

Gode skrifttyper på skjerm

**Kunnskapsstatus og anbefalinger for videre
arbeid**

Rapportnr.

1041

Forfattere

Till Halbach, Kristin Skeide Fuglerud

Dato

2018-12-30

Forfatterne

Till Halbach er seniorforsker ved Norsk Regnesentral og medlem av E-inkluderingsgruppen.

Kristin Skeide Fuglerud er sjefsforsker ved Norsk Regnesentral og leder av E-inkluderingsgruppen som arbeider med digital tilgjengelighet, universell utforming og brukeropplevelse.

Norsk Regnesentral

Norsk Regnesentral (NR) er en privat, uavhengig stiftelse som utfører oppdragsforskning for bedrifter og det offentlige i det norske og internasjonale markedet.

NR ble etablert i 1952 og har kontorer i Kristen Nygaards hus ved Universitetet i Oslo. NR er et av Europas største miljøer innen anvendt statistisk-matematisk modellering og har et senter for forskningsdrevet innovasjon, Big Insight, med finansiering fra Norges forskningsråd, bedrifter og offentlige partnere. Innen statistikk jobbes det med et bredt spekter av problemstillinger, for eksempel finansiell risiko, jordobservasjon, estimering av fiskebestander, helse og beskrivelse av geologien i petroleumsreservoarer. NR er ledende i Norge innen utvalgte deler av informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Innen IKT-området har NR innsatsområdene e-inkludering, informasjonssikkerhet og smarte informasjons- og sensorsystemer.

NRs visjon er forskningsresultater som brukes og synes.

Tittel	Gode skrifttyper på skjerm
Forfattere	Till Halbach, Kristin Skeide Fuglerud
Dato	2018-12-30
Rapportnummer	1041
Gradering	Offentlig

Sammendrag

Denne rapporten oppsummerer relatert arbeid vedrørende hva som utgjør gode skrifttyper på skjerm. Det er lagt vekt på hvilke de mest utbredte skrifttypene er, på mangfoldet i jungelen med ulike skjermtyper og bruksområder, samt personer med redusert synsfunksjon. Arbeidet inneholder også anbefalinger for fremtidig arbeid.

Det finnes ikke noen fasit for hva som er gode skrifttyper. Kontekst og funksjonsevne har mye å si for resultatet, og området har potensial til videre utvikling gjennom bruk av mer moderne verktøy, mer korrekte metoder, og involvering av flere individer med et bredt spekter i synsevne. Også analysearbeidet kan med fordel forbedres i henhold til hvilke generelle konklusjoner en kan trekke ut fra funnene.

Emneord	Skrifttype, lesbarhet, trykk, skjerm, nedsatt syn, litteraturoversikt
Målgrupper	Interessegrupper, forskere
Satsningsfelt	E-inkludering
ISBN	978-82-539-0551-8
Antall sider	29
© Copyright	Norsk Regnesentral

Innholdsfortegnelse

<u>Introduksjon.....</u>	<u>5</u>
<u>Målet med rapporten.....</u>	<u>5</u>
<u>Utførende, metode, finansiering & takk.....</u>	<u>6</u>
<u>Definisjoner & avgrensing.....</u>	<u>6</u>
<u>Nedsatt syn.....</u>	<u>7</u>
<u>Utbredelse av skrifttyper.....</u>	<u>7</u>
<u>Kunnskapsstatus.....</u>	<u>10</u>
<u>Måling av lesbarhet.....</u>	<u>10</u>
<u>Oppsummering.....</u>	<u>12</u>
<u>Lesbarhet på trykk/papir.....</u>	<u>13</u>
<u>Oppsummering.....</u>	<u>15</u>
<u>Lesbarhet på skjerm.....</u>	<u>16</u>
<u>Oppsummering.....</u>	<u>19</u>
<u>Konklusjon og anbefaling for videre arbeid.....</u>	<u>20</u>
<u>Prosjektforslag.....</u>	<u>20</u>
<u>Brukermedvirkning.....</u>	<u>21</u>
<u>Referanser.....</u>	<u>22</u>

1 Introduksjon

At tekst vist på en skjerm har god lesbarhet er viktig for alle, men spesielt for personer med synsutfordringer. Disse antas å utgjøre ca. 8% av befolkningen når en ligger til grunn egenrapportering ([Isungset & Lunde, 2017](#)). Med dagens økende utbredelse av elektroniske/digitale skjermer i alle størrelser blir viktigheten enda mer fremtredende.

Lesbarhet på elektroniske skjermer er tett knyttet til valg av skrifttyper for tekst. En *skrifttype*¹ referer til et sett med bokstaver/tegn som har lik stil og utseende, eksempelvis 10pt Helvetica Bold. Relaterte skrifttyper som ligner samles i forholdsvis små grupper² (eksempel: Helvetica Bold i ulike størrelser) eller større familier³. Et eksempel på en familie av skrifttyper er Times, med skrifttypene Times Roman, Times Italic, Times Bold og så videre.

Hvilke skrifttyper som er best på skjerm, er et området som preges av en del synsing, og det mangler dokumentasjon på hvilke skrifttyper som beviselig fungerer bra. Noe av forskningen inneholder også en rekke svakheter og sprikende resultater, og det finnes en rekke motstridende råd på området. Mer om dette senere. Men til tross for at skrifttyper kan anses for å være viktig for digital tilgjengelighet⁴, finnes det per dags dato ikke egne krav eller føringer for gode skrifttyper på skjerm, hverken i norske Forskrift om universell utforming av IKT-løsninger ([Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2013](#)) eller Kvalitet på nett ([Direktoratet for forvaltning og ikt, 2018](#)), internasjonale WCAG ([W3C, 2018](#)) eller amerikanske Section 508 ([U.S. General Services Administration, 2018](#)). Det som bidrar til kompleksiteten er at temaet er spredt over ulike forskningsområder som anvendt psykologi og nevrologi, pedagogikk og lingvistikk, design og andre, samt relaterte domener, som “beste praksis”-anbefalinger og til og med ferdige stilsett for websider.

1.1 Målet med rapporten

Målet med denne rapporten er å oppsummere kunnskapsstatus vedrørende hva som utgjør gode skrifttyper på skjerm. Vi har lagt vekt på personer med redusert synsfunksjon, mangfoldet innen skjermdesign og -bruk, og utbredte og lett tilgjengelige skrifttyper. Mandatet dekket også utarbeiding av anbefalinger for fremtidig arbeid.

1 På engelsk: *font*

2 På engelsk: *typeface*

3 På engelsk: *font family*

4 Begrepet tilgjengelighet brukes her i forstand tilrettelegging for personer med nedsatt funksjonsevne.

1.2 Utførende, metode, finansiering & takk

Det er Norsk Regnesentral (NR) som har utarbeidet rapporten, med seniorforsker **Till Halbach** som ansvarlig prosjektleder. Sjefsforsker **Kristin Skeide Fuglerud** har vært fagressurs og kvalitetssikret arbeidet.

Vi har i hovedsak gjennomført litteraturstudier og søk i ulike databaser. For å ivareta behovene til brukersiden har vi i tillegg hentet inn uttalelser av et referansepanel bestående av de følgende ekspertene:

- **Jonny Nersveen**, førsteamanuensis ved Institutt for vareproduksjon og byggeteknikk (og Norsk forskningslaboratorium for universell utforming), NTNU,
- **Bjørn Nygård**, tidligere rådgiver ved Hjelpemiddelsentralen i Sør-Trøndelag, avdeling Syn
- **Ole Lund**, førsteamanuensis ved Institutt for design, NTNU
- **Arne Tømte**, synspedagog i Blindeforbundet

Forfatterne takker Norges Blindforbunds forskningsfond for tilskudd, fondets Fagråd for faglig vurdering og referansepanelet for nyttige innspill.

2 Definisjoner & avgrensing

Med *elektronisk skjerm* menes her en flate som brukes for å vise informasjon ved hjelp av sin egen lyskilde, som oftest tekst.

Informasjonen må være mulig å oppfatte (se relatert rapport om kontrast og refleksjoner ([Halbach & Fuglerud, 2017](#))), ha gode såkalte avkodingsegenskaper⁵, det vil si egenskaper som støtter identifiseringen av bokstaver, og den må ha høy grad av lesbarhet⁶.

Ved *avkodingen* står utformingen av skrifttypen i sentrum. Her finnes det et vell av typografiske parametre som karakteriserer en skrifttype: *x-height*, *kerning*, *ascender height*⁷ og mange flere. Avkodingen påvirkes ikke bare av skrifttypedesign, men også en rekke andre parametre: Skjermteknologi (CRT, LCD, plasma, OLED, med flere), skjermens bredde og høyde, samt orientering, oppløsning, fargegjengivelse, og annet. I tillegg bidrar brukeren til å øke kompleksiteten gjennom avstand mellom skjerm og øyet, funksjonsvariasjon inkludert synsnedsettelse, og en rekke kognitive prosesser knyttet til persepsjon og tekstforståelse.

Selve *lesbarhet* – i typografisk forstand – er et overordnet begrep, der avkoding inngår ved siden av faktorer som tekstens kompleksitet og fremstilling, personlig opplevelse og helhetsinntrykk, tilfredshet, estetikk, samt andre kognitive prosesser. Det skal videre

5 På engelsk: *legibility*

6 På engelsk: *readability*

7 Forfatterne har dessverre ikke lyktes med å finne tilsvarende norsk terminologi.

nevnes at en tekst kan ha dårlig lesbarhet selv om en god skrifttype er valgt, for eksempel ved bruk av kun store bokstaver, for liten linjeavstand eller for stor mellomrom mellom ord.

Likevel blir begrepet lesbarhet i forskningen ofte brukt representativt for avkodning, og denne praksisen benyttes dermed også i denne rapporten for enkelhets skyld.

Det som undersøkes i denne rapporten er utformingen av skrifttypen, det vil si hvordan ulike skrifttyper påvirker avkodningen. Andre faktorer av betydning for lesbarhet, slik som ordvalg og semantikk, er altså utenfor målsettingen med denne rapporten. «Gode skrifttyper» i denne sammenhengen betyr altså at en gitt tekst effektivt kan avkodes, dvs. uten feil og forvekslinger, og så uanstrengt som mulig. Som nevnt tidligere ble personer med redusert syn viet ekstra oppmerksomhet i denne sammenhengen.

2.1 Nedsatt syn

Vi følger WHO's definisjon og definerer nedsatt syn⁸ som synsevne mindre enn 20/60 (etter Snellen-metoden), men større eller lik 20/400, eller et synsfelt på mellom 10 og 20 grader⁹ ([WHO, 2015](#)). Vanlig syn betyr dermed en synsevne – både korrigert (med brille) og ukorrigert – større eller lik 20/60. Nedsatt syn kan oppstå som følge av synssykdommer og skader, samt at svært mange får reduserte sensoriske evner med alderen. Snellen-testen klarer derimot ikke å fange opp alle de ulike typene synsnedsettelse som finnes, som redusert kontrast, fargeblindhet, uskarphet, tap av sentralfeltet, tap av periferfeltet og en rekke andre tilstander ([Legge, 2006; Nini, 2006](#)). Dette er noe det må tas hensyn til under utvelgelse av brukergrupper, valg av metode og tilnærming, samt tolkning av resultatene.

3 Utbredelse av skrifttyper

Tilgjengelighet av skrifttypene, det vil si hvor utbredt de er, er av interesse for dette arbeidet ettersom det er lite meningsfullt å anbefale en skrifttype som må installeres særskilt på en gitt teknisk enhet, noe de aller færreste gjør.

Vi tar utgangspunkt i de i skrivende stund mest populære plattformene på nett, ifølge NetMarketshare (["Methodology," 2018](#)):

Plattform	Andel
Mobil	50%

8 På engelsk: *low vision* eller *partially sighted*

9 Det regnes alltid med utgangspunkt i det øyet med best ytelse og med best mulig korrigerings.

PC (desktop/laptop)	45%
Nettbrett	5%

Andre plattformer, som spillkonsoll, set-top-boks og tv kan neglisjeres på grunn av meget lav prosentandel, som igjen betyr liten utbredelse relativt sett. Operativsystemene fordeler seg over disse plattformene med de følgende andelene:

Operativsystem	Plattform	Andel	Mest brukte versjoner
Windows	PC, nettbrett	39%	7, 10, 8.1, XP
Android	Nettbrett, mobil	36%	7, 6, 5.1, 7.1, 4.4, 8.0, 5.0, 4.2
iOS	Mobil	18%	11.2, 10.3, 11.1
macOS	PC	4%	10.13, 10.12
Andre		3%	

Hvert operativsystem har et gitt sett med skriffter/skrifttyper installert, men det finnes mange ulike versjoner av disse: I følge NetMarketshare har en rekke Windows-versjoner nevneverdige markedsandeler, fra Windows XP (2%) til 8.1 (3%), 7 (15%) og 10 (19%). Det samme gjelder for Android, med versjonene 4.2 (1%) til 5.0 (1,5%), 8.0 (1,5%), 4.4 (3%), 7.1 (3,5%), 5.1 (5%), 6.0 (9%) og 7.0 (11%), samt iOS, med versjonene 11.1 (1%) til 10.3 (2%) og 11.2 (12%). For macOS er versjonene 10.12 (1%) og 10.13 (2%) mest populære. I tillegg kommer skrifttypene som installeres sammen med populære programmer og programpakker som Internet Explorer, Adobe Illustrator og Microsoft Office. For å gjøre bildet enda mer komplekst, gir ulike fremstillingsteknologier¹⁰, som DirectWrite og GDI Clear Type, ulik utseende av en og samme skrifttype, avhengig av formatet skrifttypen lagres på, samt konfigurasjonen ([Ahrens, 2012](#)).

Det har vært forsøkt å gi et fåtall skrifttyper en større utbredelse gjennom prosjektet Core Fonts for the Web ([Wikipedia community, 2018](#)), men initiativet ble lagt ned for noen år siden av uviss grunn. Per dags dato har hverken Android eller Linux noen av Core Fonts-skrifttypene, og iOS bare noen enkelte. Når det gjelder nettet har uansett *web fonts*-teknologi gjort spørsmålet om hvilke skrifttyper som er tilgjengelige overflødig fordi en ikke eksisterende skrifttype automatisk blir lastet ned under fremstilling av en side.

Her har de følgende antagelsene blitt gjort: Utelukkende skrifttyper med latinsk tegnsett er vurdert. Det ses bort fra Linux og andre operativsystemer på grunn av liten grad av

¹⁰ På engelsk: *rendering*

utbredelse. I tillegg er det tatt høyde kun for de mest populære versjonene nevnt tidligere, som til sammen har en markedsandel på ca. 90%. Det er videre tatt utgangspunkt i Core Fonts-skrifttypene av normal/regulær type, men uten symbolskrifter som Comic Sans MS og Webdings. Denne listen ble utvidet med skrifttypene for Android. Skrifttyper som har en utbredelse på under 30% er utelatt fra listen. Kriteriet betyr i praksis at skrifttypen må være tilgjengelig på minst ett av operativsystemene Windows og Android.

Dette gir den følgende listen med skrifttyper som kan sies å ha nevneverdig utbredelse:

Skrifttype	Operativsystem			
	Windows	Android	iOS	macOS
Andale Mono	x			x
Arial	x		x	x
Courier New	x		x	x
Georgia	x		x	x
Impact	x			x
Times New Roman	x		x	x
Trebuchet MS	x		x	x
Verdana	x		x	x
Palatino	x		x	x
Baskerville	x		x	x
Bodoni	x		x	
Bradley Hand	x		x	
Copperplate	x		x	x
Euphemia	x		x	x
Futura	x		x	x
Gill Sans	x		x	x
Droid		x		
Roboto		x		
Noto		x		

4 Kunnskapsstatus

For å etablere en oppdatert oversikt over kunnskap på området har vi utført en rekke tekstsøk med relevante engelske begreper, som *typeface*, *legibility*, *readability*, *literacy* og lignende, og uten begrensning av tidsperiode. De følgende databasene ble benyttet: Google Search, Google Scholar, SpringerLink, arXiv, ThinkMind, CiteSeerX, Wiley Online Library og JSTOR. Det ble lagt vekt på journal- og konferanseartikler med fagfellevurdering, og her spesielt på oversiktsartikler og kunnskapsoppssummeringer, men vi har også sett på ikke-akademiske publikasjoner, veiledere, anbefalinger og så videre.

Med tanke på mandatet mener vi at det er mest hensiktsmessig å dele litteraturen inn i tre hovedkategorier: Måling av lesbarhet generelt, skrifttyper på trykksaker og skrifttyper på skjerm.

4.1 Måling av lesbarhet

Temaet «gode skrifttyper» og dermed typografi henger tett sammen med lesbarhet, et fagfelt som har blitt forsket på i over 100 år ([Venezky, 1984](#)). Å oppsummere hele litteraturen som har blitt publisert siden den spede begynnelsen ville overstige rammen for denne rapporten betraktelig, men vi har likevel prøvd å gjengi noen viktige aspekter og sammenhenger. Lesbarhet kan måles på ulike måter. Ved målinger er man helt avhengig av en persons leseevne, og derfor er lesbarhet og leseevne knyttet tett sammen. For sistnevnte har det blitt utviklet flere dusin tester i løpet av årene.

Ideelt sett bør målinger av lesbarhet gjennomføres på mennesker i felten, under realistiske omstendigheter. Dette er derimot ikke alltid praktisk gjennomførbart på grunn av de høye kostnadene dette ville medføre, og på grunn av vanskeligheten ved å opprette konsistente forhold for alle testdeltagere slik at eksperimenter blir repeterbare. Derfor benyttes ofte labevalueringer under kontrollerte forhold med ulike metoder. Aspekter som kan styres kontrollert i en lab inkluderer belysning, kontrast mellom for- og bakgrunn, avstand mellom teksten og det lesende øyet, skriftstørrelse, med flere. Resultatene fra labsettinger er blitt funnet å korrelere bra med resultatene fra felteksperimenter med en koeffisient på 0,87 ([Gary S. Rubin, 2013](#)), som betyr en tett sammenheng, men man må altså regne med et lite avvik.

Målingsmetoden bør være formålstjenlig, tilstrekkelig nøyaktig, deterministisk/repe-terbar, og effektiv. Kontekst spiller også inn, enten det dreier seg om lesing av en lengre, kontinuerlig tekst, eksempelvis i en artikkel eller bok, eller lesing av enkelte eller få ord og korte fraser, som for eksempel på trafikkskilt.

Ved såkalte kliniske målinger brukes ytelsestesting med måleparametre:

- «minste skriftstørrelse som kunne leses feilfritt (uavhengig av hastighet)»¹¹,
- «maksimal lesehastighet uavhengig av skriftstørrelsen»¹² og
- «kritisk skriftstørrelse» eller «minste skriftstørrelse som tillater maksimal lesehastighet»¹³ ([Patel, Chen, Da Cruz, Rubin, & Tufail, 2011](#)).

Måleenheten for lesehastighet er ord per minutt eller eventuelt tegn per sekund for å unngå målingsskjevheter gjennom lange ord¹⁴. For skriftstørrelsen er enheten Log-MAR, det vil si log₁₀ av minste oppløsningsvinkel¹⁵, en størrelse som er uavhengig av leseavstand. Det er derimot flere måter å beregne tallene på, og alle metoder har sine fordeler og ulemper hva gjelder nøyaktighet ([Patel et al., 2011](#)). Mange små feilkilder kan bidra til markante forskjeller i det endelige resultatet ([Gary S. Rubin, 2013](#)). Annen forskning har anvendt statistisk analyse for å minimere feilkildenes innflytelse ([Cheung, Kallie, Legge, & Cheong, 2008](#)), men dette er prøvd ut med andre typer data, annen kontekst og andre antagelser og kan derfor ikke generaliseres uten videre.

I eksperimentene må testdeltakerne som oftest lese (høyt) enkelte ord over en viss avstand¹⁶ ([Robert Waller, 2007](#)), og så tas tiden vedkommende trenger for å lese/avkode teksten. Enten varieres skriftstørrelsen med en gitt, fast leseavstand, eller leseavstanden endres men en gitt, fast skriftstørrelse. I førstnevnte tilfellet flyttes det som skal leses nærmere og nærmere inntil testpersoner kan identifisere innholdet på en korrekt måte ([Nilsson, 1991](#)). Det er også mulig å flytte på selve testpersonen. En annen mulighet er altså å vise ord på en tavle eller dataskjerm i forskjellig størrelse, eller med begrenset varighet ([Schieber, 1994](#)). Alternativt kan det brukes forskjellige uskarphetsfiltre. Ved valg av enkeltord bør repetisjon unngås, og det bør ikke brukes ord det er mulig å gjette seg frem til ([Robert Waller, 2007](#)). Setninger bør ha en «passende» kognitiv vanskelighetsgrad og være meningsbærende ([Gary S. Rubin, 2013](#)).

Enda en metode i denne sammenhengen er egenrapportering av leseevne ved hjelp av et spørreskjema. For 34% av populasjonen vil dette derimot gi lett avvikende resultater sammenlignet med måling av lesehastigheten, og for ytterligere 8% av testpersonene vil diskrepansen til og med være slående ([Gary S. Rubin, 2013](#)). Metoden kan derfor kun brukes som supplement til en eller flere av ovennevnte målingene.

I tillegg til ytelsesmåling kan leserens tekstforståelse sjekkes ved hjelp av et sett med spørsmål om teksten, stilt når leseren er ferdig med å lese en gitt tekst ([Ramulu, Swenor, Jefferys, & Rubin, 2013](#)). Tidligere undersøkelser har derimot ikke funnet tegn på at denne type test gir tilleggsinformasjon som ikke er fanget opp av ytelsesmålinger

11 På engelsk: *reading acuity*

12 På engelsk: *maximum reading rate*

13 På engelsk: *critical print size*

14 En hastighet på 85 ord i minuttet er generelt ansett til å være «flytende» lesing.

15 På engelsk: *minimum angle of resolution*

16 På engelsk: *glance readability*

([Gary S. Rubin, 2013](#)), ([G. S. Rubin & Turano, 1992](#)). Spørsmålene kan videre utvides / gjøres om til å omfatte testdeltagernes inntrykk, opplevelse og preferanser ([Robert Waller, 2007](#)). Metoden har derimot også svakheten at det som måles da blir påvirket av kognitive prosesser som ikke nødvendigvis har noe med syn å gjøre, samt andre faktorer, som personens interesse for temaet som teksten dreier seg om ([Beier, 2009](#)).

Det finnes lite forskning vedrørende måling av andre parametre, som grad av oppmerksomhet og utholdenhet. For å få inn flere aspekter vedrørende lesbarhet kan man også la eksperter kommentere skrifttypene som skal evalueres ([Robert Waller, 2007](#)). Dette er en kvalitativ tilnærming som gir data man typisk ikke får ved å spørre legmenn i en kvantitativ undersøkelse.

Funksjonell lesbarhet for trykksaker kan generelt ses som en fallende kurve av lesehastighet med avtagende skriftstørrelse ([Colenbrander, 2003](#)). Helt fram til en kritisk tekststørrelse vil lesehastigheten være tilnærmet konstant/stasjonært. For mindre størrelser vil den falle dramatisk, helt inntil en terskelverdi hvor det ikke lenger er mulig for et individ å lese. Overgangen mellom terskel og stasjonært område kalles forstørrelsesreserve der strategier som mindre leseavstand, brille og lupe kan veie opp for effekten av mindre tekststørrelse, så denne reserven er individuell.

Typografisk forskning har frem til nå ikke vært tilordnet kun et fagfelt, men tradisjonelt sett ligget i krysningsfeltet av anvendt psykologi, kunstvitenskap, medievitenskap, kommunikasjon og design, og lingvistik. Dette gjør feltet ganske uoversiktlig, bidrar til ulik terminologi og divergens vedrørende metodikk og tilnæringsmåter. Mens litteraturen i første halvdel av 1900-tallet var opptatt av å finne de beste verdiene for enkelte skriftegenskaper som eksempelvis strektykkelse ([Russell-Minda et al., 2007](#)), har det i nyere tid dreiet seg om å løse mer konkrete problemer, som sammenligningen av et fåtall av skrifttyper med tanke på egnethet til skilting i trafikken ([Gold, Zuvela, & Hope, 2009](#); [Robert Waller, 1991, 2007](#)).

4.1.1 Oppsummering

Til tross for over 150 år med forskning på området er det fortsatt ikke konsensus for hva som er den beste måten å måle lesbarhet på, noe som antall ulike tester og metoder på området ettertrykkelig understreker. Noen nøkkelparametre peker seg likevel ut: Lesehastighet synes å være den viktigste faktoren i de fleste studier, sammen med høytløsning og meningsfulle setninger. Og, i tilfellet en av de ovenfor nevnte metodene gir sprikende, utydelige eller for få resultater, kan den med fordel kombineres med en eller flere av de andre metodene for større pålitelighet.

Hva gjelder selve typografi, så synes det å være akseptert per dags dato at mange av faktorene som x-høyde, bokstavavstand, linjeavstand og så videre henger sammen, og

at det ikke er mulig å komme frem til generaliserbare konklusjoner og universelt gyldige regler for skrifttype-design. Moderne forskning spesialiserer seg heller på å undersøke avgrensede, spesifikke problemstillinger, som for eksempel å utrede hvilken av to skrifttyper som er best egnet til skilting på flyplasser.

4.2 Lesbarhet på trykk/papir

En noe eldre forskningsrapport fant at valg av skrifttype har mye å si for lesehastighet og skriftstørrelse ([Mansfield, Legge, & Bane, 1996](#)). Courier var signifikant bedre enn Times for personer med nedsatt syn i henhold til lesehastighet, minste skriftstørrelse og kritisk skriftstørrelse.

I en mye større, omfattende oversiktsartikkel fra 2007 ble det gjennomført en grundig undersøkelse av tilgjengelig litteratur på området lesbarhet og nedsatt syn ([Russell-Minda et al., 2007](#)). Studien dekker en rekke vitenskapelige databaser samt ikke-vitenskapelige publikasjoner (grålitteratur) og gjelder altså trykksaker. Ingen bevisbaserte standarder eller retningslinjer ble funnet, noe som stempler større mengder med anbefalinger og *best practice*-litteratur meget lite pålitelige etter vår mening. Hva gjelder skrifttype, så skal Arial, Helvetica, Verdana og Adsans ha noe bedre lesbarhet enn eksempelvis Times New Roman. Litteraturen er også enig om at det for personer med nedsatt syn er nødvendig med en skriftstørrelse på minst 16 punkter, helst mer. Når det kommer til serif- vs. sans-serif-skrifttyper er det funnet en svak, subjektiv preferanse for førstnevnte. Resultatene fra undersøkelser om bokstavavstand er heller ikke veldig tydelige og begrenser seg til at det bør være «tilstrekkelig» avstand mellom bokstavene i et ord for å forbedre lesbarheten ved visse typer synssykdommer. Det samme gjelder studier vedrørende skrifttype og -størrelse på medisinemballasje og helselitteratur: Det bør velges en minst 12 punkts skrift av fet type, men denne anbefalingen er mest av alt basert på personlige preferanser til den enkelte, ikke best lesbarhet.

En gruppe lesere som fortjener ekstra oppmerksomhet er barn opptil ca. ni års alder, det vil si barn som er i gang med leseopplæringen ([Bessemans, 2012](#)). Dersom de har et dårlig visuelt sanseintrykk, vil de streve med selve avkodingen, som er det som skal læres. Tilstanden deres er heller ikke forårsaket av alderen, noe det må tas hensyn til ved tolkning av resultatene. I Bessemans avhandling brukes begrepene «homo-gen» og «heterogen» om både utformingen av selve bokstavene (typografi) og hvordan de står i forhold til hverandre i en tekst, såkalt rytme. En heterogen, irregulær rytme, som er det som oftest preger sans-serif-skrifttyper, er funnet å hjelpe barn med nedsatt syn i leseopplæringen best¹⁷. Bessemann har også utviklet en egen skrifttype med i utgangspunkt i resultatene, men mye av dette er fortsatt pågående arbeid. Påstanden om at behovene til barn i denne konteksten er forskjellige fra de voksnes støttes også

17 Kontrollgruppen med barn uten nedsatt syn leste forøvrig signifikant bedre med serif-skrifttypen DTL Documenta fremfor sans-serif-skriften Frutiger.

av annen forskning, noe som gjør at man ikke helt uten videre kan overføre resultatene på tvers av disse gruppene ([Alabdulkader & Leat, 2010](#)).

I gråliteraturen finnes det ulike retningslinjer fra en rekke aktører og organisasjoner på området, og det nevnes Royal National Institute of the Blind¹⁸ (RNIB), American Foundation for the Blind¹⁹ (AFB), American Printing House for the Blind²⁰, Round Table on Information Access for People with Print Disabilities²¹, UK Association for Accessible Formats²² (UKAAF), med flere. Mange av retningslinjene gjelder imidlertid trykksaker og ikke elektroniske medier, og noen har – med rette – blitt kritisert for å komme med feilaktige anbefalinger. Dette gjelder mest av alt ressursvake aktører og de som ikke er like etablert som de nevnte store. Kritikken, som ikke utelukkende gjelder retningslinjer, men også forskningspublikasjoner, går ut på at anbefalingene ikke er fakta- eller forskningsbaserte, dratt ut av sammenhengen eller er for generaliserende, for lite nyanseerte eller for lite fleksible ([Baines, 2004](#); [Barratt, 2011](#); [O. Lund, 1999](#); [Rob Waller, 2011](#)). Og noen ganger har forskningen som anbefalingene baserer seg på, dårlig metodebruk, feil antagelser eller andre svakheter ([Ole Lund, 2002](#)).

En av de mest nyanserte kritikerne av RNIBs Clear Print-anbefalingene er et dokument publisert av University of Readings Simplification centre ([Rob Waller, 2011](#)). Den er viet både RNIBs Large Print-anbefalinger og Clear Print. Førstnevnte gjelder trykksaker med ekstra stor skrift, som produseres spesielt etter forespørsel for personer med nedsatt syn som målgruppe. Sistnevnte retter seg mot alle lesere, både med og uten redusert funksjonsevne. I følge RNIB selv kan disse anbefalingene ikke uten videre overføres til konteksten «skjerm». Kritikken går ut på en rekke påståtte svakheter med anbefalingene: Skriftyper varierer en del i størrelse selv om de har samme høyde målt i enheten pt, så anbefalingen må enten nevne skriften det gjelder eller helst basere seg på parameteren *x-height*. Det finnes belegg for at bokstavbredden også har en målbar effekt på lesbarhet, men forskningen vet for lite om effekten, og det gjenspeiles ikke i anbefalingene. Waller kritiserer videre at retningslinjene har uklare målgrupper, og at de er for rigide. Det etterspørres mer fleksibilitet i henhold til teksttype, viktigheten av det som skal formidles og andre utformingsgrep med samme eller bedre effekt.

Det skal nevnes at både RNIB og AFB innrømmer at deres anbefalinger har svakheter, og at det på noen områder ikke finnes tilstrekkelig og entydige vitenskapelige resultater. Begge organisasjonene understreker på sine nettsider at mer forskning må til for å forbedre kunnskapen vedrørende typografi og nedsatt syn.

Oss bekjent finnes det to skriftyper som er spesialutviklet for personer med nedsatt syn, Tiresias og APHont, noe som samsvarer med annen forskning ([Bessemans, 2012](#);

18 <https://www.rnib.org.uk/>

19 <https://www.afb.org/>

20 <https://www.aph.org/>

21 <http://www.printdisability.org/>

22 <http://www.ukaaf.org/>

[Russell-Minda et al., 2007](#)). Begge har blitt utviklet for trykk og mangler god dokumentasjon på at de faktisk er bedre enn andre skrifttyper for konteksten, hvis man ser bort fra to (ikke akademiske) dokumenter, som er referert til i litteraturen, men som vi ikke har lyktes med å få tak i ([Kitchel, 2004](#); [Perera, 2004](#)). Det finnes derimot ikke noe vitenskapelig arbeid som faktisk kan bevise skrifttypenes fordelaktighet, og deler av metodikken benyttet under utviklingen av Tiresias har blitt heftig kritisert ("[Debunking the research on Tiresias Screenfont,](#)" 2005).

En norsk forskningsrapport fra 2013 har, i likhet med forfatterne av denne rapporten, prøvd å finne litteratur som beskriver hvordan trykket tekst bør utføres med svaksynt-het og dysleksi som kontekst ([Nersveen, 2013](#)). Forfatteren konkluderer med at det ikke finnes mye forskning på området. Rapporten er fulgt opp tre år senere av en større studie som undersøker lesbarhet av trykt tekst med til sammen 830 informanter ([Nersveen & Johansen, 2016](#)). Ti skrifttyper er evaluert, inkludert Tiresias. Det at målingene ble utført i eget hjem og er basert på (subjektiv) egenrapportering er ganske unikt i denne sammenhengen, men så vidt vi kan se avviker ikke funnene altfor mye fra annen (god) forskning med annen tilnærming. Det er funnet at skriftstørrelse og linjetykkelse (fet skrift) har mest å si for lesbarheten, så kommer kontrast. Skrifttype hadde minst å si. Avhengig av kontrast og polaritet²³ ga 12 punkts skriftstørrelser – uavhengig av skrifttype – akseptabel²⁴ lesbarhet. Det var ingen signifikante forskjeller hva angår serif-skrifttyper. Allikevel ble Scala sans rangert høyest av informantene, etterfulgt av Tiresias Bold (som også er sans-serif). «Mørkt på lyst» ble funnet til å ha bedre lesbarhet enn «lyst på mørkt»²⁵. Funnene vedrørende skrifttype og -størrelse samsvarer med tidligere anbefalinger fra Norges Blindeforbund ([Nygård, 2004](#)).

4.2.1 Oppsummering

Forskningsområdet «gode skrifttyper for trykk» har blitt kritisert fra flere hold i en årrekke nå for mangel på arbeider av godt vitenskapelig kvalitet, men det er lite som har forandret siden kritikken først ble fremsatt. Eneste lysglimt er Nersveens studie fra 2016, som til gjengjeld er solid utført og kan vise til en meget stor populasjon med informanter. Studien bør imidlertid bekreftes også fra annet hold.

Vi oppsummerer at god lesbarhet på papir ikke først og fremst er et spørsmål om skrifttype og seriffer/ikke seriffer, men snarere faktorer som skriftstørrelse, linjetykkelse og kontrast/farge. Utover det trengs det mer forståelse omkring andre aspekter, som linjeavstand, bokstavbredde og ordavstand. Kontekst og selve innhold bør også vies mer

23 Positiv polaritet betyr mørkt på lyst (som på hvitt papir), mens negativ polaritet betyr lyst på mørkt.

24 «Akseptabel» er her ensbetydende med «Lett lesbart» og «Lesbart med litt besvær».

25 I rapporten defineres positiv kontrast som mindre prosentuell sorthet i forgrunn enn i bakgrunn, dvs. ensbetydende med negativ polaritet ellers brukt i forskningen og i ISO 9241; derfor brukes her lyst/mørkt for å unngå forvirring. Negativ kontrast defineres i rapporten som større prosentuell sorthet i forgrunn enn i bakgrunn, dvs. ensbetydende med positiv polaritet; derfor brukes det her mørkt/lyst.

oppmerksomhet, og det samme gjelder diversiteten og graderingen ved ulike typer synsnedsettelse. Barn med nedsatt syn som er i gang med leseopplæringen er et spesialtilfellet som det bør forskes mer på, og resultatene fra slike studier vil ikke uten videre være gyldige for andre målgrupper, og vice versa. Ellers mener vi at organisasjonenes retningslinjer bør behandles med en sunn porsjon skepsis, at disse bør bli mer bevisbasert, og at det bør utvises mer skjønn og fleksibilitet i deres anvendelse.

4.3 Lesbarhet på skjerm

Elektroniske skjermer har gjennomgått en rivende utvikling i den senere tid, og dagens skjermer har bedre egenskaper og oppløsning og enn noen gang tidligere. Dette er positivt for brukerne fordi det betyr høyere grad av detaljer, skarpere skrift, bedre lysstyrke og kontrast, blant annet. Samtidig har også variasjonen av skjermer økt betraktelig, og i dag finnes skjermer nesten i alle størrelser og fasonger, fra små prisskilt til svære TVer og informasjons- og reklametavler. Høyest forekomst av skjermer er antagelig i mobiler, nettbrett og dataskjermer. Samtidig må det understrekes at det i dag finnes mange ulike bildegjengivelsesteknologier med ulike egenskaper, på godt og vondt, og også at skjermkvalitetene varierer en del.

Leseopplevelsen på skjerm skiller seg fra leseopplevelsen på papir ([Dillon, 1992](#)). For det første er en skjerm sin egen lyskilde. Derfor blir gode kontrastforhold viktigere enn på papir. Dessuten har de aller fleste skjermer materialeegenskaper som gjør at både diffuse refleksjoner (fra strølys) og direkte refleksjoner (fra punktlyskilder) er et mer utpreget fenomen enn på papir. Men skjermer har ikke bare begrensninger. I noen situasjoner er det mulig å endre bruksopplevelsen gjennom innstillinger og konfigurasjon. Dette betyr igjen at det kan være forholdsvis lett å bytte skrift eller endre skriftstørrelsen eller andre parametre. Generelt gjelder at plass er mye billigere på skjerm enn på papir, noe som har implikasjoner for mulighetene og begrensningene hva gjelder større linjeavstand, skriftstørrelse, bokstavavstand osv. Andre *gamechangere* med skjerm er forstørrelse/zoom på mange mobiler og nettbrett, valg av høyintensitetskontrast og valg av minste skriftstørrelse for å nevne noe; alt dette kan forbedre lesbarhet betraktelig. Her finnes det tidligere forskning som har undersøkt hvordan slik hjelpemiddelteknologi brukes av personer med nedsatt syn ([Grussenmeyer & Folmer, 2017](#)).

En større studie med over 200 informanter ble gjennomført for å se spesifikt på ulikheter i lesbarhet av fire populære skrifttyper på både trykk og skjerm ([Weisenmiller, 1999](#)), riktignok med en populasjonen bestående av kun unge personer (på rundt 20 år) med normalt syn. Studien fant ingen signifikante forskjeller mellom skrifttypenes lesbarhet, hverken på trykk eller på skjerm, gitt at oppløsning for trykk var 600 dpi, og at en skjerpunkt/piksel ble skapt av minst 8 bit. En meget enkel oppløsning med kun 1 bit/piksel-representasjon ga signifikant dårligere lesbarhet.

En artikkel fra School of Design ved Carnegie Mellon University presenterer en sammenligning av tre skrifttyper for både trykk og skjerm ([Boyarski, Neuwirth, Forlizzi, & Regli, 1998](#)). Studien kan ikke direkte overføres på domenet «nedsatt syn» fordi denne brukergruppen mangler i eksperimentene. I likhet med litteraturen ellers klarer ikke studien å påvise forskjell mellom trykk og høykvalitetsskjermer, men dessverre tar studien ikke hensyn til faktorer som skriftstørrelse, linjeavstand og linjelengde. Forfatterne viser derimot også til delvis motsigende funn i forskningen og mener at det er avgjørende med riktig design av eksperiment og god metodikk, derfor er sammenligningen kombinert med en evaluering av ulike målinger og metoder. Det brukes ulike standardiserte lesetester, innhenting av subjektive meninger og direkte sammenligning av to skrifttyper om gangen.

En forholdsvis «fersk» forskningsrapport har undersøkt forholdet mellom generell lesbarhet for folk uten nedsatt syn og skriftstørrelse og linjeavstand ([Rello, Pielot, & Marcos, 2016](#)). Arbeidet er interessant fordi det tar i bruk grundig statistisk analyse av dataene, og fordi metoden kombinerer objektive og subjektive målinger. Den objektive delen består av lesehastighet, målt ved hjelp av blikksporing, som vi mener gir det beste resultatet for å måle reell lesehastighet, samt en skåre for forståelse. De subjektive dataene genereres gjennom rangering av informantenes fornøydhet. Studien har derimot noen svakheter, eksempelvis for lite kontroll på avstand mellom øye og skjerm, og spesifisering av skriftstørrelse fremfor *x-height*. Den er også altfor generaliserende i sine anbefalinger siden det ikke er tatt hensyn til ulike skjermstørrelser og -orienteringer, skjermoppløsninger, leseavstander og andre skrifttyper. Rapporten anbefaler også «standard»-innstilling for linjeavstanden, men den finnes ikke fordi ulike plattformleverandører har ulike standarder, og det ble kun testet i en nettleser-type, noe som begrenser anbefalingenes gyldighet.

En rekke andre studier ser interessante ut på første øyekast ([Bernard, Lida, Riley, Hacker, & Janzen, 2002](#); [Bernard, Mills, Frank, & McKown, 2001](#); [Bernard & Mills, 2000](#)), men ved nærmere ettersyn bærer alle preg av de samme svakhetene: For liten testpopulasjon, bruk av generell skriftstørrelse fremfor *x-height*, manglende spesifisering av for eksempel leseavstand og for lite kontroll på andre parametre som bokstavavstand, linjelengde og linjeavstand, mangel på kartlegging av bakgrunn, forventninger, personlige preferanser og andre individuelle faktorer, ignorering av tekstsjanger, med flere. Kun sistnevnte publikasjon tar forbehold vedrørende resultatenes gyldighet i en annen kontekst.

I gråliteraturen finnes det også en rekke veiledere og retningslinjer om god lesbarhet. Eksempelvis har organisasjonen Inclusion Europe med støtte av den Europeiske Kommisjonen utgitt en veileder som de selv misvisende kaller for «standard», noe den altså ikke er ([Inclusion Europe, 2014](#)). I likhet med mange av retningslinjene nevnt før,

med trykk som kontekst, mangler også denne vitenskapelig legitimitet, gir delvis feil råd og er for rigid («*Never use serif fonts*»). Anbefalingene WebAIM og International Federation of Library Association and Institutions gir leserne sine stiller da i en helt annen kategori hva gjelder nyansering ([Center for Persons with Disabilities, 2013](#)), og her finner vi også rådet om å bruke skrifttyper som med høy sannsynlighet er tilgjengelig på sluttbrukerens enhet, og å begrense antall brukte fonttyper og -variasjoner til et nødvendig minimum.

Lesbarhet på skjerm blir ofte omtalt i forbindelse med web/WWW²⁶, men dette gjelder selvsagt langt flere områder, som e-post, dokumentbehandling (tekst, regneark, presentasjoner, osv.), programmering og all databehandling generelt, samt teksting av video. Hverken WCAG 2.1 eller Section 508 gir anbefalinger for skrifttyper på web ([U.S. General Services Administration, 2018; W3C, 2018](#)), men relatert til dette er kriteriene 1.1.4, som handler om at tekst må kunne la seg forstørre opp til 200%, og (nytt i versjon 2.1) 1.4.12, som helt konkret spesifiserer avstand mellom linjer, avsnitt, ord og bokstaver. W3C påstår at disse sistnevnte anbefalingene er forskningsbasert ([Kirkpatrick, Connor, Campbell, & Cooper, 2018](#)), men det er flere kritikkpunkter mot denne påstanden: Det nevnes bare én eneste studie, som attpåtil ikke er verifisert gjennom annen forskning. Publikasjonen er heller ikke åpent tilgjengelig for allmennheten. Studien har et forholdsvis snevert bevisgrunnlag med kun 14 informanter, og gjelder i tillegg kun for yngre lesere ([McLeish, 2007](#)).

I en oversiktsartikkel om lesbarhet på nettet nevnes domenene Plain Language og Easy to Read ([Miesenberger & Petz, 2014](#)). Det finnes per dags dato ingen entydig definisjon på noen av dem, men førstnevnte kan kanskje best sammenlignes med Klart språk-initiativet i Norge ([Språkrådet og Direktoratet for forvaltning og IKT, 2018](#)), mens sistnevnte handler om versjoner av tekst for personer med spesielle kognitive utfordringer. Uansett så dreier begge seg hovedsakelig om en teksts semantiske vanskelighetsgrad og tekstens prosessering i hjernen og i svært liten grad om sensoriske sammenhenger og avkodning. Begge ledetrådene har derfor ikke blitt fulgt videre.

Selvsagt betyr «skjerm» ikke bare web. Mens mange av de ovenfor nevnte studiene tar for seg nettsider, skal vi nå se på andre områder der skjerm spiller en rolle.

En svært ryddig metodikk er utvist i et arbeid som dreier seg om lesbarhet på mobil skjerm ([Darroch, Goodman, Brewster, & Gray, 2005](#)). Det er tatt hensyn til ulike aldre i brukergruppen, men dessverre ikke nedsatt syn. Fremgangsmåten er likevel overbevisende bortsett fra strategien å erstatte enkelte ord i teksten som skulle leses med fonologisk lignende, men logisk motstridende ord, samt måling av lesehastigheten ved hjelp av en innebygd mekanisme, som krevde brukerinteraksjon. Videre hadde det vært nyttig med bedre kontroll på avstand mellom øye og skjerm. Resultatene for viser at det

26 På engelsk: *Web legibility* og *web readability*

ikke er signifikante forskjeller i skriftstørrelser over 6 pt, med en subjektiv preferanse for størrelser mellom 8-12 pt.

Et annet arbeid på samme området (mobil skjerm) har, i tillegg til å involvere barn og eldre i utprøvingen, undersøkt ulike skriftstørrelser for japanske tegn, samt for vestlige tegnsett ([Hasegawa, Fujikake, Omori, & Miyao, 2008](#)). Det konkluderes med at tegn-størrelser på 3-5 mm er nødvendig for tilstrekkelig lesbarhet for yngre mellom 20 og 49 år ved en leseavstand på rundt 30 cm. Disse størrelsene har derimot vist seg å være ikke tilstrekkelig for eldre over 49 år, og variasjonen i resultatene er såpass stor at forfatterne (med rette) ikke vil konkludere for denne (eldre) brukergruppen.

Lesbarhet av japanske tegn og vestlige tegnsett ble også undersøkt i et annet arbeid, denne gangen med konteksten fremvisning på skjerm i bilnavigasjonssystemer ([Fujikake, Hasegawa, Omori, Takada, & Miyao, 2007](#)). Det interessante med denne studien er at resultatene gjelder for negativ polaritet, det vil si «hvit på mørkt»-kombinasjonen. Tekstene som skulle leses består, som i forrige publikasjonen, bare av noen få ord. Med en leseavstand på 70 cm er det funnet at skriftstørrelser på 8-10 mm gir den beste lesbarhet, men svakheten med studien er at større skrift dessverre ikke ble undersøkt. Videre er lesbarhet kun målt ved hjelp av subjektiv rapportering.

Måling av lesbarhet av undertekster i video krever en annen tilnærming enn eksempelvis nettsider fordi tekstene bare vises i korte perioder. Dette har blant annet blitt forsøkt løst ved å tilpasse matematiske formler som Flesch–Kincaid og Dale Chall til dette formålet ([Pantula & Kuppusamy, 2018](#)). Resultatene er derimot ikke blitt verifisert i brukertester. Videre klarer ikke formlene å fange opp parametre som skrifttype, størrelse og lignende.

4.3.1 Oppsummering

Vi har dessverre ikke lykkes med å finne studier som undersøker skrifttyper på skjerm for personer med nedsatt syn, heller ikke i forbindelse med hjelpemidler som skjermfor-størrelse. Det finnes derimot noen arbeider som har sett på relaterte tema, som bokstavavstand og kontraster. Det er også gjort en rekke undersøkelser som involverer personer med vanlig syn, men antallet er langt fra så mange som med trykk som kontekst.

Det har blitt vist, med dagens høykvalitets skjermer, at forskjellene mellom trykk og skjerm hva gjelder lesbarhet kan neglisjeres. Samtidig har mange studier svakheter og unøyaktigheter, og deres funn kan ikke generaliseres uten videre. Vi konkluderer med at mer nyansert forskning av høy kvalitet må til for å undersøke temaet skrifttyper på skjerm, både med hensyn til synsvariasjoner og ulike anvendelsesområder, som vi har skissert noen av i dette avsnittet.

5 Konklusjon og anbefaling for videre arbeid

Temaet «lesbarhet» har blitt forsket på gjennom mange år, med til dels sprikende funn og en rekke svakheter hva gjelder metode og analyse av resultatene. Noen faktorer og mekanismer er forstått, mens andre, som linjeavstand, bokstavbredde og ordavstand, trengs det mer kunnskap om. Lesehastighet er en viktig parameter i måling av lesbarhet. Videre tyder forskningen på at skriftstørrelse, linjetykkelse og kontrast/farge er viktigere enn selve skrifttype og seriffer. Mange generaliseringer og anbefalinger, spesielt i grålitteraturen, mangler bevis på sin gyldighet og bør anvendes med varsomhet. For eksempel bør en anbefaling for en konkret skriftstørrelse (i enheten pt) alltid kombineres med spesifikasjonen av skrifttypen fordi dens x-høyde kan variere.

Fremtidige studier bør i høyere grad vurdere innhold i en tekst og konteksten den leses i før valg av metode. For eksempel har mange preferansen at de foretrekker skrifttyper med seriffer for noveller og aviser, og sans-serif for elektroniske skjema. Ved kontekst er det viktig at det skilles eksempelvis på kontinuerlig lesing, korrekturlesing og skanning av tekst, samt forståelseslesing, lesing av enkeltord på skilt og så videre.

Studier bør videre utvise veloverveid og solid metodebruk og riktig og grundig analyse av funnene for korrekte konklusjoner. Undersøkelser bør konsentrere seg om å undersøke avgrensede, helt konkrete problemstillinger, som for eksempel sammenligning av to ulike skrifttypers egnethet for skilting på en togstasjon. Det trengs gode studier som utreder effekten av ulike skrifttyper på skjerm for store populasjoner, og med et stort spekter av synsvariasjon (tilstander og alvorlighetsgrad) i ulike aldre, inkludert barn i leseopplæringen. Fremskritt på området verktøyutvikling har også muliggjort å ta i bruk nye metoder, for eksempel blikksporing fremfor høytlesing. Dette er i seg selv et godt prosjektforslag, men det bør også undersøkes hvordan ulike tilstander og alvorlighetsgrad påvirker blikksporingens pålitelighet.

Fremtidig forskning bør også undersøke sammenhengen mellom ulike typer synsnedsettelse, i sær sensoriske, og kognitive lesevansker som dysleksi. Her, men også i andre sammenhenger, bør variasjonen i funksjonsevne prioriteres over en eventuell diagnose, av flere grunner: Noen tilstander med redusert funksjonsevne har ikke noen diagnose. I mange tilfeller er funksjonsevnen dessuten ikke statisk og varierer etter eksempelvis dagsform, tid på døgnet og omstendighetene. Å fokusere på funksjon er også fordelaktig ved sammensatte tilstander og multiple diagnoser.

5.1 Prosjektforslag

Videre arbeid kan gå i flere retninger. Blikksporing som metode for å måle lesehastighet har allerede blitt nevnt.

Vi ser også muligheter i personaliserings- og tilpasningstrategier. En kunne for eksempel lage et verktøy som kan brukes til å stille inn sine personlige lesepreferanser, sammenlignbart med tidligere løsninger ([Arditi, 2004](#); [Kamstrup, Mjøvik, Rygvold, & Saltnes, 2002](#)), enten som en utvidelse til nettleseren eller en utvidelse av operativsystemet. Dette verktøyet kunne brukes for å justere skriftparametre som bokstavavstand, linjehøyde og så videre per nettsted, med mulighet for lagring av innstillingene i en brukerprofil for senere automatisk tilpasning.

En kunne også ta sikte på å utvikle en skrifttype spesielt for svaksynte gjennom en brukerstyrt prosess²⁷. Slikt finnes ikke per dags dato, i hvert fall ikke når det kreves at skrifttypen beviselig er bedre egnet for målgruppen enn andre skrifttyper. Ideen vil også kreve metodeutvikling, der eksempelvis A/B-testing inngår i modifisert form.

En annen mulighet er å utvikle et maskinlæringsverktøy som lærer seg hva som er god lesbarhet på skjerm for den enkelte og på tvers av brukergrupper. Denne idéen forutsetter utvikling av pålitelige statistiske modeller for lesbarhet, gode måleparametre hva angår menneskelige faktorer, og en god forståelse av mulighetene maskinlæring innebærer for dette formålet.

Videre så trengs det gode studier som utreder effekten av et utvalg av skrifttyper på skjerm for store populasjoner av personer med et stort spekter av synsvariasjon (tilstander og alvorlighetsgrad) i ulike aldre, inkludert barn i leseopplæringen. Utvalg av skrifttyper bør orientere seg på de mest utbredte skrifttypene som diskutert tidligere.

Et siste forslag for mulig arbeid fremover er en studie som undersøker om personer med nedsatt syn kan brukes for å avdekke problemer med lesbarhet på en mer effektiv måte enn personer med normalt syn. Dette er utdypet noe mer i avsnittet «Brukermedvirkning». Et slikt prosjekt vil derimot kreve to større populasjoner og en klar spesifisering og avgrensning av hva som testes.

5.2 Brukermedvirkning

For at resultatene fra fremtidig arbeid omkring gode skrifttyper på skjerm skal være gyldige, er det viktig og nødvendig med brukerinvolvering.

Dette gjenspeiles i litteraturen, der alle grunnleggende studier involverer brukeren på en eller annen måte, som oftest som informanter i utprøvinger, der ulike varianter av skrifttyper testes og sammenlignes med hverandre. Men her er det store variasjoner. Noen studier består av en enkel, forholdsvis liten utprøving med begrenset populasjon ([Bernard et al., 2001](#)), mens andre kan ha flertallige og ganske omfattende utprøvinger ([Nersveen & Johansen, 2016](#)). Studienes gyldighet vil styrkes av en stor testpopulasjon, og av at populasjonen er valgt ut slik at den er representativ for befolkningen forøvrig. Størrelsen på populasjonen avhenger av hvor stor feilmarginen som kan aksepteres.

²⁷ Ofte omtalt som UCD på engelsk, *user-centered design*.

Skal feilmarginen være mindre enn 10% med en pålitelighet av 95%, som er vanlig i slike studier, er det nødvendig med minst 100 deltagere. Det skal nevnes at det i praksis er en møysommelig og ganske kostbar affære å gjennomføre utprøvinger med en så stor populasjon.

Legges imidlertid et krav om universell utforming til grunn, kan en skjevdeling i testpopulasjonen aksepteres ved at prinsippet om testing av ytterpunktene gjør seg gjeldende ([Fuglerud, 2014](#)). Dette prinsippet tilsier at personer med nedsatt funksjonsevne i utprøvinger vil avdekke de samme utfordringene som personer uten funksjonsnedsettelse, men på en mer effektiv måte. Det trengs imidlertid flere studier som bekrefter denne effekten. Men, fra utviklingsprosjekter på IKT-området generelt vet vi at at tilnærminger med vekt på universell utforming og brukersentrerte utviklingsprinsipper er gunstige for en høy grad av tilgjengelighet i løsningen som utvikles ([Røssvoll & Fuglerud, 2013](#)).

I undersøkelser som fokuserer på nedsatt syn bør brukergruppen være tilstrekkelig heterogen, det vil si bestå av individer med ulike tilstander (skader, lidelser osv.), ulik alvorlighetsgrad og ulike hjelpemidler, samt representanter for ulike aldersgrupper, spesielt barn og eldre. Personer med ulik grad av dysleksi bør også inkluderes i utprøvingen, ettersom det (hos barn) er påvist en sammenheng mellom større forekomst av ulike synsavvik og synsplager og dysleksi ([Heim, Haugen, Helland, & Fostervold, 2004](#)). De forskjellige parametre bør spores nøye fra analyse av utvalg til tolkning av resultater, og utvalget av sykdomstilstander bør orientere seg på statistikk over synssykdommer.

Det som ser ut til å mangle i litteraturen eller som ikke er dokumentert, er brukerinvolvering i valg av problemstillinger og retning på forskningen. Brukerne har så langt hovedsaklig vært forskningsobjekter, ikke deltakere eller samarbeidspartnere. Bedre involvering av brukerne i utformingen av forskningen er viktig for å sikre at forskningen fokuserer på problemstillingene og utfordringene som har størst betydning for de det gjelder, deres hverdag og kontekst.

6 Referanser

[Ahrens, T. \(2012, April 24\). A Closer Look At Font Rendering. Retrieved September 24, 2018, from <https://www.smashingmagazine.com/2012/04/a-closer-look-at-font-rendering/>](#)

Alabdulkader, B., & Leat, S. J. (2010). Reading in children with low vision. *Journal of Optometry*, 3(2), 68–73.

- Arditi, A. (2004). Adjustable typography: an approach to enhancing low vision text accessibility. *Ergonomics*, 47(5), 469–482.
- [Baines, P. \(2004\). The end of typography: slow death by default. Retrieved August 17, 2018, from http://www.eyemagazine.com/opinion/article/the-end-of-typography-slow-death-by-default](#)
- [Barratt, M. \(2011\). Are you BLIND?! Regulating accessibility in print. Retrieved August 17, 2018, from https://www.atypi.org/](#)
- Beier, S. (2009). *Typeface Legibility: Towards defining familiarity*. Royal College of Art. Retrieved from <http://researchonline.rca.ac.uk/957/>
- Bernard, M., Lida, B., Riley, S., Hackler, T., & Janzen, K. (2002). A comparison of popular online fonts: Which size and type is best. *Usability News*, 4(1), 2002.
- Bernard, M., & Mills, M. (2000). So, what size and type of font should I use on my website. *Usability News*, 2(2), 1–5.
- Bernard, M., Mills, M., Frank, T., & McKown, J. (2001). Which fonts do children prefer to read online. *Usability News*, 3(1), 2001.
- Bessemans, A. (2012). *Letterontwerp voor kinderen met een visuele functiebeperking*. Academy of Creative and Performing Arts, Faculty of Humanities, Leiden University. Retrieved from <https://openaccess.leidenuniv.nl/handle/1887/20032>
- Boyarski, D., Neuwirth, C., Forlizzi, J., & Regli, S. H. (1998). A Study of Fonts Designed for Screen Display. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 87–94). New York, NY, USA: ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co.
- [Center for Persons with Disabilities. \(2013\). Fonts. Retrieved August 23, 2018, from https://webaim.org/techniques/fonts/](#)

- Cheung, S.-H., Kallie, C. S., Legge, G. E., & Cheong, A. M. Y. (2008). Nonlinear mixed-effects modeling of MNREAD data. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 49(2), 828–835.
- Colenbrander, A. (2003). Aspects of vision loss--visual functions and functional vision. *Visual Impairment Research*, 5(3), 115–136.
- Darroch, I., Goodman, J., Brewster, S., & Gray, P. (2005). The Effect of Age and Font Size on Reading Text on Handheld Computers. In *Human-Computer Interaction - INTERACT 2005* (pp. 253–266). Springer Berlin Heidelberg.
- [Debunking the research on Tiresias Screenfont. \(2005\). Retrieved August 17, 2018, from https://screenfont.ca/fonts/today/Tiresias/debunk/](https://screenfont.ca/fonts/today/Tiresias/debunk/)
- Dillon, A. (1992). Reading from paper versus screens: a critical review of the empirical literature. *Ergonomics*, 35(10), 1297–1326.
- [Direktoratet for forvaltning og ikt. \(2018\). Kvalitet på nett. Retrieved September 24, 2018, from https://www.difi.no/fagomrader-og-tjenester/digitalisering-og-sam-ordning/kvalitet-pa-nett](https://www.difi.no/fagomrader-og-tjenester/digitalisering-og-sam-ordning/kvalitet-pa-nett)
- Fuglerud, K. S. (2014). *Inclusive design of ICT: The challenge of diversity* (p. 282). University of Oslo, Faculty of Humanities. <https://doi.org/10.13140/2.1.4471.5844>
- Fujikake, K., Hasegawa, S., Omori, M., Takada, H., & Miyao, M. (2007). Readability of Character Size for Car Navigation Systems. In *Human Interface and the Management of Information. Interacting in Information Environments* (pp. 503–509). Springer Berlin Heidelberg.
- Gold, D., Zuvela, B., & Hope, S. (2009). Comparing Two Fonts for Signage Accessibility in a Train Station. *AER Journal: Research and Practice in Visual Impairment and Blindness*, 2(4), 159.

- Grussenmeyer, W., & Folmer, E. (2017). Accessible Touchscreen Technology for People with Visual Impairments: A Survey. *ACM Transactions on Accessible Computing*, 9(2), 6:1–6:31.
- Halbach, T., & Fuglerud, K. S. (2017). *Måling av kontraster på skjerm --- Teknologi- og metodeanbefaling*. Norsk Regnesentral.
- Hasegawa, S., Fujikake, K., Omori, M., & Miyao, M. (2008). Readability of characters on mobile phone liquid crystal displays. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics: JOSE*, 14(3), 293–304.
- Heim, J., Haugen, O., Helland, M., & Fostervold, K. I. (2004). *Syn og lesing hos elever i grunnskolen* (No. Sluttrapport). SINTEF Trondheim.
- Inclusion Europe. (2014). *Information for all: European standards for making information easy to read and understand*. Retrieved from http://easy-to-read.eu/wp-content/uploads/2014/12/EN_Information_for_all.pdf
- Isungset, M. A., & Lunde, E. S. (2017). *Levekårsundersøkelsen om helse 2015* (No. 2017/9). Statistisk sentralbyrå.
- [Kamstrup, G. W., Mjøvik, E., Rygvold, A.-L., & Saltnes, B. G. \(2002\). Multifunk: Bringing computer-supported reading one step further. Retrieved from https://www.nr.no/publarchive?query=3548](https://www.nr.no/publarchive?query=3548)
- [Kirkpatrick, A., Connor, J. O., Campbell, A., & Cooper, M. \(2018, June 5\). Understanding Success Criterion 1.4.12: Text Spacing. Retrieved September 3, 2018, from https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/text-spacing.html](https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/text-spacing.html)
- Kitchel, J. E. (2004). Large print: Guidelines for optimal readability and APHont™, a font for low vision. *Louisville: American Printing House for the Blind. Pridobljeno*, 10(3), 2010.

- [Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Forskrift om universell utforming av informasjons- og kommunikasjonsteknologiske \(IKT\)-løsninger \(2013\). Retrieved from <http://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2013-06-21-732>](#)
- [Legge, G. E. \(2006\). Psychophysics of reading in normal and low vision. Retrieved from <https://www.taylorfrancis.com/books/9781482269482>](#)
- Lund, O. (1999). Knowledge construction in typography: The case for legibility research and sans serif typefaces.(PhD). *Reading University, Reading, UK*.
- Lund, O. (2002). Evidence-based typography or easy-going operationalism? *International Conference on Typography and Visual Communication*.
- Mansfield, J. S., Legge, G. E., & Bane, M. C. (1996). Psychophysics of reading. XV: Font effects in normal and low vision. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 37(8), 1492–1501.
- McLeish, E. (2007). A study of the effect of letter spacing on the reading speed of young readers with low vision. *The British Journal of Visual Impairment*, 25(2), 133–143.
- [Methodology. \(2018\). Retrieved September 24, 2018, from <https://netmarketshare.com/methodology>](#)
- Miesenberger, K., & Petz, A. (2014). Easy to read on the web--state of the art and research directions. *Procedia Computer Science*, 27, 318–326.
- Nersveen, J. (2013). *Forskningsprosjekt: Lesbarhet av trykt tekst for svaksynte og dyslektikere*. Norsk forskningslaboratorium for universell utforming, Høgskolen i Gjøvik. Retrieved from <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2427655>
- Nersveen, J., & Johansen, E. A. (2016). *Lesbarhet av trykt tekst for svaksynte*. Norsk forskningslaboratorium for universell utforming, NTNU. Retrieved from <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2427663>

- Nilsson, T. (1991). Legibility of tobacco health messages with respect to distance. A Report to the Tobacco Products Division of the Health Protection Branch of Health and Welfare Canada.
- Nini, P. (2006). Typography and the aging eye: Typeface legibility for older viewers with vision problems. *Clear: Journal of Information Design*. Retrieved from <http://www.academia.edu/download/3917808/typography-and-the-aging-eye.pdf>
- Nygård, B. (2004). Et inkluderende samfunn. *Håndbok Om Synshemmedes Krav Om*.
- Pantula, M., & Kuppusamy, K. S. (2018). A Model to Measure Readability of Captions with Temporal Dimension. In *Proceedings of First International Conference on Smart System, Innovations and Computing* (pp. 225–234). Springer Singapore.
- Patel, P. J., Chen, F. K., Da Cruz, L., Rubin, G. S., & Tufail, A. (2011). Test–Retest Variability of Reading Performance Metrics Using MNREAD in Patients with Age-Related Macular Degeneration. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 52(6), 3854–3859.
- Perera, S. (2004). LPfont: An investigation into the legibility of large print typefaces. Online: www.tiresias.org/fonts [accessed May 2005].
- Ramulu, P. Y., Swenor, B. K., Jefferys, J. L., & Rubin, G. S. (2013). Description and validation of a test to evaluate sustained silent reading. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 54(1), 673–680.
- Rello, L., Pielot, M., & Marcos, M.-C. (2016). Make It Big!: The Effect of Font Size and Line Spacing on Online Readability. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 3637–3648). New York, NY, USA: ACM.
- Røssvoll, T. H., & Fuglerud, K. S. (2013). Best Practice for Efficient Development of Inclusive ICT. In C. Stephanidis & M. Antona (Eds.), *Universal Access in Human-Computer Interaction. Design Methods, Tools, and Interaction Techniques for eInclusion* (Vol. 8009, pp. 97–106). Springer Berlin Heidelberg.

- Rubin, G. S. (2013). Measuring reading performance. *Vision Research*, 90, 43–51.
- Rubin, G. S., & Turano, K. (1992). Reading without saccadic eye movements. *Vision Research*, 32(5), 895–902.
- Russell-Minda, E., Jutai, J. W., Strong, J. G., Campbell, K. A., Gold, D., Pretty, L., & Wilmot, L. (2007). The Legibility of Typefaces for Readers with Low Vision: A Research Review. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 101(7), 402–415.
- Schieber, F. (1994). Using the “Blur Tolerance” Technique to Predict and Optimize the Legibility Distance of Symbol Highway Signs. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society ... Annual Meeting Human Factors and Ergonomics Society. Meeting*, 38(14), 912–915.
- [Språkrådet og Direktoratet for forvaltning og IKT. \(2018\). Hva er klarspråk? Retrieved August 23, 2018, from http://www.sprakradet.no/Klarsprak/om-klarsprak/hva-er-klarsprak/](http://www.sprakradet.no/Klarsprak/om-klarsprak/hva-er-klarsprak/)
- [U.S. General Services Administration. \(2018\). GSA Government-wide IT Accessibility Program. Retrieved August 23, 2018, from https://www.section508.gov/](https://www.section508.gov/)
- Venezky, R. L. (1984). The history of reading research. *Handbook of Reading Research*, 1, 3–38.
- W3C. (2018). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) (No. 2.1)*. Retrieved from <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
- Waller, R. (1991). Typography and discourse. *Handbook of Reading Research*, 2, 341–380.
- Waller, R. (2007). Comparing typefaces for airport signs. *Information Design Journal*, 15(1), 1–15.
- Waller, R. (2011). *The Clear Print standard: arguments for a flexible approach (No. 10)*. Simplification centre. Retrieved from http://www.simplificationcentre.org.uk/downloads/papers/SC10ClearPrint_v5.pdf

Weisenmiller, E. M. (1999). *A Study of the Readability of On-Screen Type*. Virginia

Tech. Retrieved from <https://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/29400>

WHO. (2015). Definition of Low Vision. Retrieved September 13, 2018, from <http://ap->

[ps.who.int/classifications/icd10/browse/2015/en#/H54](http://ap-)

Wikipedia community. (2018). Core fonts for the Web. Retrieved September 24, 2018,

from https://www.wikiwand.com/en/Core_fonts_for_the_Web