani NA, Alotaibi SK, Bogari DF, Bakalka GT, Hazzazi LW, Jan AM, McDonald NJ. Awareness and attitude toward using dental magnification among dental students and residents at King Abdulaziz University, Faculty of Dentistry. *BMC Oral Health*. 2016 Jul 19;17(1):21. doi: 10.1186/s12903-016-0254-4. PMID: 27430209; PMCID: PMC4950692.
15. Haeseker B. Microchirurgie, de 'kleine' chirurgische revolutie uit de medische geschiedenis van de afgelopen eeuw [Microsurgery, a 'small' surgical revolution in the medical history of the 20th century]. *Ned Tijdschr Geneeskd*. 1999 Apr 17;143(16):858-64. Dutch. PMID: 10347657.
16. García Calderín M, Torres Lagares D, Calles Vázquez C, Usón Gargallo J, Gutiérrez Pérez JL. The application of microscopic surgery in dentistry. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2007 Aug 1;12(4):E311-6. PMID: 17664918.
17. van As GA. Magnification alternatives: seeing is believing, Part I. *Dent Today*. 2013 Jun;32(6):82-7. PMID: 23802377.
18. Juggins KJ. The bigger the better: can magnification aid orthodontic clinical practice? *J Orthod*. 2006 Mar;33(1):62-6. doi: 10.1179/146531205225021420. PMID: 16514134.
19. Perrin P, Eichenberger M, Neuhaus KW, Lussi A. A Near Visual Acuity Test for Dentists. *Oper Dent*. 2017 Nov/Dec;42(6):581-586. doi: 10.2341/16-128-L. Epub 2017 Jul 14. PMID: 28708006.
20. Chandler NP, Gray AR, Murray CM. Eyesight: a study of the staff of a dental school. *BDJ Open*. 2017 May 19;3:17008. doi: 10.1038/bdjopen.2017.8. PMID: 29607079; PMCID: PMC5842860.
21. Eichenberger M, Perrin P, Neuhaus KW, Bringolf U, Lussi A. Visual acuity of dentists under simulated clinical conditions. *Clin Oral Investig*. 2013 Apr;17(3):725-9. doi:

- 10.1007/s00784-012-0753-x. Epub 2012 May 26. PMID: 22638771; PMCID: PMC3627031.
22. Syrimi M, Ali N. The role of stereopsis (three-dimensional vision) in dentistry: review of the current literature. *Br Dent J.* 2015 May 22;218(10):597-8. doi: 10.1038/sj.bdj.2015.387. PMID: 25998354.
23. The Definitive Guide to Dental Loupes. (2015, 6. april). Hentet fra URL: [The Definitive Guide to Dental Loupes - Dental Loupes, Surgical Loupes & Headlights - from £39/month \(studentloupescompany.co.uk\)](#)
24. Rohde, Jeff. Buyers Guide: Dental Loupes. Hentet fra URL: [Buyers Guide: Dental Loupes | Dentalcompare: Top Products. Best Practices.](#)
25. Jing, Roger. (2017, 17. juli). A comparison of the different types of dental loupes. Hentet fra URL: [A Comparison Of The Different Types Of Dental Loupes \(loupedirect.com\)](#)
26. Magnification loupes buying guide. Hentet fra URL: [Loupes Buying Guide | SYNCA](#)
27. James T, Gilmour AS. Magnifying loupes in modern dental practice: an update. *Dent Update.* 2010 Nov;37(9):633-6. doi: 10.12968/denu.2010.37.9.633. PMID: 21179934.
28. Glenn A. van As, BSc, DMD. Extreme Magnification: Seeing the Light. A Peer – Reviewed Publication. Penn Well. 2004.
29. Mamoun JS. A rationale for the use of high-powered magnification or microscopes in general dentistry. *Gen Dent.* 2009 Jan-Feb;57(1):18-26; quiz 27-8, 95-6. PMID: 19146139.
30. 10 features to consider when buying surgical loupes for your operating theater. (2019, 20. mars). Hentet fra URL: [10 Features to Consider When Buying Surgical Loupes for Your Operating Theater - USA Medical and Surgical Supplies \(usamedicalsurgical.com\)](#)
31. Magnification and Resolution. (2021, 3. januar). Hentet fra URL: <https://bio.libretexts.org/@go/page/8817>
32. Urlic I, Verzak Ž, Vranic DN. Measuring the Influence of Galilean Loupe System on Near Visual Acuity of Dentists under Simulated Clinical Conditions. *Acta Stomatologica Croatica.* 2016, 50(3): 235-241.
33. Calderon MG, Lagares DT, Vázquez CC, Gargallo JU, Gutierrez Perez, JL. The application of microscopic surgery in dentistry. *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal.* 2017; 12(4): E311-6.

34. Syrimi M, Ali N. The role of stereopsis (three-dimensional vision) in dentistry: review of the current literature. *Br Dent J.* 2015 May 22;218(10):597-8. doi: 10.1038/sj.bdj.2015.387. PMID: 25998354.
35. Høvdning, G., Sandvig, K. (2020, 8. april). Stereoskopisk syn i Store medisinske leksikon på snl.no. Hentet fra URL: [https://sml.snl.no/stereoskopisk\\_syn](https://sml.snl.no/stereoskopisk_syn)
36. Sandvig, K., Høvdning, G. (2019, 14. oktober). Dybdesyn i Store medisinske leksikon på snl.no. Hentet fra URL: <https://sml.snl.no/dybdesyn>
37. James T, Gilmour AS. Magnifying loupes in modern dental practice: an update. *Dent Update.* 2010 Nov;37(9):633-6. doi: 10.12968/denu.2010.37.9.633. PMID: 21179934.
38. Friedman MJ. Magnification in a restorative dental practice: from loupes to microscopes. *Compend Contin Educ Dent.* 2004 Jan;25(1):48, 50, 53-5. PMID: 15645879.
39. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater.* 1997 Jul;13(4):258-69. doi: 10.1016/s0109-5641(97)80038-3. PMID: 11696906.
40. Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J Endod.* 2006 Jul;32(7):601-23. doi: 10.1016/j.joen.2005.12.010. Epub 2006 May 6. PMID: 16793466.
41. Pecora G, Andreana S. Use of dental operating microscope in endodontic surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1993 Jun;75(6):751-8. doi: 10.1016/0030-4220(93)90435-7. PMID: 8515990.
42. Mines P, Loushine RJ, West LA, Liewehr FR, Zadinsky JR. Use of the microscope in endodontics: a report based on a questionnaire. *J Endod.* 1999 Nov;25(11):755-8. doi: 10.1016/S0099-2399(99)80125-3. PMID: 10726545.
43. Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J Endod.* 2006 Jul;32(7):601-23. doi: 10.1016/j.joen.2005.12.010. Epub 2006 May 6. PMID: 16793466.
44. Maggio MP, Villegas H, Blatz MB. The effect of magnification loupes on the performance of preclinical dental students. *Quintessence Int.* 2011 Jan;42(1):45-55. PMID: 21206933.
45. Kern M, Schaller HG, Strub JR. Marginal fit of restorations before and after cementation in vivo. *Int J Prosthodont.* 1993 Nov-Dec;6(6):585-91. PMID: 8148031.

46. Shanelec DA. Periodontal microsurgery. *J Esthet Restor Dent.* 2003;15(7):402-7; discussion 408. doi: 10.1111/j.1708-8240.2003.tb00965.x. PMID: 15000908.
47. García Calderín M, Torres Lagares D, Calles Vázquez C, Usón Gargallo J, Gutiérrez Pérez JL. The application of microscopic surgery in dentistry. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2007 Aug 1;12(4):E311-6. PMID: 17664918.
48. Wiström, E. L., Kristiansen, J. R., Grøn, Ø. (2020, 10. mars). Elektromagnetisk spektrum i Store norske leksikon på snl.no. Hentet fra URL: [https://snl.no/elektromagnetisk\\_spektrum](https://snl.no/elektromagnetisk_spektrum)
49. Stamatacos C, Harrison JL. The possible ocular hazards of LED dental illumination applications. *J Tenn Dent Assoc.* 2013 Fall-Winter;93(2):25-9; quiz 30-1. PMID: 24611218.
50. Rueggeberg, Frederick Allen, et al. "Light Curing in Dentistry and Clinical Implications: a Literature Review." *Brazilian Oral Research*, vol. 31, no. suppl 1, 2017, pp. e61.
51. Hauge IHR, Widmark A, Bruzell E. Bruk av røntgendiagnostikk blant norske tannlegar. Prosjektretta tilsyn etter ny forskrift om strålevern og bruk av stråling. StrålevernRapport 2009: 2. Østerås: Statens strålevern, 2009. Hentet fra URL: <http://www.nrpa.no/dav/0ed90efa8d.pdf> [access 2014-07-11]
52. Howard E. Strassler. The Physics og Light Curing and its Clinical Implications. Compendium, Volume 32, Issue 6. Jul/Aug 2011. Retrieved form: [The Physics of Light Curing and its Clinical Implications | Compendium \(aegisdentalnetwork.com\)](http://www.aegisdentalnetwork.com/comp/32/6/physics-of-light-curing-and-its-clinical-implications)
53. Singh, T. K., Ataide, I., Fernandes, M., & Lambor, R. T. (2019). Light Curing Devices- A Clinical Review. *Journal of Orofacial Research*, 1(1), 15-19. Hentet fra URL: <https://mansapublishers.com/index.php/jofr/article/view/1484>
54. Mahn, Eduardo (February 2011). Light Polymerization. *Inside Dentistry*. AEGIS Communications.7 (2). Hentet fra URL: <https://www.aegisdentalnetwork.com/id/2011/02/light-polymerization-many-different-technologies-available-several-guidelines-to-follow-to-ensure-an-effective-curing-process>
55. Holtebekk, Trygve. (2020, 19. november). Ultrafiolett stråling i Store norske leksikon på snl.no. Hentet fra URL: [https://snl.no/ultrafiolett\\_str%C3%A5ling](https://snl.no/ultrafiolett_str%C3%A5ling)
56. Raniya A. Alasiri, Hashim A. Algarni, Reem A. Alasiri. Ocular hazards of curing light units used in dental practice – A systematic review. *The Saudi Dental Journal*, Volume

- 31, Issue 2, 2019, Pages 173-180, ISSN 1013-9052. Hentet fra URL:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1013905218306187>
57. Bruzell EM., Christensen T., Johnsen B. Riktig øyebeskyttelse reduserer risikoen for øyeskader fra herdelamper. *Nor Tannlegeforen Tid* 2015; 125: 50-7
58. Wu J, Seregard S, Algvere PV. Photochemical damage of the retina. *Surv Ophthalmol.* 2006 Sep-Oct;51(5):461-81. doi: 10.1016/j.survophthal.2006.06.009. PMID: 16950247.
59. Sliney DH, Wolbarsht ML (eds). *Safety with Lasers and Other Optical sources. A Comprehensive Handbook.* New York: Plenum Press; 1980.
60. Stamatacos C, Harrison JL. The possible ocular hazards of LED dental illumination applications. *J Tenn Dent Assoc.* 2013 Fall-Winter;93(2):25-9; quiz 30-1. PMID: 24611218.
61. Laube T, Apel H, Koch HR. Ultraviolet radiation absorption of intraocular lenses. *Ophthalmology.* 2004 May;111(5):880-5. doi: 10.1016/j.ophtha.2003.08.031. PMID: 15121363.
62. Noell WK, Walker VS, Kang BS, Berman S. Retinal damage by light in rats. *Invest Ophthalmol.* 1966 Oct;5(5):450-73. PMID: 5929286.
63. Optical safety of LED lighting. (CELMA) European Lamp Companies; 2011. Hentet fra URL: [Microsoft Word - CELMA-ELC LED WG SM 011 ELC CELMA position paper optical safety LED lighting\\_Final\\_1st Edition\\_July2011 \(polymtl.ca\)](#)
64. Wu J, Seregard S, Algvere PV. Photochemical damage of the retina. *Surv Ophthalmol* 2006; 51(5): 461 – 81.
65. Wielgus AR, Roberts JE. Retinal photodamage by endogenous and xenobiotic agents. *Photochem Photobiol.* 2012; 88: 1320 – 45.
66. Roberts JE. Circadian rhythm and human health. (2010). Hentet fra URL: <http://www.photobiology.info/Roberts-CR.html>
67. Denise A. Mills, DDS, MHA, Nicole M. Putman, Ph.D., MS, John C. Mitchell. Does wearing loupes make your curing light more hazardous to your eyes? *Dental Products Report* October 2019, Volume 53, Issue 10. Hentet fra URL: [Does wearing loupes make your curing light more hazardous to your eyes? \(dentalproductsreport.com\)](#)
68. Price RB, Shortall AC, Palin WM. Contemporary issues in light curing. *Oper Dent.* 2014 Jan-Feb;39(1):4-14. doi: 10.2341/13-067-LIT. Epub 2013 Jun 20. PMID: 23786585.

69. Adams, Chris. "An Introduction to Ergonomics." ThoughtCo, Aug. 26, 2020, [thoughtco.com/what-is-ergonomics-1206379](https://www.thoughtco.com/what-is-ergonomics-1206379).
70. Dul J, Bruder R, Buckle P, Carayon P, Falzon P, Marras WS, Wilson JR, van der Doelen B. A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession. *Ergonomics*. 2012 Apr 1;55(4):377-95.
71. Gupta A, Bhat M, Mohammed T, Bansal N, Gupta G. Ergonomics in Dentistry. *Int J Clin Pediatr Dent* 2014;7(1):30-34.
72. Diaz-Caballero AJ, Gómez-Palencia IP, Díaz-Cárdenas S. Ergonomic factors that cause the presence of pain muscle in students of dentistry. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010 Nov 1;15(6): e906-11. PMID: 20526248.
73. Ramu Shobhana, Nagarajan Geethapriya, Newbegin Selvakumar Gold Pearlin Mary, Ramachandran Tamilselvi. Ergonomics in dentistry to enhance work efficiency. *ergonomics in dentistry. jcr*. 2020; 7(14): 3423-3426. doi:10.31838/jcr.07.14.621
74. Ariëns GA, Bongers PM, Douwes M, Miedema MC, Hoogendoorn WE, van der Wal G, Bouter LM, van Mechelen W. Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of a prospective cohort study. *Occup Environ Med*. 2001 Mar;58(3):200-7. doi: 10.1136/oem.58.3.200. PMID: 11171934; PMCID: PMC1740110.
75. Marklin RW, Cherney K. Working postures of dentists and dental hygienists. *J Calif Dent Assoc*. 2005 Feb;33(2):133-6. PMID: 15816703.
76. Lehto TU, Helenius HY, Alaranta HT. Musculoskeletal symptoms of dentists assessed by a multidisciplinary approach. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1991 Feb;19(1):38-44. doi: 10.1111/j.1600-0528.1991.tb00103.x. PMID: 2019089.
77. Rundcrantz BL, Johnsson B, Moritz U. Cervical pain and discomfort among dentists. Epidemiological, clinical and therapeutic aspects. Part 1. A survey of pain and discomfort. *Swed Dent J*. 1990;14(2):71-80. PMID: 2142828.
78. Randsborg, Per-Henrik. (2019, 28. mars). Skivedegenerasjon. Hentet fra URL: <https://sml.snl.no/skivedegenerasjon>
79. Hertling D, Kessler RM. *Management of Common Musculoskeletal Disorders: Physical Therapy Principles and Methods*. 3rd ed. Philadelphia, PA: JB Lippincott; 1996:551-552.
80. Novak CB, Mackinnon SE. Repetitive use and static postures: a source of nerve compression and pain. *J Hand Ther*. 1997 Apr-Jun;10(2):151-9. doi: 10.1016/s0894-1130(97)80069-5. PMID: 9188034.



81. Katevuo K, Aitasalo K, Lehtinen R, Pietilä J. Skeletal changes in dentists and farmers in Finland. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1985 Feb;13(1):23-5. doi: 10.1111/j.1600-0528.1985.tb00413.x. PMID: 3855729.
82. Shimatsu, M. Nobody Likes a Pain in the Neck. *Journal of the Colorado Dental Association*, 2019. Hentet fra URL: <https://cdaonline.org/news/latest-news/nobody-likes-a-pain-in-the-neck/>
83. Valachi, B. (2008, 1. septemper). Neck health: the three ergonomic criteria for loupes selection. Hentet fra URL: <https://www.dentaleconomics.com/dental-office-design/equipment-and-furniture/article/16387185/neck-health-the-three-ergonomic-criteria-for-loupes-selection>
84. Rucker LM, Beattie C, McGregor C, Sunell S, Ito Y. Declination angle and its role in selecting surgical telescopes. *J Am Dent Assoc.* 1999 Jul;130(7):1096-100. doi: 10.14219/jada.archive.1999.0343. PMID: 10422406.
85. Lindegård A, Nordander C, Jacobsson H, Arvidsson I. Opting to wear prismatic spectacles was associated with reduced neck pain in dental personnel: a longitudinal cohort study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016 Aug 17;17:347. doi: 10.1186/s12891-016-1145-1. PMID: 27535742; PMCID: PMC4989289.
86. Lindegård A, Gustafsson M, Hansson GÅ. Effects of prismatic glasses including optometric correction on head and neck kinematics, perceived exertion and comfort during dental work in the oral cavity--a randomised controlled intervention. *Appl Ergon.* 2012 Jan;43(1):246-53. doi: 10.1016/j.apergo.2011.05.011. PMID: 21664603.
87. Carpentier M, Aubeux D, Armengol V, Pérez F, Prud'homme T, Gaudin A. The Effect of Magnification Loupes on Spontaneous Posture Change of Dental Students During Preclinical Restorative Training. *J Dent Educ.* 2019 Apr;83(4):407-415. doi: 10.21815/JDE.019.044. Epub 2019 Feb 11. PMID: 30745350.
88. Statistisk sentralbyrå. (2021, 11. mars). Helse- og sosialpersonell (15-74 år), etter kjønn. 4. kvartal. Hentet fra URL: [Helse- og sosialpersonell - SSB](#)
89. Statistisk sentralbyrå. (2020). 07938: Personer med helse- og sosialfaglig utdanning. 4. kvartal, etter alder, kjønn, statistikkvariabel, år og fagutdanning. Hentet fra URL: [07938: Personer med helse- og sosialfaglig utdanning. 4. kvartal, etter alder, kjønn, statistikkvariabel, år og fagutdanning. Statistikkbanken \(ssb.no\)](#)
90. Strand, H. K. (2020, 3. august). Nesten åtti prosent av komande tannlege-studentar er kvinner. *Khrono*. Hentet fra URL: <https://khrono.no/nesten-atti-prosent-av-komande-tannlege-studentar-er-kvinner/504600>

# Vedlegg

## Bruk av lupebriller blant tannleger og tannlegestudenter

### Side 1

Vi er to tannlegestudenter som skriver masteroppgave om bruk av lupebriller blant tannleger og tannlegestudenter. Formålet med undersøkelsen er å finne ut hvor mange, hvor ofte og hvorfor blir lupebrillene brukt. På bakgrunn av dette og teori vil vi trekke ut de positive og negative sidene av den økende trenden.

#### 1. Kjønn

- Mann
- Kvinne

#### 2. Alder

- 20-30 år
- 30-40 år
- 40-50 år
- Over 50 år

#### 3. Er du

- Privat tannlege
- Offentlig tannlege
- Tannlegeinstruktør
- Tannlegestudent

#### 4. Hvor lenge har du vart i tannlegebransjen?

**5. Hvor lenge har du jobbet som tannlege?**

**6. Bruker du briller?**

ja

nei

**7. Hvor lenge har du brukt briller? (ca. år)**

**8. Går du regelmessig til øyelege/optiker?**

Ja, på vanlig kontroll

Veldig sjelden

Aldri

**9. Bruker du lupebriller? (hvis Nei gå til spørsmål 21)**

ja

nei

**10. Hvor ofte bruker du lupebriller?**

Med hver pasient

En gang i blant daglig

2-3 ganger i uke

Sjelden

**11. Hvor lenge har du brukt lupebriller? (ca. år)**

**12. Hvis du bruker lupebriller med hver pasient, har du prøvd å jobbe uten? Synes du det er vanskelig?**

- Ja, det går bra
- Ja, det er vanskelig
- Nei, jeg har ikke prøvd

**13. Har du merket noen endringer i synet ditt etter at du har begynt å bruke lupebriller?**

- Ja, synet ble bedre
- Ja, synet ble dårligere
- Ingen forskjell
- Vet ikke

**14. Hvilken forstørrelse av lupebriller bruker du?**

**15. Lupebriller bruker du mest ved? (flere svar alternativer)**

- Vanlig undersøkelse
- Kariologisk behandling
- Protetiske arbeid
- Endodontisk behandling
- Perio behandling
- Kirurgiske prosedyrer

**16. Føler du selv at du oppnår bedre kvalitet på arbeidene du utfører når du bruker lupebriller?**

- Ja
- Nei
- Ingen forskjell
- Vet ikke

**17. Hadde du konsultasjon med optiker/øyelege før du kjøpte lupebriller?**

- ja
- nei

**Hvis du har svart ja på spørsmål 17, hvorfor hadde du konsultasjon med optiker/øyelege før du kjøpte lupebriller?**

**18. Hvilke faktorer fikk deg til å kjøpe lupebriller?**

- Annonse
- Selger tok kontakt
- Ble anbefalt av kollega
- Ønsket selv

**19. Hovedgrunn for din bruk av lupebriller?**

- Bedre arbeidskvalitet (f.eks. bedre fyllinger, prepareringer osv)
- Bedre sittestilling
- Mindre smerte i ryggen og nakken
- Mindre sliten i øyene
- Behov for å se detaljer
- Annet

**20. Ulemper ved bruk av lupebriller? (flere svar alternativer)**

- Dyrt
- Blir sliten i hode, på grunn av tyngde
- Sliten i øyene
- Ingen
- Smalere arbeidsfelt
- Annet

**21. Har du prøvd å bruke lupebriller? (gjelder de som ikke bruker lupebriller)**

- ja
- nei

**22. Hvorfor? (gjelder de som ikke bruker lupebriller) (flere svar alternativer)**

- Dyrt
- Blir sliten på hode på grunn av konstant tyngde
- Ukomfortabelt
- Ikke noe behov
- Vet ikke
- Annet

**23. Tror du at lupebriller kan ha en påvirkning på synet generelt**

- Ja
- Nei
- Vet ikke

**24. Tror du at lupebriller har en positiv effekt på ergonomi?**

- Ja
- Nei
- Vet ikke

**» Redirection to final page of Online Undersøkelse**