



Norsk forskningslaboratorium for universell
utforming, NTNU

Lesbarhet av trykt tekst for svaksynte

Jonny Nersveen

Eivind Arnstein Johansen

2016

Forord

I 2013 gjennomførte Norsk forskningslaboratorium for universell utforming et litteraturstudium for å finne svar på hvilke skrifttyper, skriftstørrelser og kontraster som var anbefalt for svaksynte. Resultatet fra vår forskning var bedrøvelig. Det har tydeligvis vært vanskelig å lage store undersøkelser, og med vår erfaring fra eksperimentelle studier med mennesker vet vi at dette er vanskelig å finansiere. Man skal spore opp et visst antall testpersoner, de skal bringes til et laboratorium fra hele landet, mange med ledsager. Man skal ha god fordeling på testpersonene, osv. Store studier med god statistikk gir en meget lang testperiode og vil bli meget kostbart. Det var ikke vanskelig å forstå at det ikke har vært gjort store studier før. Måtte det stoppe der?

Så begynte en idé å forme seg. Er det mulig å unngå laboratorietester? Kan testen gjøres hjemme? Kan manglende kontroll med testforholdene i et hjem kompenseres med stort testvolum? Hva om vi trykket opp et hefte med ulike tekster, med ulike skrifttyper, ulike skriftstørrelser og ulike kontraster? Hva om vi lar leseren selv vurdere om tekstene kan leses eller ei? Om noe er lesbart eller ikke må man kunne forvente at en person klarer å svare på. At vi tester under de forholdene testpersonen faktisk har i sitt eget hjem kan jo faktisk være et gode. Det er jo der mye av lesingen foregår. Betingelsen er stor testpopulasjon fordi det finnes mange mellomvariable; med ulike hjelpemidler, ulike synslidelser, ekstra belysning, osv. Så slo det oss at Norges blindforbund har 12.000 adresserbare medlemmer. Hva om vi sendte ut heftet til alle medlemmene? Vi fant raskt ut at opptrykk av et hefte i 12.000 eksemplarer, med utsendelse, retur og skanning ble for dyrt. Vi måtte gjøre noen kompromisser og endte opp med 5.000 utsendinger. Likevel, en testpopulasjon på 5.000 personer er meget bra. Slik startet det.

Deltasenteret og Norges blindforbunds forskningsfond har gitt solid økonomisk støtte til prosjektet, og uten disse midlene ville det ikke vært mulig å gjennomføre prosjektet. Vi takker for støtten. Extrastiftelsen skal også ha en del av æren ved å finansiere Jonny Nersveens postdoc.

En referansegruppe har bidratt i betydelig grad. Denne har bestått av:

Sigrd Skavlid, Deltasenteret
Sverre Fuglerud, Norges blindforbund
Ole Christian Lagesen, brukerrepresentant
Bjørn Nygård, brukerrepresentant.

Prosjektet har vært ledet av førsteamanuensis Jonny Nersveen, Norsk forskningslaboratorium for universell utforming, NTNU i Gjøvik, godt støttet av universitetslektor Eivind Arnstein Johansen, Medielaboratoriet, NTNU i Gjøvik. Arne Tømte ved Hurdal syn- og mestringssenter har bidratt med beskrivelse av ulike synslidelser vi sorterer på.

Vi takker alle for den nødvendige støtten og for utholdenheten både hos familier og bidragsytere ved at jobben tok mer tid enn løftene tilsa. 430.000 tall var en større oppgave enn det vi forutså på forhånd.

September, 2016

Jonny Nersveen
Prosjektleder

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	5
1 Innledning	8
2 Teori	9
2.1 Synslidelser	9
2.2 Tekstutforming	10
3 Metode	13
4 Resultater	17
4.1 Svarpopulasjon	17
4.2 Resultat for skrifttyper og skriftstørrelser for gitte kontrasttyper	18
Oppsummering	40
4.3 Testresultat med studie av kontrastvariasjoner per skrifttype	42
Sannsynlige verdier for Tiresias skriftstørrelse 12 pt	54
Oppsummering	57
4.4 Testresultat med studie av sammenlikning av skrifttyper ved gitt skriftstørrelse	57
Oppsummering	66
4.5 Resultater for sammenlikning av normal og fet skrift	66
Oppsummering	72
4.6 Testresultat med studie av lesbarhet med og uten seriffer	72
Oppsummering	76
5 Diskusjon	77
5.1 Drøfting av metode	77
5.2 Drøfting av resultater	79
Resultatoversikt	79
Skriftstørrelser	80
Kontraster	81
Skrifttyper	82
Normal eller fet skrift	84
Seriffer eller ikke seriffer	84
6 Konklusjon	86
7 Referanser	87

VEDLEGG A: MÅLTE RESULTATSERIER FOR GRAD AV LESBARHET SOM FUNKSJON AV SKRIFTTYPER OG SKRIFTSTØRRELSER. SIGNIFIKANSRANGERINGS MELLOM SKRIFTSTØRRELSER OG SKRIFTTYPER OG RANGERINGS ETTER PROSENTUELL AKSEPTABELHET	88
Kontrast 100-0	88
Kontrast 100-20	92
Kontrast 100-40	96
Kontrast 100-60	100
Kontrast 100-80	104
Kontrast 0-20	108
Kontrast 0-40	112
Kontrast 0-60	116
Kontrast 0-80	120
Kontrast 0-100	124
VEDLEGG B: KURVESERIER MED MÅLT PROSENTUELL AKSEPTABELHET SOM FUNKSJON AV SKRIFTSTØRRELSE OG KONTRAST	128
Helvetica	128
Tiresias	129
Tiresias bold	129
Scala	130
Scala bold	130
Scala sans	131
Scala sans bold	131
Verdana	132
Times roman	132
Frutiger	133

SAMMENDRAG

Det er gjennomført en studie hvor lesbarheten av trykt tekst til skrifttypene Helvetica, Tiresias, Tiresias bold, Scala bold, Scala sans, Scala sans bold, Verdana, Times roman og Frutiger er sammenliknet ved ulike skriftstørrelser og kontraster når testpersonene vurderer teksten som lett lesbar eller lesbar med litt besvær. Lett lesbar og lesbar med litt besvær målt i prosent av hele testpopulasjonen kalles heretter prosentuell akseptabelhet.

Skrifttypene er testet for negative kontraster med 100 % sorthet i tekst og fra 0 til 80 % sorthet i bakgrunn. For positive kontraster er skrifttypene testet med 0 % sorthet i tekst og fra 20 % til 100 % sorthet i bakgrunn. Skriftstørrelsene som er benyttet er fra 8 til 16 pt, og skalert i forhold til liten x for skrifttypen Times roman. Skrifttypene inneholder versjoner med både normal og fet skrift og med og uten seriffer.

5.000 medlemmer av Norges blindeforbund i aldersgruppen fra 18 år ble tilskrevet med forespørsel om å delta i en lesetest utført i eget hjem. 830 besvarte testen.

Et 50 siders hefte bestående av 500 ca. tre linjers tester med varierende skrifttyper, skriftstørrelser og kontraster ble forespurt besvart. Linjeavstand var 1,20. Arktypen som ble benyttet var UPM Fine Woodfree, med Gloss fra 5 til 15 målt i en vinkel av 75°, målt etter TAPPI-metoden. Testen besto i å krysse av på om hver enkelt tekst var «lett lesbar», «lesbar med litt besvær», «lesbar, men vanskelig» og «ikke lesbar». Tillatte hjelpemidler under testen var ekstra belysning, lupe, lupelampe og briller. Digitale hjelpemidler som skanner teksten og framstiller den med andre farger, skrifttyper eller kontraster var ikke tillatt. Type hjelpemiddel ble oppgitt. I tillegg ble det krysset av for typer synslidelser. Av de som besvarte testen var det kun tre testpersoner som kun hadde én synslidelse. Kriteriet for å delta var at man har en diagnostisert synslidelse men er i stand til å lese trykt tekst i sitt eget hjem.

Resultatene ble som følger:

- Målt i forhold til prosentuell akseptabelhet gir fet skrift generelt signifikant bedre lesbarhet en normal skrift.
- Bruk av seriffer reduserer prosentuell akseptabelhet men forskjellen er liten. I de tilfellene hvor det var signifikante forskjeller var skrifttypene uten seriffer signifikant bedre enn med seriffer.
- Negativ kontrast gir signifikant bedre prosentuell akseptabelhet enn positiv kontrast.
- Når prosentuell akseptabelhet måles som funksjon av skriftstørrelsen for alle skrifttypene og kontrastene er det et knekkpunkt i kurvene ved skriftstørrelsen 12 punkt (heretter forkortet pt), som synes å være uavhengig av skrifttype og nært uavhengig av kontrastene. Når skriftstørrelsen reduseres fra 12 pt så faller prosentuell akseptabelhet markert. Det er mulig å oppnå 90 % akseptabelhet med negative kontraster ned til skriftstørrelsen 12 pt. Videre er det mulig å oppnå 80 % akseptabelhet for negativ kontrast med 100 % sorthet i tekst ned til 60 % sorthet i

bakgrunn, og for positiv kontrast med 0 % sorthet i tekst ned til 60 % sorthet i bakgrunn, for skriftstørrelse ned til 12 pt. Det er ikke mulig å oppnå 80 % akseptabelhet ved lavere skriftstørrelser enn 12 pt. Stilles krav om at tekst skal ha minimum 90 % akseptabelhet, er dette kun mulig med negativ kontrast med skriftstørrelsen 12 pt. Reduseres kravet til 80 % akseptabelhet er både negative og positive kontraster mulig.

- Når prosentuell akseptabelhet måles som funksjon av kontrasten for alle skrifttypene er det et knekkpunkt i kurvene ved negativ kontrast 100-60 (100 % sorthet i tekst og 60 % sorthet i bakgrunn) og ved positiv kontrast 0-40 (0 % sorthet i tekst og 40 % sorthet i bakgrunn). Reduseres kontrasten ytterligere faller prosentuell akseptabelhet markert og den synes å være uavhengig av skrifttype og nært uavhengig av skriftstørrelsene fra 8 til 16 pt.
- Ved rangering av skrifttypene målt i forhold til prosentuell akseptabelhet kom Scala sans bold best ut etterfulgt av Tiresias bold. Det er kun disse to skrifttypene som passerer 90 % akseptabelhet.
- Ser vi på alle forklaringsvariablene under ett, er det skriftstørrelsen som har størst betydning for prosentuelle akseptabelhet, tett fulgt av kontrasten. Minst betydning har skrifttypen.

Det finnes knapt lesbarhetsstudier for svaksyntgrupper som er generelle. Det har derfor ikke vært mulig å vurdere våre resultater opp mot andre. Uansett så er 830 testpersoner en meget stor populasjonsgruppe.

Resultatene med skår minimum 80 % akseptabelhet er vist i tabell 1 under.

Tabell 1: Prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse og kontrast for resultater som skårer minimum 80 % prosentuell akseptabelhet. Notasjon: Normal skrift viser prosentuell skår $\geq 80 < 90$ %, mens fet skrift viser prosentuell skår ≥ 90 %. Alle skrifttyper som slutter på bold har fet skrift. Rød skrift viser skrifttyper med seriffer. Forkortelser: s.=sans, b.=bold og r.=roman.

Skrift- størrelse	100-0	100-20	100-40	100-60	0-40	0-60	0-80	0-100
12 pt	Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Scala b. Times r. Tiresias Verdana Frutiger Scala Helvetica	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Scala s. Times r. Tiresias* Frutiger Verdana Scala Helvetica	Scala s. b. Scala b. Tiresias b. Tiresias * Times r. Scala s.	Scala s. b.		Scala s. b.	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Scala s. Tiresias*	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Scala s. Verdana Tiresias*
14 pt	Scala b. Scala s. b. Scala s. Tiresias b. Helvetica Frutiger Verdana Scala Tiresias Times r.	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Scala Helvetica Tiresias Times r.	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Tiresias Scala Times r. Helvetica	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Scala Tiresias Helvetica Times r.		Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Verdana Scala Helvetica Frutiger Tiresias	Scala b. Scala s. b. Frutiger Tiresias b. Verdana Scala s. Tiresias Scala Helvetica Times r.	Scala s. b. Scala b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Scala Helvetica Tiresias Times r.
16 pt	Scala s. b. Scala b. Helvetica Tiresias Tiresias b. Frutiger Verdana Scala s. Times r. Scala	Scala s. b. Scala b. Tiresias b. Helvetica Frutiger Scala s. Verdana Tiresias Scala Times r.	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Tiresias Scala s. Frutiger Helvetica Verdana Times r. Scala	Scala s. b. Tiresias Scala b. Tiresias b. Frutiger Verdana Scala s. Helvetica Scala Times r.	Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Helvetica Verdana Frutiger Scala b. Tiresias	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Verdana Frutiger Helvetica Scala Times r.	Tiresias b. Scala b. Scala s. b. Scala s. Frutiger Verdana Tiresias Helvetica Scala Times r.	Tiresias b. Scala s. b. Frutiger Tiresias Scala s. Scala b. Helvetica Verdana Scala Times r.

*Stipulert

1 Innledning

I 2013 fikk Norsk forskningslaboratorium for universell utforming, Høgskolen i Gjøvik, i oppdrag fra Deltasenteret, Bufdir, å gjennomføre et litteraturstudium på forskning av trykt tekst basert på svaksynte og dyslektikere (Nersveen 2013a). Utgangspunktet var at man ønsket å vite hvordan en trykt tekst burde være utformet slik at den kunne leses av flest mulig. Resultatet viste et meget magert innhold. Den største undersøkelsen vi fant var for gruppen grønn stær (glaucom) med 250 testpersoner. Vi fant ingen undersøkelser som kunne generaliseres. Tinker blir ofte referert til i forhold til anbefalinger om kontraster basert på farger, etc., i forhold til svaksynte. En nærmere studie av Tinkers forskning viser at han aldri har gjort studier på svaksynte (Nersveen 2013a). Det ble en tykk rapport vi sendte til Deltasenteret, men med lite utbytte. En forklaring på dagens manglende forskning på trykt tekst kan henge sammen med at dagens studier er knyttet opp mot dataskjermer og ikke mot trykk.

Med mange responsvariabler er det nødvendig med stor testpopulasjon, og så stor populasjon at laboratorietester blir vanskelig å finansiere. I denne prosessen kom ideen om å utvikle en hjemmetest der testpersonene tester seg selv. Så slo det oss at Norges blindeforbund har ca. 12.000 adresserbare medlemmer. Vi fant raskt ut at opptrykk av et hefte i 12.000 eksemplarer, med utsendelse, retur og skanning ble for dyrt. Vi måtte gjøre noen kompromisser og endte opp med 5.000 utsendinger. Likevel, en testpopulasjon på 5.000 personer er meget bra og ofte langt mer enn det man får i spørreundersøkelser.

Målet vårt med undersøkelsen er den samme som det var for Deltasenteret. Hvilke skrifttyper, hvilke skriftstørrelser, med eller uten seriffer, med eller uten fet skrift, negativ eller positiv kontrast under ulike kontrastforhold er å anbefale.

Vi ønsket også å se på farger, men antallet variabler ble så stort at undersøkelsen ville blitt for stor. Vi fryktet at mange ville trekke seg når heftet mer liknet på en bok. Heftet vi trykket opp er på 50 sider. Det er mye i seg selv.

Rapporten beskriver resultatet fra 830 testpersoner, som har analysert 500 små tekster. Totalt består resultatene av 430.000 tall. Et slikt volum er ikke mulig å presentere i detalj i en rapport. Inne i rapporten er det vist en del søylediagrammer og statistiske resultater, men bare for utvalgte og viktige resultater knyttet til faglige resonnementer. Komplette søylediagrammer for alle varianter av skriftstørrelser og kontraster finnes som vedlegg.

Det var en intensjon at rapporten skulle skrives lett lesbar med god og tydelig skrift. Rapporten omhandler en mengde resultater det er hensiktsmessig å framstille i søylediagram, kurver og i tabeller. Tallmaterialet rapporten bygger på er enormt og med så mange variabler blir diagrammene, kurvene og tabellene store. Hensikten med våre tabeller er å vise sammenhengen, men den tapes hvis tabellen går over flere sider. Derfor finnes en del liten skrift i denne rapporten. Vi må bare beklage det.

2 Teori

2.1 Synslidelser

Det finnes ingen eksakt statistikk på hvor mange svaksynte man regner med at finnes i Norge. Norges blindeforbund oppgir på sine hjemmesider 180.000 personer med diagnostiserte synslidelser som en antakelse (<https://www.blindeforbundet.no/internett/fakta-og-publikasjoner>). Av disse regnes noe i overkant av 1.000 personer å være helt blinde. Samtidig oppgis at alle personer over 70 år har en større eller mindre grad av grå stær. Det er ca. 500.000 personer i Norge som er 70 år eller eldre (SSB 2016).

Synet eldes naturlig med alderen. Øyelinsen har ingen blodårer og dermed heller ingen renovasjon der døde celler fraktes bort. Døde celler forblir i øyelinsen og svekker linsens lystransmisjonsevne betydelig med årene. Statistisk sett har en normalseende 60 åring mistet 60 % av øyelinsens lystransmisjonsevne og en 80 åring har statistisk sett mistet 79 % (Weal 1960). Redusert lystransmisjonsevne har betydning for både kontrastoppfattelse og for grensen mellom mesopisk og fotopisk syn. Den største betydningen dette har er for overgangen mellom fotopisk og mesopisk syn, dvs. grensen for fargesyn, men alder har også betydning for redusert synsskarphet. Antall personer som har betydelig synssvekkelse og som kan ha problemer med å lese vanlig tekst er derfor stor.

Det finnes flere hundre synslidelser, men de mest utbredte er katarakt (grå stær), glaukom (grønn stær), aldersrelatert makuladegenerasjon (AMD), retinitis pigmentosa (tunnelsyn), diabetes retinopati (blødninger på netthinna grunnet diabetes) og synsfeltutslag etter slag. I Norge er det katarakt som er mest dominerende. Selv om katarakt er den mest utbredte synslidelsen blir de aller fleste operert for dette i dag og katarakt blir derfor ikke regnet som en uhelbredbar synslidelse lenger. AMD regnes i dag for å være en av de største årsakene til synsnedsettelse.

Å kunne lese er en viktig del av skriftlige kommunikasjonsformer, dels i form av litteratur, men også i kontakten mellom det offentlige og leseren. En vesentlig del av skriftlig kommunikasjon foregår fortsatt som trykt tekst, selv om en god del også foregår via digitale medier. Behovet for å kunne lese trykt tekst er stort.

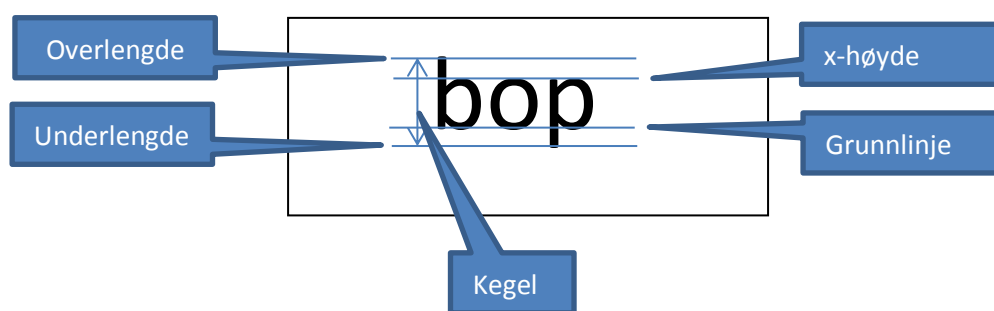
Forskning på tekst og tekstoppfattelse har foregått i 100 år (Tinker og Paterson 1931), men forskningen i dag har i større grad blitt forskjøvet fra lesbarhet i trykte medier til lesbarhet på skjerm. En litteraturstudie utført av oss i 2013 (Nersveen 2013a) viste svært få funn i forhold til lesbarhet av trykt tekst i forhold til svaksynte. Ingen studier var generelle, og de fleste studiene var synslidelsesspesifikke. Det vi fant var ikke mulig å trekke generelle konklusjoner fra.

2.2 Tekstutforming

Tekstutforming er i seg selv en egen vitenskap. Motivene bak tekstutforming er ikke bare lesbarhet med også estetisk utforming, kostnader ved trykking, osv.

Bare i Microsoft Word er det flere hundre skriftfamilier. Disse kan igjen deles opp i normalskrift, kursiv, fet skrift og skriftstørrelser. Tiresias er en skrifttype som er spesielt utformet med henblikk på lesbarhet for svaksynte.

Hver bokstav i en skrifttype gjør bruk av et areal, en lengde og en høyde. For å bruke et eksempel: Linjen bokstaven x hviler på kalles grunnlinjen. Bokstavhøyden for minuskler (små bokstaver) kalles x-høyden fordi bokstaven x brukes som målestokk. Noen bokstaver som f, h, osv., har overlengder som er høyere enn x-høyden. Noen bokstaver som q, p og y strekker seg ned under grunnlinjen. Vi sier at disse tegnene har underlengder. Skriftstørrelsen, altså skriftens høyde (også kalt kegel) er som et minimum lik avstanden fra overlengde til underlengde, men i noen tilfeller er skriftbildet noe mindre enn en kegel. (Rannem 2012). Se figur 2.2.1.



Figur 2.2.1: Definisjon av grunnlinje, x-høyde, over- og underlengder i tekst

En parameter som har vært brukt i en del i forskning på lesbarhet er forholdet mellom x-høyden og skriftstørrelsen (Legge og Biggelow 2011). Eksempelvis er forholdstallet 0,45 for Times roman.

Hvordan arealet utnyttes varierer fra skrifttype til skrifttype. Resultatet er at skriftstørrelsen ikke blir lik. Her er noen eksempler der alle skrifttypene er skrevet med skriftstørrelse 12 pt:

Verdana i skriftstørrelse 12 pt

Arial i skriftstørrelse 12 pt

Times new roman i skriftstørrelse 12 pt

Forskjellen i skrifttypene gjør at de ikke uten videre kan sammenliknes på oppgitt skriftstørrelse. I vår undersøkelse benyttes Times roman som referanse.

Bruk av seriffer kan spores helt tilbake til romerske inskripsjoner (Bringinghurst 2013). Effekten av seriffer har vært gjenstand for mye forskning, og det er vel ikke galt å si at verden ikke er enig her (Lund 1997). En av de mer brukte skriftfamiliene er Times roman som gjør bruk av seriffer. Tiresias som ble utviklet for at svaksynte lettere skulle mestre lesing har ikke seriffer. Norges blindforbund fraråder også bruk av seriffer. Det er ikke funnet forskning beviser at seriffløs skrift er mer lettlest enn skrifter med seriffer (Nersveen 2013a).

Programvare kan generere falsk fet variant for skrifttyper som mangler en designet fet variant. Ekte fete skrifter har et navn som slutter på «bold». Det er opplagt at tykkere streker i en bokstav gjør hver strek mer tydelig, men det er også tenkelig at fet skrift kan gjøre hele bokstaven mer utydelig hvis skriftstørrelsen er liten.

Kort linjeavstand kan medføre at enkelte som sliter med å følge linjen skifter linje under lesing. Det er tenkbart at jo lenger avstand mellom hver linje, jo lettere er det å følge linjen. Teksten i denne rapporten er skrevet med linjeavstand 1,15, dvs. at avstanden mellom linjene tilsvarer en 1,15 x skriftstørrelsen. Enkel linjeavstand tilsvarer en skriftstørrelse.

Kontrast har betydning for lesbarhet. Tradisjonell trykt tekst i vanlige dokumenter er sort tekst mot hvitt papir. Ønskes mer variert utseende/uttrykk, endres kanskje fargen både på bokstaver og tekst, til stor fortvilelse for mange svaksynte. Foretrukket fortegn på kontrasten (altså negativ eller positiv skrift-kontrast) varierer med typen synslidelse leseren har. Det finnes ingen forskning som har gitt et entydig svar på hvilken type kontrast som favner flest mulig av de svaksynte. Dette er en problemstilling som kun gjelder trykt tekst, da lesebrett, PC eller leseTV kan invertere kontrastene og derved gir mulighet for individuell tilpasning.

Øyet vårt kjenner ikke annen stimuli enn lysenergi og farger knyttet til dette. Derfor brukes luminans som målestokk på lyseffekt knyttet til gråtoner. Luminans som er et fysisk mål på lysstyrke per m², måles fra 0 til i praksis uendelig (den har ingen øvre grense) fordi den er knyttet opp mot reflektert eller emittert lys. Trykkebransjen kan ikke forholde seg til lys, men til hvordan man formørker et parti, dvs. grad av grått. Dette måles i prosent sort. 100 % er helt sort, mens 0 % er uten tilslag av sort. Papirets hvithet fra starten av har derfor betydning for resultatet. For å unngå misforståelser med kontrastbegrepet brukt innen lysteknikk innføres en notasjon i rapporten som beskriver graden av sorthet i tekst og bakgrunn som «prosentuell grad av sorthet i tekst - prosentuell grad av sorthet i bakgrunn». Eksempelvis så menes notasjonen 100-20 100 % sorthet i tekst og 20 % sorthet i bakgrunn. Fordi teksten er mørkere enn bakgrunnen er dette en negativ kontrast.

Mange svaksynte bruker hjelpemidler, alt fra ekstra belysning til lupe med eller uten lys, ekstra sterke briller, leseTV, osv. Hjelpemidlene påvirker selvsagt lesemuligheten. Det er derfor de brukes og dette er hjelpemidler som er vanlig i bruk. Både briller og lupe forstørrer teksten og gjør den dermed mer synlig, men den forandrer ikke skrifttyper eller kontraster. Avanserte leseTV'er kan skanne teksten, tolke den og skrive den på nytt med annen skrifttype, endre kontrastens fortegn eller endre farger.

Språkbruk har betydning for lesbarhet. Et lett og godt språk er lettere å lese enn et tungt språk. Hjernen vår bruker forventninger til hva setninger betyr. Jo mindre presis setningen er, jo mer styrer forventningene tolkningen. Derfor er språkkvaliteten av betydning for lesbarhet og forståelse.

Det er velkjent innenfor lysteknikken at glans kan forringe kontrast (CIE 1986). Alt papir har en glans og som varierer med papirkvaliteten. Helt avhengig av hvordan lyset faller inn mot papiret, vil kontrasten kunne bli påvirket. Graden av påvirkning kan måles med et kontrastgjengivelsesinstrument. Dette instrumentet måler risikoen for kontrasttap og har enheten kontrastgjengivelsesfaktoren CRFR som er et forholdstall.

Trykking foregår etter to forskjellige metoder; offset og digitaltrykk. Disse to metodene kan gi forskjellig kvalitet i kontrast og grad av glans. Vanligvis brukes offset i store opplag som aviser, ukeblader, osv., mens digitaltrykk med enten tørr eller flytende toner gjerne brukes f.eks. til brevproduksjon og mindre volum. Valgene trykkeriene gjør er oftest økonomisk motivert.

3 Metode

Dette prosjektet har som mål å finne den generelle tekstutformingen som hjelper flest mulig svaksynte i å kunne lese trykt tekst. Vi har ingen mulighet til å teste alle varianter av skrifttyper. Vi må derfor velge mellom klassisk brukte skrifttyper, men i et utvalg der det er mulig å få svar på bruk av skrifttyper med eller uten seriffer, fet eller normal skrift, sammenlikning av Tiresias opp mot andre skrifttyper, etc. I tillegg er det ønskelig å sammenlikne kontrastfortegnet og finne mulige krav til kontraster.

Ideelt skulle man testet alle variasjoner. Med så mange parametere vi har vil mengden tekst bli formidabel og leseoppgaven til de svaksynte bli en for stor arbeidsprestasjon. Vi må balansere mellom hvor mange parametere vi ønsker å ha med og arbeidsmengden vi kan forvente at en svaksynt er villig til å nedlegge for å delta i testen. Vi kjenner ikke til tilsvarende tester der vi har indikasjoner på hvor denne grensen går.

Vi har valgt 10 ulike skrifttyper som er i utstrakt bruk i trykt tekst. Dette er vist i tabell 3.1.

Tabell 3.1: Valg av ulike skrifttyper

Skrifttype	Normal skrift	Fet skrift	Seriffer	Ikke seriffer
Helvetica	X			X
Tiresias	X			X
Tiresias bold		X		X
Scala	X		X	
Scala bold		X	X	
Scala sans	X			X
Scala sans bold		X		X
Verdana	X			X
Times roman	X		X	
Frutiger	X			X

Vi har bevisst valgt å ta med skriftfamilier som har fet skrift som eget design. Dette fordi det gir muligheten for å sammenlikne samme skrifttype med normal og fet skrift der den fete skriften ikke bare er en tilfeldig fortykkelse av bokstavstreke men bevisst designet. Vi har også med hensikt tatt med to skriftfamilier som er basert på samme bokstavskjellett og som finnes både med og uten seriffer. Det gir oss muligheten til å isolere seriffer som hjelpemiddel uten at skrifttypens andre egenskaper virker forstyrrende i studien.

For å få til et stort volum av testpersoner er dette en hjemmetest, der testpersonene selv betjener selve undersøkelsen. Det finnes derfor ingen mulighet for måle kontrastgjengivelsesfaktoren CRFR (CIE 1986). Det eneste vi kan kontrollere er graden av glans i papiret. Den type papir vi har valgt er UPM Fine Woodfree, med Gloss fra 5 til 15 målt i en vinkel av 75°, målt etter TAPPI-metoden (NS-EN-ISO-8254-1 2009). Graden av glans på valgt papir er forholdsvis lav og tilsvarer omtrent det vi finner på avisapir. Brosjyrer,

ukeblader, osv., kan ha høyere grad av glans. Vi har valgt å bruke lav grad av glans for i størst mulig grad å eliminere konsekvensen av lav CRFR.

Fordi dette er en hjemmetest kan vi ikke måle luminanser. Dette prosjektet har sitt informasjonsmål rettet mot trykkebransjen. Vi bruker derfor trykkebransjens egen metode for å beskrive kontrast ved grad av sorthet på tekst og bakgrunn. Notasjonsmetoden er angitt i tabell 3.2.

Kontrastene som er tatt med er beskrevet i tabell 3.2.

Tabell 3.2: Valg av kontraster

Tekst	Bakgrunn	Notasjon
100 % sort	0 % sort	100-0
100 % sort	20 % sort	100-20
100 % sort	40 % sort	100-40
100 % sort	60 % sort	100-60
100 % sort	80 % sort	100-80
0 % sort	20 % sort	0-20
0 % sort	40 % sort	0-40
0 % sort	60 % sort	0-60
0 % sort	80 % sort	0-80
0 % sort	100 % sort	0-100

Vi har valgt å bruke offset trykkemetode da denne er mest brukt i storskalaproduksjon.

Valgte skriftstørrelser er 8, 10, 12, 14 og 16 pt, med referanse til skrifttypen Times roman. Alle andre skrifttyper er justert til at x-høyden i hver skrifttype tilsvarer skrifttypen Times roman.

Tabell 3.3 viser skriftstørrelser, x-høyder og skaleringsfaktor for hver skrifttype som er brukt i forsøkene.

Totalt antall forklaringsparametere som varierer i testen er 10 skrifttyper, fordelt på seriffer/ikke seriffer, fet skrift/ikke fet skrift, 10 kontrastvarianter likt fordelt på positiv og negative kontraster og 5 skriftstørrelser. Totalt utgjør dette 500 varianter.

Tekstene som lesbarheten skal vurderes ut ifra er på minst 3 linjer og er satt med linjeavstand 1,20. Antall setninger kan variere for hvert avsnitt.

Det var ønskelig å bruke litterær tekst, der teksten i hele undersøkelsen henger sammen. Vi var i kontakt med flere forlag, men de kunne ikke hjelpe oss. For at en tekst skal kunne brukes fritt, må forfatteren ha vært død i minst 70 år. Teksten vi ville ha måttet bruke ville vært gammelnorsk. Vi endte derfor opp med en tekst skrevet av tidligere NRK journalist og tidligere rektor ved Journalisthøgskolen i Oslo, Ole Christian Lagesen. Teksten var for kort til at den rakk gjennom hele lesbarhetsundersøkelsen. Den ble derfor benyttet flere ganger etter hverandre. (Lagesen og Østerud 2013).

Tabell 3.3: Oversikt over skrifttyper og skaleringsfaktorer som er brukt for at x-høyden skal være lik for alle skrifttyper

Skrifttype	Skaleringsfaktor i forhold til Times roman	X-høyde i mm/faktisk punktstørrelse				
		Skriftstørrelse 8 pt	Skriftstørrelse 10 pt	Skriftstørrelse 12 pt	Skriftstørrelse 14 pt	Skriftstørrelse 16 pt
Helvetica	0,861	1,27/6,89	1,57/8,61	1,91/10,33	2,22/12,05	2,55/13,78
Tiresias	0,841	1,27/6,73	1,57/8,41	1,91/10,09	2,22/11,77	2,55/13,46
Tiresias bold	0,841	1,27/6,73	1,57/8,41	1,91/10,09	2,22/11,77	2,55/13,46
Scala	0,990	1,27/7,92	1,57/9,90	1,91/11,88	2,22/13,86	2,55/15,84
Scala bold	0,990	1,27/7,92	1,57/9,90	1,91/11,88	2,22/13,86	2,55/15,84
Scala sans	0,990	1,27/7,92	1,57/9,90	1,91/11,88	2,22/13,86	2,55/15,84
Scala sans bold	0,966	1,27/7,73	1,57/9,66	1,91/11,59	2,22/13,52	2,55/15,46
Verdana	0,826	1,27/6,61	1,57/8,26	1,91/9,91	2,22/11,56	2,55/13,22
Times roman	1,000	1,27/8	1,57/10,00	1,91/12	2,22/14	2,55/16
Frutiger	0,881	1,27/7,05	1,57/8,81	1,91/10,57	2,22/12,33	2,55/14,10

Vi har mange parametere og mye tekst. Totalt ble vår trykte undersøkelse på hele 50 sider.

Testpersonene fikk beskjed om å vurdere teksten opp mot 4 rangerbare verdier; «Lett lesbart», «Lesbart med noe besvær», «Lesbart, men vanskelig» og «Ikke lesbart».

Responsparametere er på ordinalnivå. Normalt benyttes minst 5 nivåer med like trinn (nominalnivå) hvis man ønsker å kjøre slutningsstatistikk basert på Student-T eller Anova. Forutsetningen for student-T og Anova er en normalfordelt populasjon. Alternativet hvis Student T og Anova ikke kan brukes er ikke-parametriske tester basert på paret Wilcoxon rangtest som erstatter parvis test med Student T og Kruskal-Wallis test av flere grupper og undergrupper som erstatning for OneWay Anova. For en hjemmetest hvor majoriteten av testpersonene har høy alder har vi valgt å benytte ordinalnivåer hvor hvert nivå er beskrevet med begreper. Vi mener dette gjør testen enklere å forstå for testpersonene. Vi har også bevisst valgt å bruke fire nivåer, da det gir mulighet til å dele nivåene i to; en akseptabel og en uakseptabel. For oss er grensen for akseptabelhet viktig. Denne lar seg analysere med fortegnstest. (Løvås 2013).

For å kunne sammenlikne resultater opp mot ulike varianter av synslidelser har vi bedt testdeltakerne oppgi type synslidelser. Avkrysningsmulighetene var:

- Hornhinnelidelser
- Aniridi
- Albinisme
- Regnbuehinnebetennelse
- Retinitis pigmentosa
- Grå stær
- Grønn stær
- Aldersrelatert makuladegenerasjon
- Juvenil makuladegenerasjon
- Diabetes retinopati
- Synsnervelidelser
- Synsfeltutslag etter hjerneslag
- Andre synsproblemer etter hjerneslag
- Andre synslidelser

Utvalget av synslidelser er valgt i samråd med synsterapeut Arne Tømte, ved Hurdal syn- og mestringssenter.

I hjemmet blir hjelpemidler brukt. Vi tillot alle hjelpemidler med unntak av leseTV eller annet tilsvarende hjelpemiddel. Avanserte leseTV-systemer kan skanne en tekst og presentere teksten med andre kontraster og skrifttyper etter eget behag og presenterer teksten på en skjerm. Lupe, lupelampe, ekstra belysning, etc., ble akseptert.

Vi har valgt ikke å rense svarene i testen om vi mener noe er galt, så fremt svarene er innenfor lovlige svarvalg. Det finnes huller i svarene, men overraskende få. Vi har valgt ikke å legge inn sannsynlige svar der svar mangler, men heller la svarstedene stå ubesvart. Det medfører at når vi tester parvis kan vi få færre komplette testsvar som blir med i beregningen i forhold til uparede tester.

Testpersonene er valgt ut via Norges blindforbunds medlemsregister. Utvalget er tilfeldig både i kjønn og alder, men deltakerne måtte være over 18 år. Kravet til deltakelse er at man må være svaksynt men være i stand til å lese trykt tekst med hjelpemidlene vi har tillatt i undersøkelsen.

Det utbetales ikke honorar for deltakelse, men deltakerne deltar i trekningen av to DAB-radioer hver til en verdi av kr 1.000.

Testresultatene er totalt anonymisert. Forskerne har ingen muligheter for å spore enkeltresultater til en konkret testdeltaker.

4 Resultater

4.1 Svarpopulasjon

Av 5.000 utsendte henvendelser fikk vi 830 komplette svar tilbake. Fordelingen av synslidelser er blant testdeltakerne var i hht tabell 4.1.1. Av tabellen kan vi se at de aller fleste testpersonene har flere synslidelser. Det er kun testpersoner med synslidelsen aniridi (manglende iris) som ikke har andre synslidelser i tillegg. Selv om vi har tatt med 13 forskjellige kategorier synslidelser er det fortsatt 201 testpersoner som oppgir andre typer synslidelser. Listen vår kunne altså ha vært enda mer omfattende.

Det var tillatt å bruke hjelpemidler så fremt dette ikke forandrer farger eller kontraster. Tabell 4.1.2 viser fordelingen av hjelpemidlebruk. Som det framgår av tabellen bruker de fleste flere hjelpemidler samtidig. Diagonalen med uthevet skrift i tabellen viser totalt antall personer som brukte gitte hjelpemiddel.

Tabell 4.1.1: Krysstabell for rapporterte synslidelser blant testpersonene. Diagonalen med uthevede tall angir totalt antall testpersoner som har oppgitt angitte synslidelse.

	Hornhinnelidelser	Aniridi	Albinisme	Regnbuehinnebetennelse	Grå stær	Diabetes retinopathi	AMD	Juvenil makuladegenerasjon	Retinitis pigmentosa	Grønn stær	Synsnervelidelser	Synsfeltutslag etter hjerneslag	Andre problemer etter	Andre synslidelser
Hornhinnelidelser	50		2	3	22	3	6	1	1	10	6		5	11
Aniridi		3												
Albinisme	2		31		2					1	1			4
Regnbuehinnebetennelse	3			15	5	1	2	2		5	2	1	1	4
Grå stær	22		2	5	246	19	58	6	10	83	11	10	26	59
Diabetes retinopathi	3			1	19	45	5	1		11	1	2	4	4
AMD	6			2	58	5	218	6	1	34	4	4	10	28
Juvenil makuladegenerasjon	1			2	6	1	6	27	0	4			1	6
Retinitis pigmentosa	1				10		1		62	4	1		1	2
Grønn stær	10		1	5	83	11	34	4	4	183	9	5	12	27
Synsnervelidelser	6		1	2	11	1	4		1	9	49	2	3	7
Synsfeltutslag etter hjerneslag				1	10	2	4			5	2	37	19	4
Andre problemer etter hjerneslag	5			1	26	4	10	1	1	12	3	19	49	15
Andre synslidelser	11		4	4	59	4	28	6	2	27	7	4	15	201

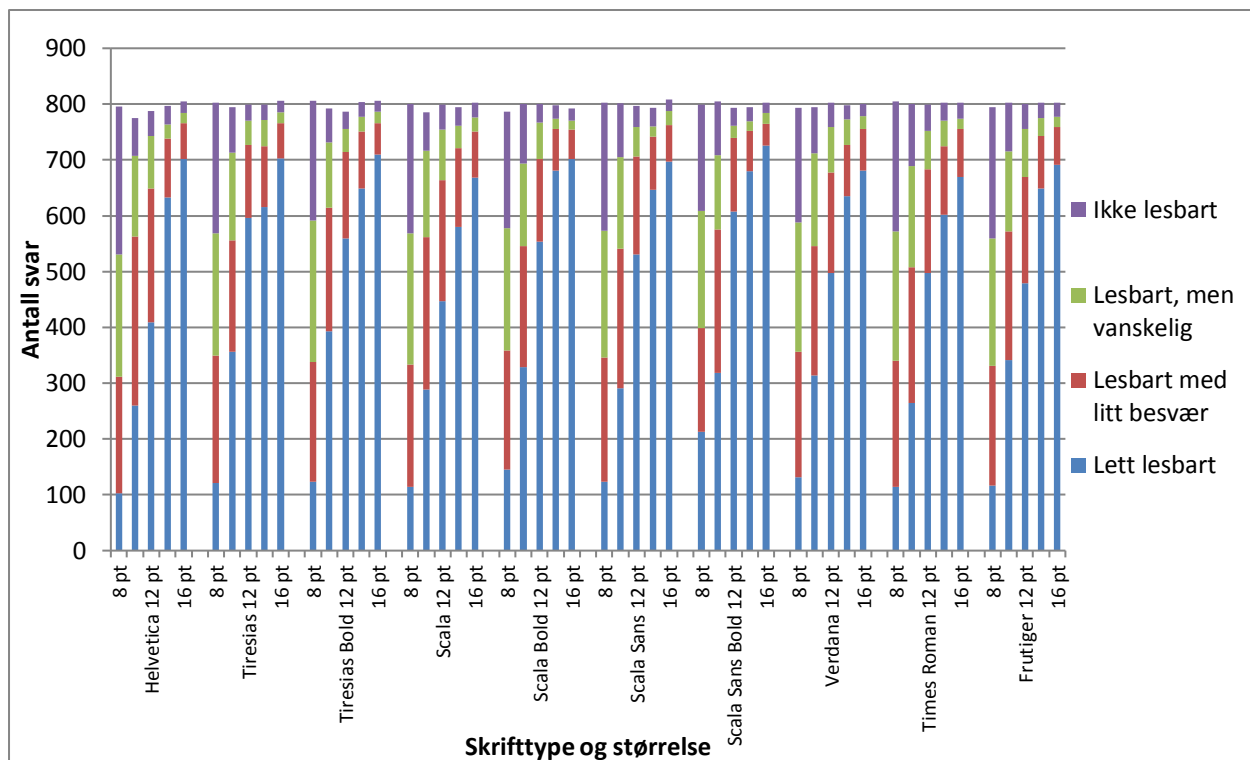
Tabell 4.1.2: Krysstabell for testpersonenes bruk av hjelpemidler

	Ingen	Briller	Lupe	Lupelampe	Ekstra belysning
Ingen	28				
Briller		688	119	113	249
Lupe		119	148		58
Lupelampe		113		150	79
Ekstra belysning		249	58	79	274

4.2 Resultat for skrifttyper og skriftstørrelser for gitte kontrasttyper

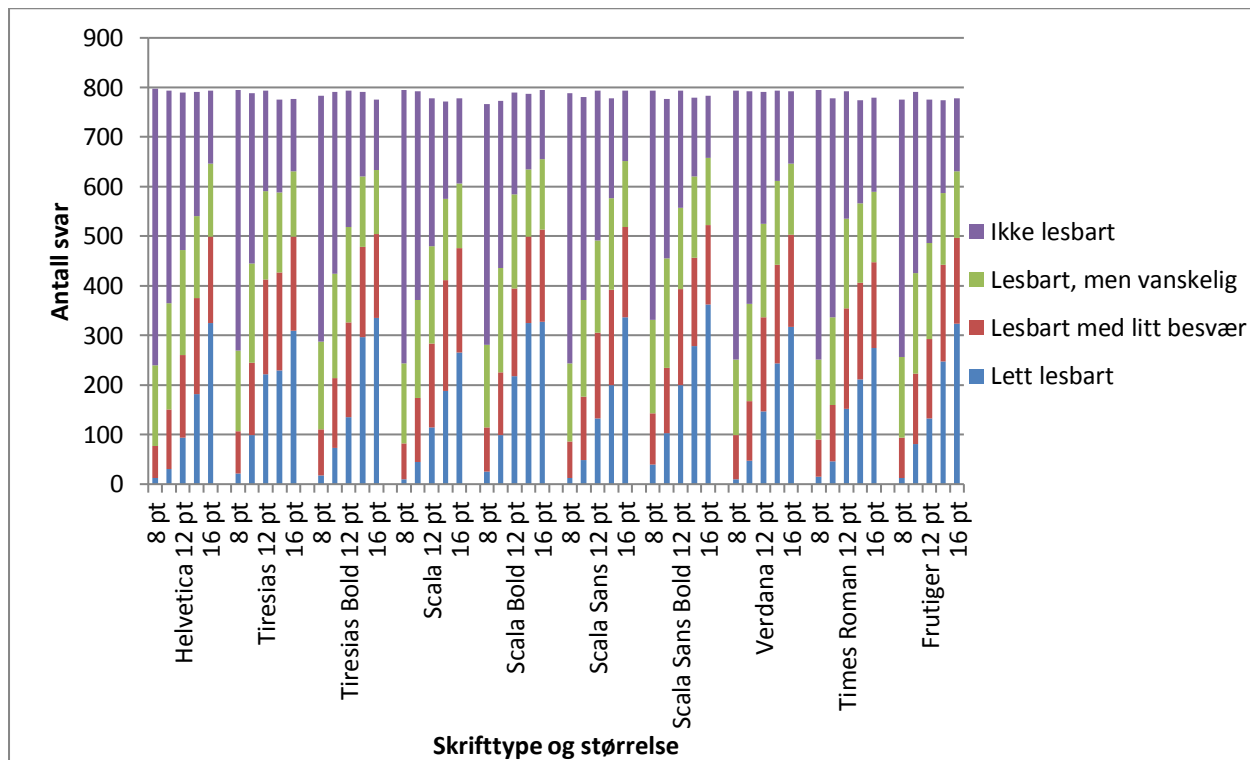
I dette kapittelet beskrives resultatene for ytterpunktene av kontrastene som var med i undersøkelsen. Resultatene fanger derfor det beste og det dårligste i svarene.

Figur 4.2.1 viser grad av lesbarhet for de forskjellige skriftstørrelsene og skrifttypene ved negativ maksimal kontrast 100-0.



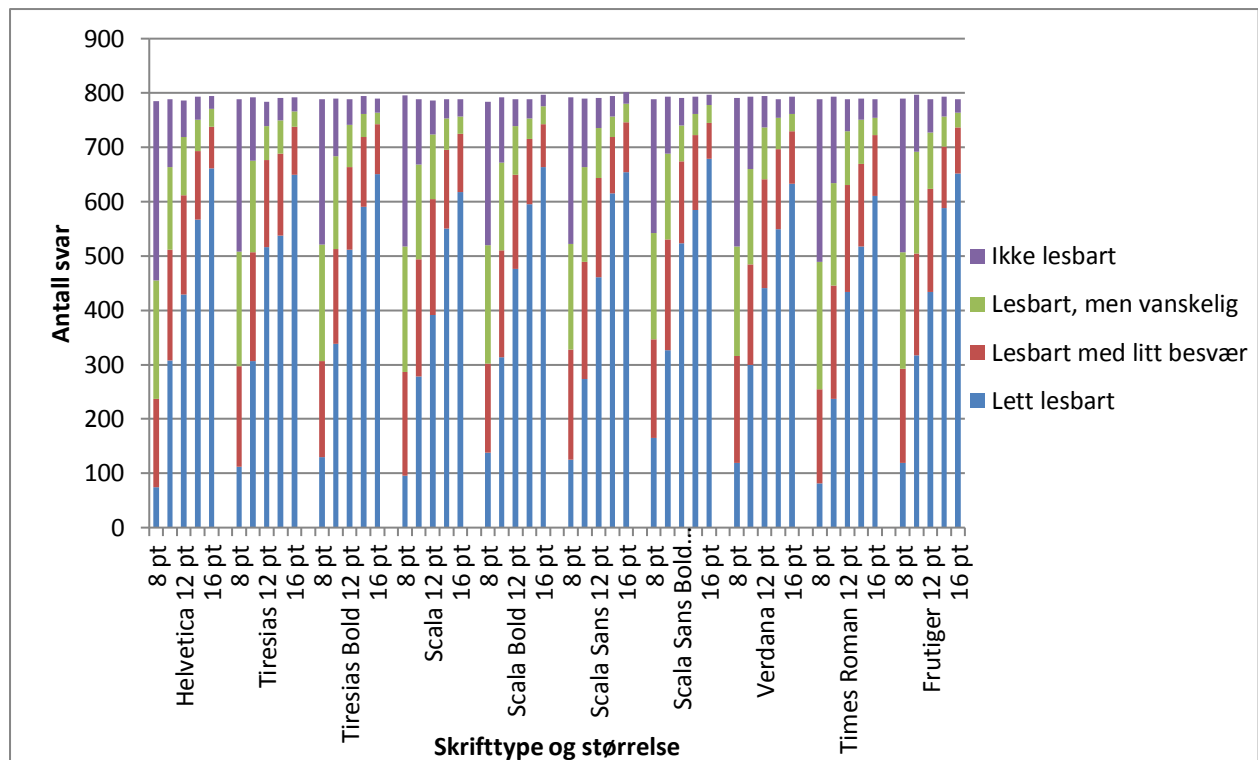
Figur 4.2.1: Testresultatet for kontrasten 100-0, dvs. maksimal negativ kontrast

Figur 4.2.2 viser testresultatet når kontrasten endres til 100-80.



Figur 4.2.2: Testresultatet for kontrasten 100-80, dvs. laveste negative kontrast i undersøkelsen

Figur 4.2.3 viser grad av lesbarhet for de forskjellige skriftstørrelsene og skrifttypene ved positiv maksimal kontrast.



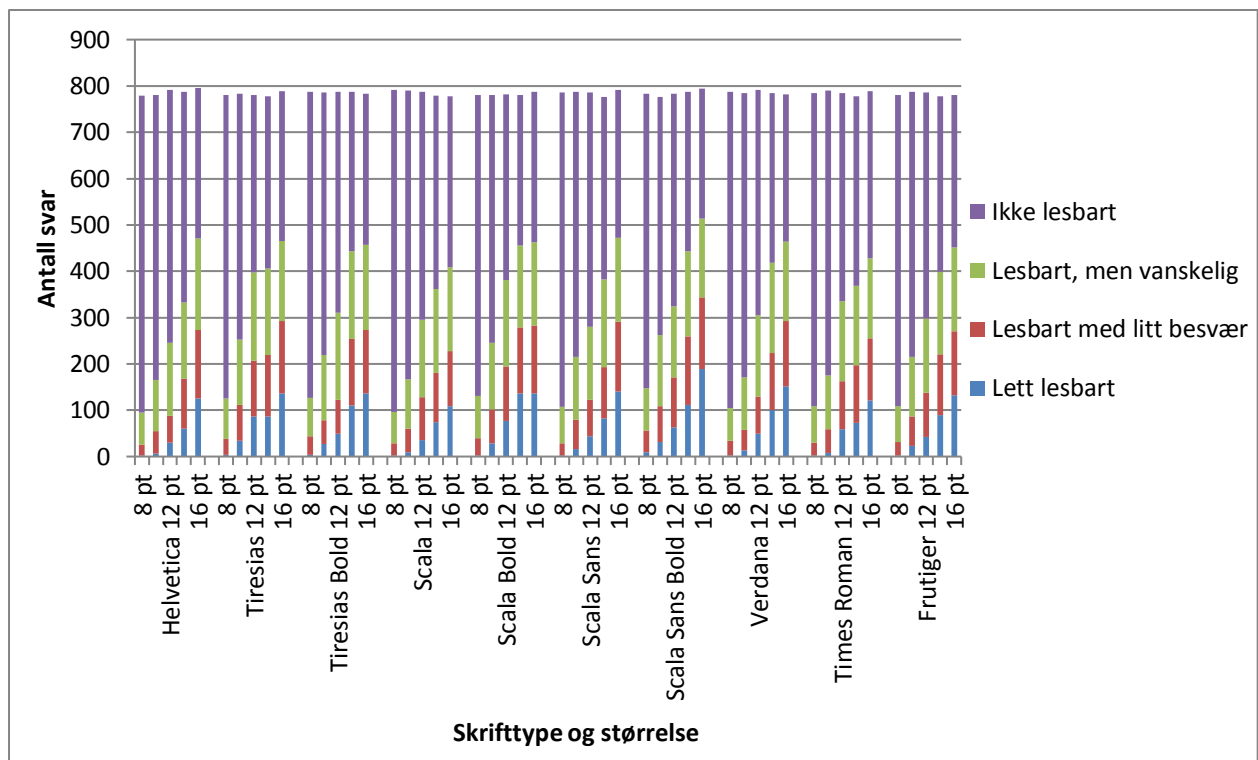
Figur 4.2.3: Testresultatet for kontrasten 0-100, dvs. maksimal positiv kontrast

Sammenliknes figur 4.2.1 med 4.2.3 ser vi forskjellen for lesbarheten for maksimal negativ og positiv kontrast. Det er ikke store forskjeller, men lesbarheten generelt er noe lavere for positiv kontrast i forhold til negativ kontrast.

Figur 4.2.4 viser grad av lesbarhet for de forskjellige skriftstørrelsene og skrifttypene ved kontrasten 0-20.

Figur 4.2.1 og 4.2.2 viser ytterlighetene for negative kontrastvalg i undersøkelsen. Helt generelt ser vi at økt skriftstørrelse også øker lesbarheten for alle skrifttyper. Effekten flater mer og mer ut etter hvert som skriftstørrelsen øker. For de minste skriftstørrelsene er det betydelig forskjell på lesbarheten mellom de forskjellige skrifttypene. Vi ser også at kontrasten har stor betydning. Sammenlikningen gjelder kun for maksimal og minimal negativ kontrast. I vedlegg A er samtlige resultater vist. Den gir et komplett bilde av hvordan lesbarheten endres ved reduserte kontraster.

Figur 4.2.3 og 4.2.4 viser resultatene for maksimale og minimale positive kontraster. Vi ser samme effekt her som for negative kontraster.

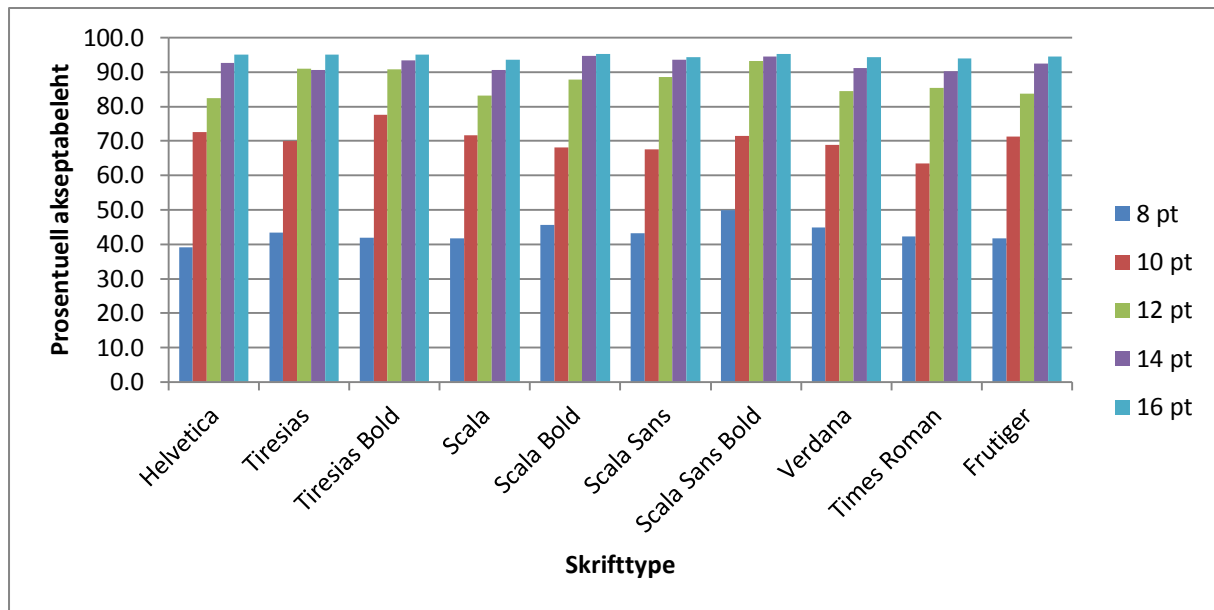


Figur 4.2.4: Testresultatet for kontrasten 0-20, dvs. laveste positive kontrast i undersøkelsen

Sammenlikner vi negative og positive kontraster ser vi at negative kontraster kommer noe bedre ut enn positive kontraster for de minste skriftstørrelsene. Forskjellen minker med økende skriftstørrelse, men negativ kontrast oppleves som noe bedre.

Man må forvente en viss grad av besværlighet i å lese nå man har en synsreduksjon. En viktig faktor blir derfor å sette en grense for akseptabelhet i form av grad av synlighet. Statistikken skiller mellom «Lett lesbart», «Lesbart med noe besvær», «Lesbart, men vanskelig» og «Ikke lesbart» på ordinalnivå. Ved å sette skillet mellom «lesbart med litt besvær» og «lesbart, men vanskelig», har vi laget en grense for akseptabelhet. I stedet for å telle antall testpersoner som har svart med akseptabelhet, benyttes heller prosentuell akseptabelhet. Med prosentuell akseptabelhet menes antall prosent av testpopulasjonen som har svart «Lett lesbart» eller «Lesbart med litt besvær». Dette begrepet vil senere bli brukt i rapporten.

Figurene 4.2.5 til 4.2.8 viser prosentuell akseptabelhet for kontraster, når skrifttypene og skriftstørrelsene varierer. Dette er de samme figurene som 4.2.1 til 4.2.4 men der resultatet er vist som prosentuell akseptabelhet. Av figurene ser vi at det åpenbart er forskjeller på lesbarheten mellom ulike skrifttyper og skriftstørrelser, men for endelig dokumentasjon er det gjennomført signifikanttester både mellom skriftstørrelsene og mellom de ulike skrifttypene for kontrastene 100-0, 100-80, 0-100 og 0-20. En fullstendig dokumentasjon med alle signifikanttestene er plassert under vedlegg A.



Figur 4.2.5: Testresultat med prosentuell akseptabelhet som funksjon av skripttype og skriftstørrelse for kontrasten 100-0

For å se om endring i skriftstørrelser gir signifikant økning i prosentuell akseptabelhet for hver skripttype er dette testet med fortegnstest. Kriteriet er signifikansnivå $p \leq 0,05$. Resultatet for kontrasten 100-0 er vist i tabell 4.2.1.

For kontrasten 100-0 har de fleste skrifttypene signifikante forbedringer helt opp til skriftstørrelse 16 pt. Skrifttypen Tiresias og Scala sans bold har ikke signifikant økning i lesbarhet fra skriftstørrelse 12 til 14 pt.

Spranget fra skriftstørrelsen 12 til 14 pt for Tiresias er langt fra signifikant, mens spranget fra 14 til 16 pt er signifikant. Dette synes noe underlig og antyder en feil uten at vi vet hva feilen består i. Vi vil komme tilbake til dette senere.

For å kunne se om det er signifikante forskjeller mellom de ulike skrifttypene rangeres skrifttypene etter prosentuell akseptabelhet. Dette er vist i tabell 4.2.2. Ved å bruke rangeringen fra tabell 4.2.1 kan vi hypoteseteste om rangeringen også er statistisk signifikant. Testen er gjennomført med fortegn signifikanstest med signifikansnivå $p \leq 0,05$. Resultatet er vist i samme tabell. De blå pilene viser avstanden mellom hver skrifttype som er signifikant forskjellige.

Tabell 4.2.1: Fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skrifttype for kontrasten 100-0. Signifikante verdier er markert med fet skrift.

Skrifttype	Testinformasjon	Skriftstørrelse 10 mot 8 pt	Skriftstørrelse 12 mot 10 pt	Skriftstørrelse 14 mot 12 pt	Skriftstørrelse 16 mot 14 pt
Helvetica	N Asympt.sig. (2-halet)	758 0,000	768 0,000	783 0,000	785 0,002
Tiresias	N Asympt.sig. (2-halet)	790 0,000	788 0,000	786 0,710	795 0,000
Tiresias bold	N Asympt.sig. (2-halet)	784 0,000	777 0,000	773 0,009	794 0,001
Scala	N Asympt.sig. (2-halet)	770 0,000	772 0,000	787 0,000	795 0,000
Scala bold	N Asympt.sig. (2-halet)	780 0,000	787 0,000	792 0,000	772 0,180
Scala sans	N Asympt.sig. (2-halet)	787 0,000	784 0,000	778 0,000	784 0,690
Scala sans bold	N Asympt.sig. (2-halet)	791 0,000	782 0,000	776 0,064	791 0,070
Verdana	N Asympt.sig. (2-halet)	787 0,000	779 0,000	792 0,000	792 0,000
Times roman	N Asympt.sig. (2-halet)	790 0,000	785 0,000	789 0,000	798 0,000
Frutiger	N Asympt.sig. (2-halet)	784 0,000	789 0,000	795 0,000	801 0,007

Eksempel på gjennomføring av signifikanstest: Scala sans bold skriftstørrelse 8 pt er testet mot den neste skrifttypen Scala bold med samme størrelse. Forskjellen viser seg å være signifikant med $p = 0,000$, dvs. mindre enn 0,05. Deretter testes Scala bold mot den neste i rekken som er Verdana. Forskjellen mellom disse har $p=0,326$ og er ikke signifikant. Så testes Scala bold mot neste deretter igjen som er Tiresias. Det viser seg at Tiresias er signifikant forskjellig fra Scala bold med $p = 0,038$. Scala sans bold er signifikant forskjellig fra samtlige andre skrifttyper og står derfor for seg. Fordi Scala bold og Verdana ikke er signifikant forskjellige samles disse to i samme gruppe. Fordi Tiresias er signifikant forskjellig fra Scala bold danner den toppen på en ny gruppe og testes derfor i forhold til skrifttypene som kommer under den igjen inntil neste signifikante forskjell finnes. Tabell 4.2.3 viser gruppering av skrifttyper der det er signifikant forskjell mellom første skrifttype i hver gruppe, men ikke signifikante forskjeller mellom skrifttypene innad i hver gruppe.

Tabell 4.2.2: Signifikanstesting av rangerte skrifttyper etter prosentuell akseptabelhet, for kontrasten 100-0

Rangering etter prosentuell akseptabelhet	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias bold	Scala sans bold	Scala bold	Scala sans bold
	N=770 P=0,000	N=766 P=0,000	N=778 P=0,007	N=778 P=1,000	N=778 P=1,000
2	Scala bold	Helvetica	Tiresias	Scala sans bold	Scala bold
	N=765 P=0,326	N=762 P=0,261	N=773 P=1,000	N=774 P=0,332	N=790 P=0,607
3	Verdana	Scala	Tiresias bold	Scala sans	Helvetica
	N=773 P=0,038	N=766 P=0,315	N=781 P=0,041	N=789 P=0,019	N=801 P=0,687
4	Tiresias	Scala sans bold	Scala sans	Tiresias bold	Tiresias
	N=794 P=1,000	N=763 P=0,572	N=781 P=0,222	N=783 P=0,839	N=798 P=0,508
5	Scala sans	Frutiger	Scala bold	Helvetica	Tiresias bold
	N=801 P=0,237	N=757 P=0,034	N=781 P=0,002	N=793 0,327	N=795 P=0,057
6	Times roman	Tiresias	Times roman	Frutiger	Frutiger
	N=791 P=0,219	N=773 P=0,664	N=791 P=0,677	N=791 P=0,003	N=786 P=0,039
7	Tiresias bold	Verdana	Verdana	Verdana	Verdana
	N=781 P=0,031	N=783 P=0,278	N=784 P=0,389	N=781 P=1,000	N=796 P=1,000
8	Frutiger	Scala bold	Frutiger	Scala	Scala sans
	N=781 P=0,699	N=784 P=0,159	N=792 P=0,110	N=784 P=0,845	N=788 P=1,000
9	Scala	Scala sans	Scala	Tiresias	Times roman
	N=781 P=0,004	N=783 P=0,000	N=774 P=0,016	N=788 P=0,735	N=789 P=0,267
10	Helvetica	Times roman	Helvetica	Times roman	Scala

Rad 1 i tabell 4.2.3 viser hvilke skrifttyper som kom best ut i forhold til prosentuell akseptabelhet. Vi kan legge merke til at for de små skriftstørrelsene er resultatet tydelig og distinkt for en bestemt skrifttype, mens for størrelsene 14 og 16 pt blir likheten i resultatene for hver skrifttype så stor at man ikke klarer å skille så tydelig på de ulike skrifttypene. Dette må anses som logisk. Vi kan også legge merke til at fet skrift kommer systematisk bra ut.

Det er grunn til å gjøre oppmerksom på at fortegn signifikanstest som hypotesetestmetode ikke er så presis som andre statistiske hypotesemetoder. Metoden gjør bl.a. bruk av asymptotiske beregninger for å finne signifikansgrensene når det ikke er mulig å beregne dem eksakt ved hjelp av binominale fordelinger. Dette kompenseres ved at det er vanskeligere å oppnå signifikans med fortegn signifikanstest sammenliknet med paret Wilcoxon som ikke kan benyttes i dette tilfellet fordi responsvariablene ikke er kontinuerlige (Løvås 2013).

Tabell 4.2.3: Rangering gruppevis hvor det er signifikante forskjeller mellom den beste skrifttypen i hver gruppe men ikke signifikans mellom skrifttypene innad i hver gruppe, for kontrasten 100-0.

Rangering gruppevis fra best til dårligst per skriftstørrelse	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias bold	Scala sans bold	Scala bold Scala sans bold Scala sans	Scala sans bold Scala bold Helvetica Tiresias Tiresias bold Frutiger
2	Scala bold Verdana	Helvetica Scala Scala sans bold Frutiger	Tiresias Tiresias bold	Tiresias bold Helvetica Frutiger	Verdana Scala sans Times roman Scala
3	Tiresias Scala sans Times roman Tiresias bold	Tiresias Verdana Scala bold Scala sans	Scala sans Scala bold	Verdana Scala Tiresias Times roman	
4	Frutiger Scala	Times roman	Times roman Verdana Frutiger Scala		
5	Helvetica		Helvetica		

Rangeringen som er gjort i tabell 4.2.2 per skriftstørrelse er basert på prosentuell akseptabelhet, dvs. hvor stor prosentandel av testsvarene er akseptable i forhold til totalt antall svar. Prosentuell akseptabelhet er uavhengig av antall testpersoner i gruppene og krever ikke komplette datasett. Det vil alltid forekomme tapte data i så store datagrupper. Ved sammenlikning av grupper med fortegn signifikanstest så er dette en paret test og som krever komplette par. Derfor mistes noe data ved paret sammenlikning og som kan føre til en annen rangering enn kun prosentuell skår som responsvariabel.

En annen måte å analysere forskjellen i skrifttypene på er å rangere dem etter persentiler og kun se på prosentuell akseptabelhet. I tilknytning til utvikling av forskrifter og også standarder er det forholdsvis vanlig å basere seg på persentilgrensene 80 eller 90 %. I figur 4.2.5 framgår persentilgrensene basert på prosentuell akseptabelhet. Tabell 4.2.4 viser hvilke rangerte skrifttyper som passerer 80 og 90 % persentilen per skriftstørrelse for kontrasten 100-0. Sorteringen etter persentil er interessant fordi den tydelig viser de ulike skrifttypenes kvalitet. Vi ser at det er mulig å stille krav til minst 90 % prosentuell akseptabelhet helt ned i skriftstørrelsen 12 pt. Det presiseres at dette gjelder kun for maksimal negativ kontrast.

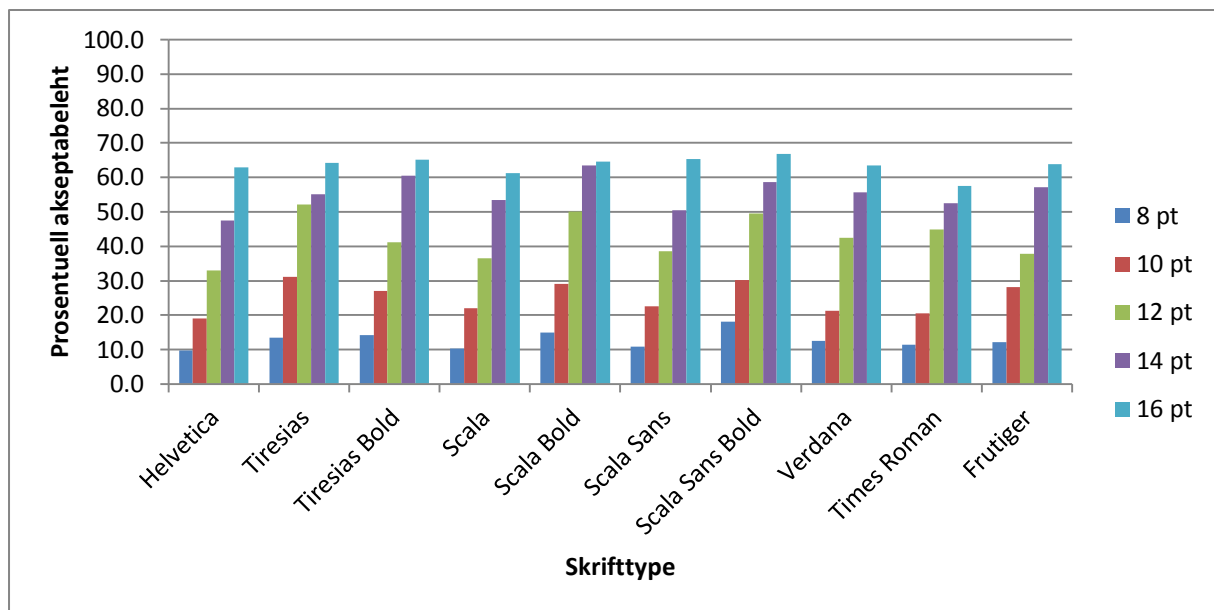
Tabell 4.2.4: Prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse, rangert etter skriftstørrelsen 12 pt, for kontrasten 100-0. Blå farge markerer prosentuell akseptabelhet $\geq 80 < 90$ %, mens rosa farge markerer prosentuell akseptabelhet ≥ 90 %.

Skrifttype	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
Scala Sans Bold	49,9	71,4	93,2	94,6	95,3
Tiresias	43,5	69,9	91,0	90,6	95,0
Tiresias Bold	41,9	77,5	90,7	93,4	95,0
Scala Sans	43,1	67,5	88,6	93,6	94,3
Scala Bold	45,7	68,1	87,8	94,6	95,2
Times Roman	42,2	63,5	85,5	90,3	94,0
Verdana	44,9	68,8	84,5	91,1	94,4
Frutiger	41,6	71,2	83,8	92,5	94,5
Scala	41,6	71,6	83,1	90,7	93,5
Helvetica	39,2	72,6	82,4	92,6	95,2

Sammenholder vi tabellen 4.2.4 med tabellene 4.2.2 og 4.2.3 ser vi at det ikke er lett å skille på kvaliteten mellom Scala bold, Scala sans bold og Scala sans for skriftstørrelse 14 pt og Scala sans bold, Scala bold, Helvetica og Tiresias for skriftstørrelse 16 pt. For skriftstørrelsen 12 pt er Scala sans bold skrifttypen som signifikant kommer best ut.

Det er ikke et mål i seg selv å ha stor skrift. Lange tekster med stor skrift krever mye øyebevegelser. Det må vel kunne hevdes at vi vinner på å ha mindre skrift forutsatt at den lett kan leses. Hvis vi stiller krav om at minst 90 % av svaksyntpopulasjonen skal kunne lese teksten og at vi samtidig ønsker så liten skrift som mulig, ser vi at dette er mulig med skriftstørrelsen 12 pt. Da skiller skrifttypene Scala sans bold, Tiresias og Tiresias bold seg ut og med Scala sans bold som den beste. Scala sans bold og Tiresias bold er en fet skrifttype, mens Tiresias ikke er det. Det må tas et forbehold om resultatet for Tiresias skriftstørrelse 12 pt da det kan finnes en feil i datasettet.

Analysen som er gjort gjelder kun for kontrasten 100-0. Den laveste negative kontrasten som er med i undersøkelsen er 100-80. Vi ser av figur 4.2.1 og 4.2.2 at det er en markert forskjell på høy og lav negativ kontrast. Samme analyse er gjort for kontrasten 100-80 som for 100-0, for å se om kontrastforskjellen endrer rangeringene i skrifttypene. Figur 4.2.6 viser prosentuelle akseptabelhet som funksjon av skrifttyper og skriftstørrelser for kontrasten 100-80.



Figur 4.2.6: Testresultat med prosentuell akseptabelhet som funksjon av skripttype og skriftstørrelse, for kontrasten 100-80

Tabell 4.2.5 viser fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skripttype. Signifikanskrav er $p \leq 0,05$. Tilsvarende som for kontrasten 100-0 er det signifikante forskjeller i prosentuell akseptabelhet når skriftstørrelser sammenliknes. Det er kun ett tilfelle hvor endringen ikke er signifikant og det er for skripttypen Scala bold når skriftstørrelsen 14 pt sammenliknes med skriftstørrelsen 16 pt.

I tabell 4.2.6 er skrifttypene rangert etter prosentuell akseptabelhet per skriftstørrelse. Deretter er det gjennomført fortegn signifikanstest mellom hver rangert skripttype for å se om skrifttypene har signifikante forskjeller. Signifikanskrav er $p \leq 0,05$. Tilsvarende som i tabell 4.2.2 er skrifttypene gruppert slik at det er signifikant forskjell mellom første skripttype i hver gruppe men ikke signifikante forskjeller mellom skrifttypene innad i hver gruppe. Dette er også vist med blå piler i tabell 4.2.6. Tabell 4.2.7 viser grupperingene.

Tabell 4.2.5: Fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skrifttype, for kontrasten 100-80

Skrifttype	Testinformasjon	Skriftstørrelse 10 mot 8 pt	Skriftstørrelse 12 mot 10 pt	Skriftstørrelse 14 mot 12 pt	Skriftstørrelse 16 mot 14 pt
Helvetica	N Asympt.sig. (2- halet)	786 0,000	785 0,000	783 0,000	777 0,000
Tiresias	N Asympt.sig. (2- halet)	786 0,000	784 0,000	767 0,021	765 0,000
Tiresias bold	N Asympt.sig. (2- halet)	768 0,000	787 0,000	777 0,000	765 0,000
Scala	N Asympt.sig. (2- halet)	780 0,000	765 0,000	762 0,000	769 0,000
Scala bold	N Asympt.sig. (2- halet)	755 0,000	765 0,000	781 0,000	773 0,201
Scala sans	N Asympt.sig. (2- halet)	766 0,000	772 0,000	766 0,000	766 0,000
Scala sans bold	N Asympt.sig. (2- halet)	769 0,000	764 0,000	768 0,000	775 0,000
Verdana	N Asympt.sig. (2- halet)	786 0,000	778 0,000	785 0,000	786 0,000
Times roman	N Asympt.sig. (2- halet)	770 0,000	768 0,000	765 0,000	766 0,000
Frutiger	N Asympt.sig. (2- halet)	764 0,000	764 0,000	764 0,000	771 0,000

Tabell 4.2.6: Signifikanstesting av rangerte skrifttyper etter prosentuell akseptabelhet, for kontrasten 100-80

Rangering etter prosentuell akseptabelhet	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias	Tiresias	Scala bold	Scala sans bold
	N=760	N=765	N=786	N=779	N=771
	P=0,000	P=0,308	P=0,060	P=0,003	P=0,213
2	Scala bold	Scala sans bold	Scala bold	Tiresias bold	Scala sans
	N=762	N=763	N=781	N=768	N=767
	P=0,742	P=0,027	P=0,065	P=0,068	P=0,068
3	Tiresias bold	Scala bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias bold
	N=762	N=763	N=787	N=767	N=768
	0,222	P=0,731	P=0,000	P=0,000	P=0,221
4	Tiresias	Frutiger	Times roman	Frutiger	Scala bold
	N=757	N=761	N=784	N=766	N=773
	P=0,004	P=0,284	P=0,054	P=0,614	P=0,006
5	Verdana	Tiresias bold	Verdana	Verdana	Tiresias
	N=764	N=769	N=787	N=770	N=766
	P=0,556	P=0,012	P=0,017	P=0,061	P=0,801
6	Frutiger	Scala sans	Tiresias bold	Tiresias	Frutiger
	N=767	N=769	N=787	N=765	N=767
	P=0,391	P=1,000	P=0,012	P=0,004	P=1,000
7	Times roman	Scala	Scala sans	Scala	Verdana
	N=781	N=770	N=767	N=765	N=768
	0,188	P=0,450	P=0,272	P=0,282	P=0,538
8	Scala sans	Verdana	Frutiger	Times roman	Helvetica
	N=785	N=776	N=767	N=762	N=767
	p=0,043	P=0,002	P=0,079	P=0,031	P=0,008
9	Scala	Times roman	Scala	Scala sans	Scala
	N=791	N=766	N=768	N=763	N=768
	P=0,180	0,435	P=0,000	P=0,029	P=0,001
10	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Times roman

Tabell 4.2.7: Rangering gruppevis hvor det er signifikante forskjeller mellom den beste skrifttypen i hver gruppe men ikke signifikans mellom skrifttypene innad i hver gruppe, for kontrasten 100-80

Rangering gruppevis fra best til dårligst per skriftstørrelse	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias Scala sans bold	Tiresias Scala bold Scala sans bold	Scala bold	Scala sans bold Scala sans Tiresias bold Scala bold
2	Scala bold Tiresias bold Tiresias	Scala bold Frutiger Tiresias bold	Times roman Verdana	Tiresias bold Scala sans bold	Tiresias Frutiger Verdana Helvetica
3	Verdana Frutiger Times roman Scala sans	Scala sans Scala Verdana	Tiresias bold	Frutiger Verdana	Scala
4	Scala Helvetica	Times roman Helvetica	Scala sans Frutiger Scala	Tiresias Scala	Times roman
5			Helvetica	Times roman Scala sans	
6				Helvetica	

Utfordringen ved å lese under laveste kontrast kan være stor, men sammenlikner vi tabell tabell 4.2.3 med tabell 4.2.7 så beholder de ulike skrifttypene stort sett sin posisjon. Dette sier noe om den enkelte skrifttypes styrke. Det er fortsatt Scala sans bold og Tiresias-typene som dominerer.

I tabell 4.2.8 er skrifttypene rangert etter persentiler. Ingen skrifttyper når opp til persentilnivåene 80 eller 90 %.

Tabell 4.2.8: Prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse, rangert etter skriftstørrelsen 12 pt, for kontrasten 100-80

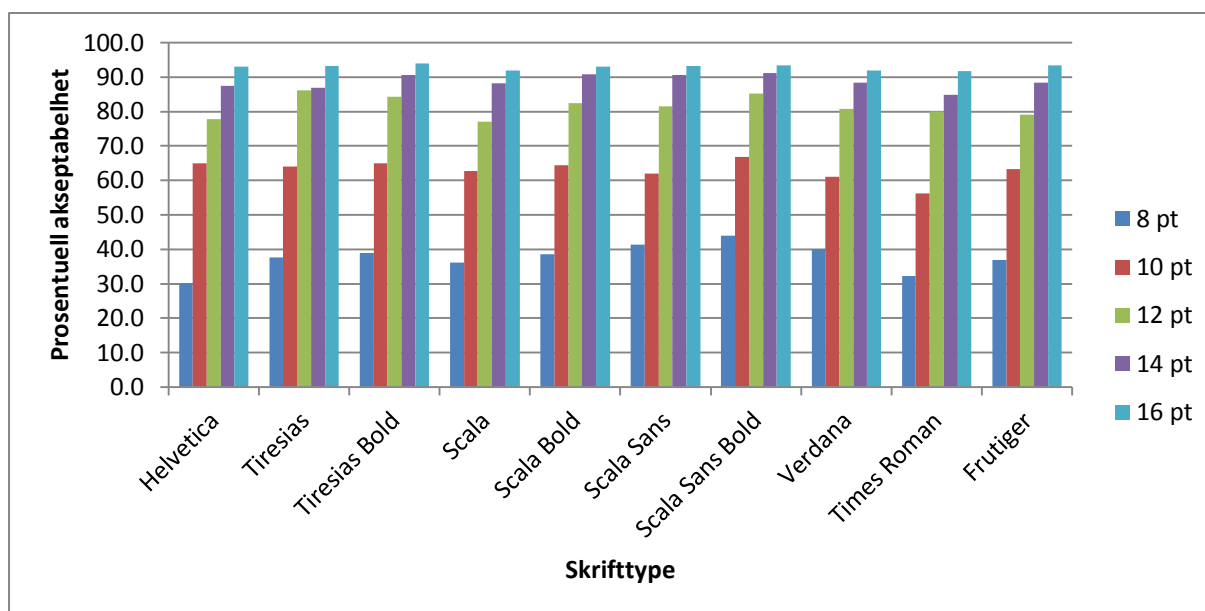
Skrifttype	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
Tiresias	13,5	31,1	52,1	55,1	64,2
Scala Bold	14,9	29,1	50,0	63,4	64,5
Scala Sans Bold	18,0	30,2	49,6	58,6	66,8
Times Roman	11,3	20,4	44,8	52,5	57,5
Verdana	12,5	21,2	42,5	55,7	63,5
Tiresias Bold	14,2	27,1	41,1	60,4	65,2
Scala Sans	10,9	22,5	38,5	50,4	65,3
Frutiger	12,1	28,2	37,8	57,1	63,8
Scala	10,3	22,0	36,5	53,4	61,2
Helvetica	9,7	19,0	32,9	47,4	62,9

Kontrasten 100-80 er en ytterlighet og resultatene viser også at prosentuell akseptabelhet faller drastisk når kontrasten blir lav. Vi ser at Scala bold og Tiresias bold også er dem som kommer best ut ved lav kontrast. Dette tyder på at disse to skrifttypene har bedre kvaliteter enn de øvrige skrifttypene vi har med i undersøkelsen.

Verdana er en skrifttype som blir anbefalt for svaksynte, bl.a. av Norges blindeforbund. For negativ kontrast kommer den et stykke ned på rangeringslista.

Lys tekst mot mørk bakgrunn kan virke større enn den egentlig er fordi lys sprer seg utover mørke partier, mens det er motsatt for mørk tekst mot lys bakgrunn. Effekten skyldes lysspredning i øyelinsa. I tillegg kan lys bakgrunn gi en annen adaptasjonstilstand som krever økt luminansforskjell mellom tekst og bakgrunn for å oppnå synlighet. Derfor kan lesbarheten av skrifttyper bli forskjellig for negativ og positiv kontrast. Det er derfor nødvendig å foreta samme analyse for positiv kontrast som det er gjort fram til nå med negativ kontrast.

Figur 4.2.7 viser resultatet av prosentuell akseptabelhet som en funksjon av ulike skrifttyper og skriftstørrelser for maksimal positiv kontrast 0-100.



Figur 4.2.7: Testresultat med prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttype og skriftstørrelse, for kontrasten 0-100

Vi ser samme trend som for negativ kontrast, dvs. store forskjeller i prosentuell akseptabelhet når vi sammenlikner skriftstørrelser, men det er ikke så store forskjeller mellom skrifttypene. Vi analyserer forskjellene på samme måte som for negativ kontrast.

Tabell 4.2.9 viser fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skrifttype. Signifikanskrav er $p \leq 0,05$. Som for negativ kontrast er alle endringer i prosentuell akseptabelhet signifikante med unntak for Tiresias fra skriftstørrelse 12 og 14 pt. Sammenlikner vi tabell 4.2.8 med tabell 4.2.1 så ser vi samme fenomen for skrifttypen Tiresias for positiv kontrast som for negativ kontrast. En burde forventet samme trend hos Tiresias som hos Tiresias bold. Dette forsterker inntrykket av at det kan foreligge en systematisk feil for Tiresias med skriftstørrelsen 12 pt.

Tabell 4.2.9: Fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skrifttype, for kontrasten 0-100. Fet skrift markerer signifikante verdier.

Skrifttype	Testinformasjon	Skriftstørrelse 10 mot 8 pt	Skriftstørrelse 12 mot 10 pt	Skriftstørrelse 14 mot 12 pt	Skriftstørrelse 16 mot 14 pt
Helvetica	N Asympt.sig. (2- halet)	769 0,000	783 0,000	785 0,000	780 0,000
Tiresias	N Asympt.sig. (2- halet)	787 0,000	782 0,000	779 0,511	779 0,000
Tiresias bold	N Asympt.sig. (2- halet)	783 0,000	784 0,000	777 0,000	777 0,000
Scala	N Asympt.sig. (2- halet)	779 0,000	780 0,000	775 0,000	784 0,000
Scala bold	N Asympt.sig. (2- halet)	774 0,000	784 0,000	784 0,000	777 0,000
Scala sans	N Asympt.sig. (2- halet)	778 0,000	783 0,000	789 0,000	787 0,001
Scala sans bold	N Asympt.sig. (2- halet)	785 0,000	777 0,000	786 0,000	789 0,000
Verdana	N Asympt.sig. (2- halet)	789 0,000	781 0,000	779 0,000	785 0,000
Times roman	N Asympt.sig. (2- halet)	778 0,000	779 0,000	784 0,000	777 0,000
Frutiger	N Asympt.sig. (2- halet)	783 0,000	784 0,000	779 0,000	787 0,000

I tabell 4.2.10 er skrifttypene rangert etter prosentuell akseptabelhet per skriftstørrelse. Deretter er det gjennomført en fortegn signifikanstest mellom hver rangert skrifttype for å se om skrifttypene har signifikante forskjeller. Signifikanskrav er $p \leq 0,05$. Skrifttypene er gruppert slik at det er signifikant forskjell mellom første skrifttype i hver gruppe men ikke signifikante forskjeller mellom skrifttypene innad i hver gruppe. Dette er også vist med blå piler i tabellen. Grupperingene er vist i tabell 4.2.11.

Tabell 4.2.10: Signifikanstesting av rangerte skrifttyper etter prosentuell akseptabelhet, for kontrasten 0-100

Rangering etter prosentuell akseptabelhet	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias	Scala sans bold	Tiresias bold
	N=776 P=0,032	N=783 P=0,012	N=773 P=0,470	N=777 P=0,571	N=781 P=0,289
2	Scala sans	Tiresias bold	Scala sans bold	Scala bold	Scala sans bold
	N=778 P=0,374	N=784 P=0,837	N=770 P=0,038	N=780 P=0,345	N=784 P=125
3	Verdana	Helvetica	Tiresias bold	Tiresias bold	Frutiger
	N=783 P=0,025	N=780 P=0,911	N=771 P=0,120	N=790 P=0,345	N=780 P=0,092
4	Tiresias bold	Scala bold	Scala bold	Scala sans	Tiresias
	N=779 P=0,905	N=777 P=0,476	N=784 P=0,007	N=780 P=0,001	N=783 P=0,065
5	Scala bold	Tiresias	Scala sans	Frutiger	Scala sans
	N=774 P=0,380	N=783 P=0,236	N=780 P=0,450	N=785 P=1,000	N=780 P=0,109
6	Tiresias	Frutiger	Verdana	Verdana	Scala bold
	N=775 P=0,176	N=785 P=0,048	N=776 P=0,134	N=786 P=0,0742	N=779 P=0,012
7	Frutiger	Scala	Times roman	Scala	Helvetica
	N=781 P=0,050	N=782 P=0,720	N=784 P=0,012	N=780 P=0,268	N=781 P=0,243
8	Scala	Scala sans	Frutiger	Helvetica	Verdana
	N=781 P=0,000	N=787 P=0,169	N=780 P=0,349	N=788 P=0,023	N=778 P=0,096
9	Times roman	Verdana	Helvetica	Tiresias	Scala
	N=780 P=0,046	N=784 P=0,000	N=785 P=0,026	N=789 P=0,005	N=780 P=0,041
10	Helvetica	Times roman	Scala	Times roman	Times roman

Sammenlikner vi de beste gruppene fra maksimal negativ kontrast (tabell 4.2.3) med gruppene i maksimal positiv kontrast (tabell 4.2.11) ser vi at dette i hovedsak er de samme, spesielt for de mindre skriftstørrelsene.

I tabell 4.2.12 er skrifttypene rangert etter prosentuell akseptabelhet for skriftstørrelsen 12 pt, gjeldende for kontrasten 0-100. I samme tabell er det avmerket hvilke skrifttyper som er innenfor 80 og 90 % persentilgrenser.

Tabell 4.2.11: Rangering gruppevis hvor det er signifikante forskjeller mellom den beste skrifttypen i hver gruppe men ikke signifikans mellom skrifttypene innad i hver gruppe, for kontrasten 0-100

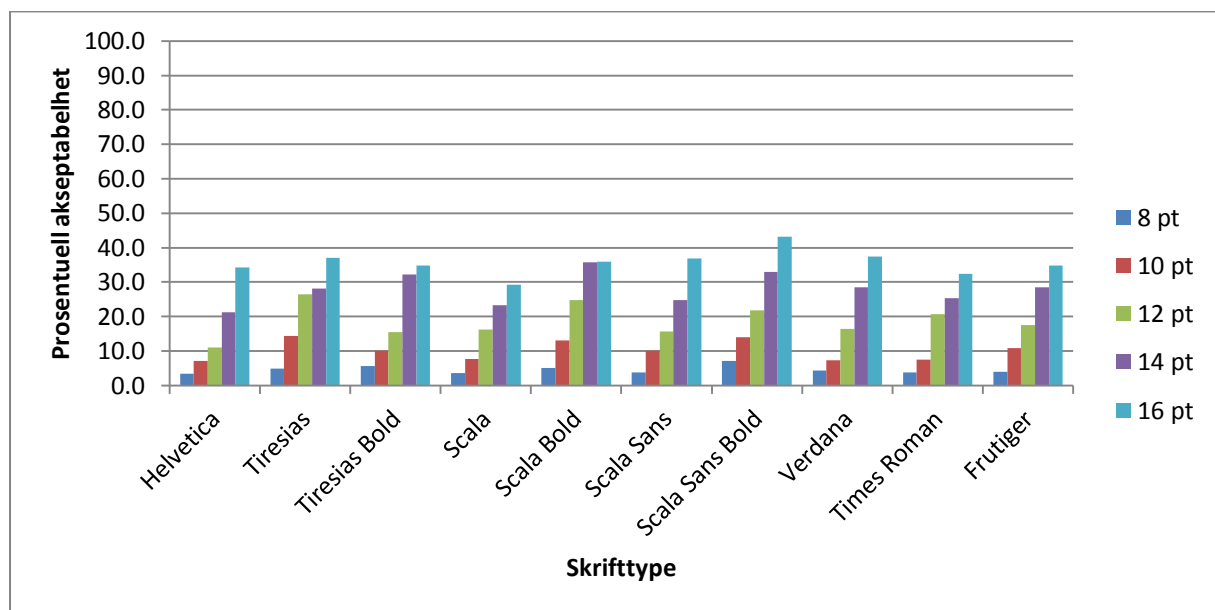
Rangering gruppevis fra best til dårligst per skriftstørrelse	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias Scala sans bold	Scala sans bold Scala bold Tiresias bold Scala sans	Tiresias bold Scala sans bold Frutiger Tiresias Scala sans Scala bold
2	Scala sans Verdana	Tiresias bold Helvetica Scala bold Tiresias Frutiger	Tiresias bold Scala bold	Frutiger Verdana Scala Helvetica	Helvetica Verdana Scala
3	Tiresias bold Scala bold Tiresias Frutiger	Scala Scala sans Verdana	Scala sans Verdana Times roman	Tiresias	Times roman
4	Scala	Times roman	Frutiger Helvetica	Times roman	
5	Times roman		Scala		
6	Helvetica				

Tabell 4.2.12: Prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse, rangert etter størrelsen 12 pt, for kontrasten 0-100. Blå farge markerer prosentuell akseptabelhet $\geq 80 < 90$ %, mens rosa farge markerer prosentuell akseptabelhet ≥ 90 %.

Skrifttype	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
Tiresias	37,7	64,0	86,2	87,0	93,2
Scala Sans Bold	44,0	66,8	85,2	91,2	93,5
Tiresias Bold	38,9	64,9	84,3	90,6	93,9
Scala Bold	38,5	64,4	82,4	90,7	93,1
Scala Sans	41,4	61,9	81,4	90,6	93,1
Verdana	39,9	61,0	80,7	88,3	91,9
Times Roman	32,3	56,2	80,0	84,8	91,8
Frutiger	37,0	63,2	79,1	88,4	93,4
Helvetica	30,2	64,9	77,9	87,4	92,9
Scala	36,1	62,7	77,0	88,2	91,9

For negativ maksimal kontrast så vi at flere skrifttyper oppnådde å passere persentilgrensen 90 % prosentuell akseptabelhet. Det er ikke tilfellet for maksimal positiv kontrast. Her må vi opp i skriftstørrelse 14 pt for å nå 90 % persentilgrense. Ellers så er det de samme skrifttypene som kommer godt ut både for negative og positive maksimale kontraster. Resultatene viser tydelig forskjellen på negativ og positiv kontrast, der negativ kontrast kommer best ut.

Som for negative kontraster analyseres også den laveste positive kontrasten vi har med i denne testen, dvs. 0-20. Figur 4.2.8 viser prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttyper og skriftstørrelser for kontrasten 0-20.



Figur 4.2.8: Testresultat med prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttype og skriftstørrelse for kontrasten 0-20

Sammenlikner vi figur 4.2.5 med figur 4.2.8 ser vi at lave positive kontraster kommer betydelig dårligere ut enn lave negative kontraster. Tabell 4.2.13 viser resultatet fra fortegn signifikantest for endring i skriftstørrelse for kontrasten 0-20. Signifikanskrav er $p \leq 0,05$. Resultatet viser samme trend som tidligere. Det er signifikante forskjeller mellom skriftstørrelsene uavhengig av skrifttype. Unntaket er for Tiresias skriftstørrelse 12 og 14 pt, men dette skyldes høyst sannsynlig en feil.

Scala bold har ikke signifikant forskjell mellom skriftstørrelse 14 og 16 pt. En utflatning i lesbarhet etter hvert som skriftstørrelsen øker er naturlig. For Scala bold kommer denne tydeligvis tidligere enn for de øvrige skrifttypene.

Tabell 4.2.13: Fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skrifttype, for kontrasten 0-20

Skrifttype	Testinformasjon	Skriftstørrelse 10 mot 8 pt	Skriftstørrelse 12 mot 10 pt	Skriftstørrelse 14 mot 12 pt	Skriftstørrelse 16 mot 14 pt
Helvetica	N Asympt.sig. (2- halet)	761 0,000	775 0,000	782 0,000	780 0,000
Tiresias	N Asympt.sig. (2- halet)	778 0,000	778 0,000	773 0,162	770 0,000
Tiresias bold	N Asympt.sig. (2- halet)	777 0,000	781 0,000	774 0,000	773 0,001
Scala	N Asympt.sig. (2- halet)	780 0,000	783 0,000	767 0,000	773 0,001
Scala bold	N Asympt.sig. (2- halet)	763 0,000	776 0,000	778 0,000	770 0,731
Scala sans	N Asympt.sig. (2- halet)	771 0,000	779 0,000	766 0,000	765 0,000
Scala sans bold	N Asympt.sig. (2- halet)	774 0,000	763 0,000	777 0,000	784 0,000
Verdana	N Asympt.sig. (2- halet)	781 0,000	772 0,000	775 0,000	780 0,000
Times roman	N Asympt.sig. (2- halet)	775 0,000	773 0,000	774 0,000	766 0,000
Frutiger	N Asympt.sig. (2- halet)	772 0,000	774 0,000	766 0,000	772 0,000

I tabell 4.2.13 er skrifttypene rangert etter prosentuell akseptabelhet per skriftstørrelse. Deretter er det gjennomført en fortegn signifikanstest mellom hver rangert skrifttype for å se om skrifttypene har signifikante forskjeller. Signifikanskrav er $p \leq 0,05$. Skrifttypene er gruppert slik at det er signifikant forskjell mellom første skrifttype i hver gruppe men ikke signifikante forskjeller mellom skrifttypene innad i hver gruppe. Dette er også vist med blå piler i tabellen. Resultatet er vist i tabell 4.2.14.

I tabell 4.2.15 er gruppene som ikke skiller seg med forskjeller i signifikans samlet i samme gruppe. Resultatet i tabell 4.2.15 er interessant når vi sammenlikner med resultatet fra negative kontraster og maksimal positive kontraster. Det er de samme skrifttypene som kommer best ut. Det veksler mellom Scala sans bold, Tiresias og Tiresias bold. Dette betyr at disse skrifttypene har en egenskap som holder seg uavhengig av kontrasten. Det tas imidlertid forbehold om Tiresias skriftstørrelse 12 pt.

Tabell 4.2.14: Signifikanstesting av rangerte skrifttyper etter prosentuell akseptabelhet, for kontrasten 0-20

Rangering etter prosentuell akseptabelhet	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias	Tiresias	Scala bold	Scala sans bold
	N=770	N=774	N=778	N=770	N=772
	P=0,012	P=1,000	P=0,104	P=0,001	P=0,000
2	Tiresias bold	Scala sans bold	Scala bold	Scala sans bold	Verdana
	N=773	N=777	N=766	N=776	N=772
	P=0,238	P=0,212	P=0,000	P=0,703	P=0,336
3	Scala bold	Scala bold	Scala sans bold	Tiresias bold	Tiresias
	N=769	N=775	N=768	N=772	N=773
	P=0,332	P=0,000	P=0,566	P=0,000	P=0,194
4	Tiresias	Frutiger	Times roman	Verdana	Scala sans
	N=780	N=775	N=776	N=776	N=772
	P=0,057	P=0,391	P=0,000	P=1,000	P=0,089
5	Verdana	Scala sans	Frutiger	Frutiger	Scala bold
	N=769	N=774	N=774	N=776	N=770
	P=0,001	P=0,451	P=0,263	P=0,699	P=0,005
6	Frutiger	Tiresias bold	Verdana	Tiresias	Tiresias bold
	N=778	N=776	N=780	N=775	N=778
	P=1,000	P=0,001	P=0,144	P=0,001	P=0,815
7	Times roman	Scala	Scala	Times roman	Frutiger
	N=770	N=785	N=778	N=755	N=778
	P=0,774	P=0,815	P=0,046	P=0,511	P=0,253
8	Scala sans	Times roman	Scala sans	Scala sans	Helvetica
	N=776	N=780	N=779	N=772	N=771
	P=0,289	P=0,424	P=1,000	P=0,030	P=0,010
9	Scala	Verdana	Tiresias bold	Scala	Times roman
	N=776	N=774	N=781	N=766	N=776
	P=0,219	P=0,115	P=0,000	P=0,077	P=0,000
10	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Scala

Tabell 4.2.15: Rangering gruppevis hvor det er signifikante forskjeller mellom den beste skrifttypen i hver gruppe men ikke signifikans mellom skrifttypene innad i hver gruppe, for kontrasten 0-20

Rangering gruppevis fra best til dårligst per skriftstørrelse	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias Scala sans bold Scala bold	Tiresias Scala bold	Scala bold	Scala sans bold
2	Tiresias bold Scala bold Tiresias Verdana	Frutiger Scala sans Tiresias bold	Scala sans bold Times roman	Scala sans bold Tiresias bold	Verdana Tiresias Scala sans Scala bold
3	Frutiger Times roman Scala sans Scala Helvetica	Scala Times roman Verdana Helvetica	Frutiger Verdana Scala	Verdana Frutiger Tiresias	Tiresias bold Frutiger Helvetica Times roman
4			Scala sans Tiresias bold	Times roman Scala sans	Scala
5			Helvetica	Scala Helvetica	

Tabell 4.2.16 viser skrifttypene rangert etter persentiler. Kontrasttypen 0-20 er den laveste kontrasten vi har av positive kontraster i undersøkelsen.

Tabell 4.2.16: Prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse, rangert etter størrelsen 12 pt, for kontrasten 0-20.

Skrifttype	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
Tiresias	4,9	14,3	26,5	28,1	37,0
Scala Bold	5,0	13,1	24,8	35,7	35,9
Scala Sans Bold	7,2	14,0	21,8	32,9	43,2
Times Roman	3,8	7,5	20,7	25,4	32,3
Frutiger	4,0	10,9	17,6	28,4	34,7
Verdana	4,3	7,3	16,4	28,6	37,3
Scala	3,5	7,6	16,3	23,2	29,3
Scala Sans	3,7	10,2	15,6	24,9	36,8
Tiresias Bold	5,6	10,1	15,5	32,3	34,9
Helvetica	3,3	7,1	11,1	21,3	34,3

Oppsummering

I kapittelet er det analysert lesbarheten av de ulike skrifttypene for de høyeste og de laveste kontrastene for skriftstørrelsene 8, 10, 12, 14 og 16 pt.

Det finnes et stort utvalg av skrifttyper, men innenfor vanlig trykt skrift representerer skrifttypene som er med i denne undersøkelsen de aktuelle skriftegenskapene.

Fra figurene 4.2.5 til 4.2.8 ser vi at gode kontraster og skriftstørrelse har større betydning enn valg av skrifttype. Tabellene 4.2.1, 4.2.5, 4.2.9 og 4.2.13 viser at økning i skriftstørrelse fra størrelse 8 til 16 pt i hovedtrekk er signifikante når sprangene mellom hver størrelse som testes er 2 pt. De signifikante endringene gjelder for hele kontrastspekteret som er med i denne undersøkelsen for både negative og positive kontraster.

En sammenlikning av prosentuell akseptabelhet for betydningen av kontraster viser også svært stor innflytelse, men i dette kapittelet er kun ytterpunktene for kontrastvalgene som har vært med i denne undersøkelsen sammenliknet. En nærmere analyse av variasjonen i kontrastene er vist i neste kapittel. I vedlegg A er samtlige kontraster analysert tilsvarende som i dette kapitelet.

Det er benyttet to tilnærmeringer for å se på kvaliteten på de ulike skrifttypene; hypotesetesting for å se om det er signifikante forskjeller mellom skrifttypene og en rangering ut fra persentilkrav. Disse to tilnærmingsmetodene baserer seg på to forskjellige måter å bruke statistikk på. Fortegnstesten er en paret test der den enkelte testperson sammenliknes med seg selv. Dette krever komplette par og noe data vil gå tapt. Den andre måten er å sammenlikne skrifttypene ved å se på hvor stor prosentandel av testpopulasjonen som svarer at lesbarheten er akseptabel. Tabell 4.2.2, 4.2.6, 4.2.10 og 4.2.14 viser hypotesetesting mellom de ulike skrifttypene for kontrastene 100-0, 100-80, 0-200 og 0-20 basert på fortegnstesten med signifikanskrav $p \leq 0,05$. Resultatene viser at selv om skrifttypene kan rangeres etter prosentuell akseptabelhet, så er ikke forskjellen på dem nødvendigvis signifikant når de sammenliknes parvis. I tabellene 4.2.3, 4.2.7, 4.2.11 og 4.2.15 er skrifttypene gruppert i forhold til om de er signifikant forskjellige. Forskjellen på skrifttypene avtar med økende skriftstørrelse. Det er som forventet.

Hvis vi sammenlikner resultatene for de høyeste og de laveste kontrastene, så endrer ikke det rangeringen i stor grad. Rangeringen endres heller ikke i stor grad om det er negativ eller positiv kontrast. Dette tyder på at skrifttypene har grunnleggende ulike kvaliteter, der noen er bedre enn andre og som er uavhengig av skriftstørrelse og kontrast. Det er også interessant å se at selv om skrifttypene skårer forskjellig i prosentuell akseptabelhet, så ligger de så nær hverandre at ikke alle er signifikant forskjellige ved parvise tester. Vi kan også legge merke til at både skriftstørrelse og kontrast har større betydning enn valget av skrifttype. Dette sier mye om utfordringen i utformingen av lesbar tekst for svaksynte.

Noen skrifttyper som Scala sans bold, Tiresias og Tiresias bold kommer bedre ut enn de andre skrifttypene, og i særlig grad Scala sans bold. Vi tror ikke man skal forvente at trykkeri- eller grafisk bransje skroter de øvrige skrifttypene. Det vil være behov for å kunne velge. Derfor er også skrifttypene rangert etter persentilgrenser i dette kapittelet. Det er selvsagt en fordel å kunne velge den skrifttypen som er best, men hva om alle skårer over 90 %? I utvikling av forskrifter er det ikke uvanlig å sette persentilkrav. Både 80 og 90 % benyttes både i standarder og i forskrifter. Dette betyr at er man over persentilgrensen så anses det som *godt nok*, og det som anses som godt nok er ofte et politisk spørsmål. Tabellene 4.2.4, 4.2.8, 4.2.12 og 4.2.16 viser skrifttypene rangert etter prosentuell akseptabelhet for skriftstørrelsen 12 pt. Skriftstørrelsen 12 pt er valgt fordi dette er en forholdsvis vanlig skriftstørrelse som brukes i samfunnet. I tabellene er skrifttypene som er innenfor persentilgrensen 80 og 90 % markert. Nå kommer det an på hvor man skal sette grensen, men vi kan legge merke til at det kun er for negativ kontrast at det er mulig å passere 90 % persentilen. Til gjengjeld så er det flere skrifttyper som klarer det forutsatt maksimal kontrast. Beveger man seg til skriftstørrelse 14 pt så er det flere skrifttyper å velge mellom både for negative og positive maksimale kontraster. For vanlig trykt tekst i hefter og bøker så er maksimale kontraster mest i bruk. Derfor gir tabell 4.2.4 og 4.2.12 mye informasjon om tekstkvalitet.

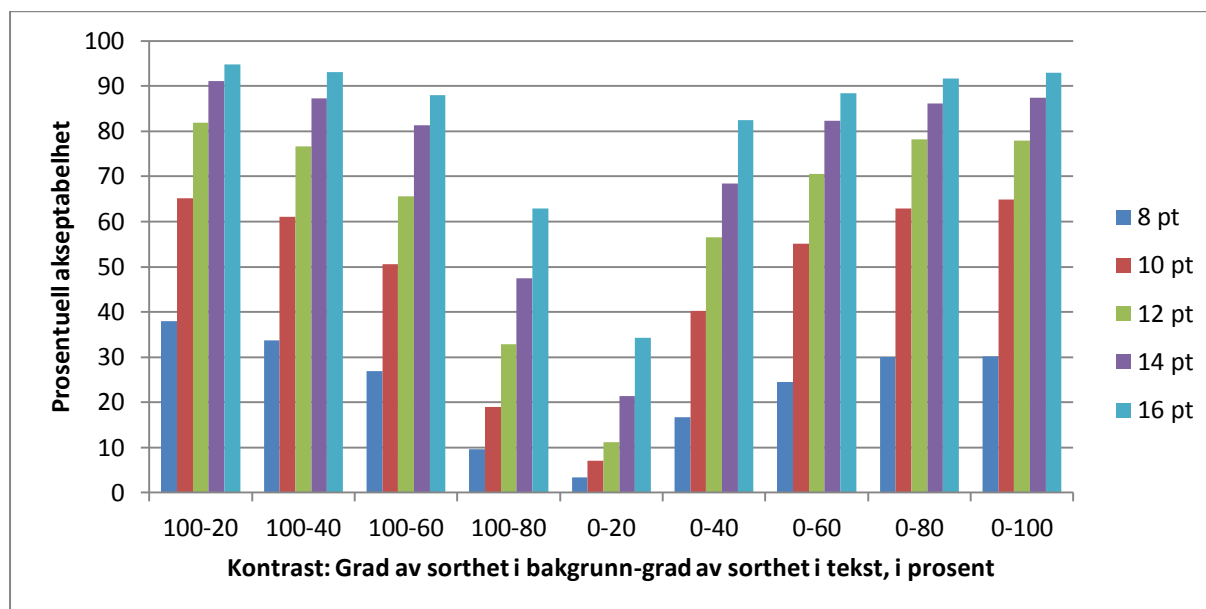
Overskrifter har ofte større skrift enn den øvrige teksten. Vi ser at hvis skriftstørrelsen øker til størrelse 16 pt så passerer alle skrifttypene som er med i denne undersøkelsen persentilgrensen 90 % ved maksimale kontraster. Det gir handlingsrom.

Det har flere ganger blitt påpekt usikkerhet rundt testene av Tiresias skriftstørrelse 12 pt. Når vi sammenlikner resultatene for denne med de andre skrifttypene så skiller den seg ut med unormalt høye verdier. Det synes ulogisk at det ikke skal være signifikante forskjeller mellom skriftstørrelsen 12 og 14 pt mens det er signifikante forskjeller mellom størrelsene 14 og 16 pt. Resultatene for Tiresias bold som er bygget opp med samme måte har ikke denne effekten og heller ikke noen av de andre skrifttypene. Det er derfor å anta at svarene for denne skriftstørrelsen inneholder en feil som har slått ut på statistikken, og vi mener at Tiresias størrelse 12 pt har for høye registrerte verdier. Tiresias er tatt med i tabellene som er referert her, men vi er tvilende til den posisjonen den har fått for skriftstørrelsen 12 pt. Dette vil vi komme tilbake til senere.

4.3 Testresultat med studie av kontrastvariasjoner per skrifttype

I dette kapitlet analyseres betydningen av variasjonen i kontrasten per skrifttype. Hensikten er å se på den enkelte skrifttypes følsomhet for kontrasttap.

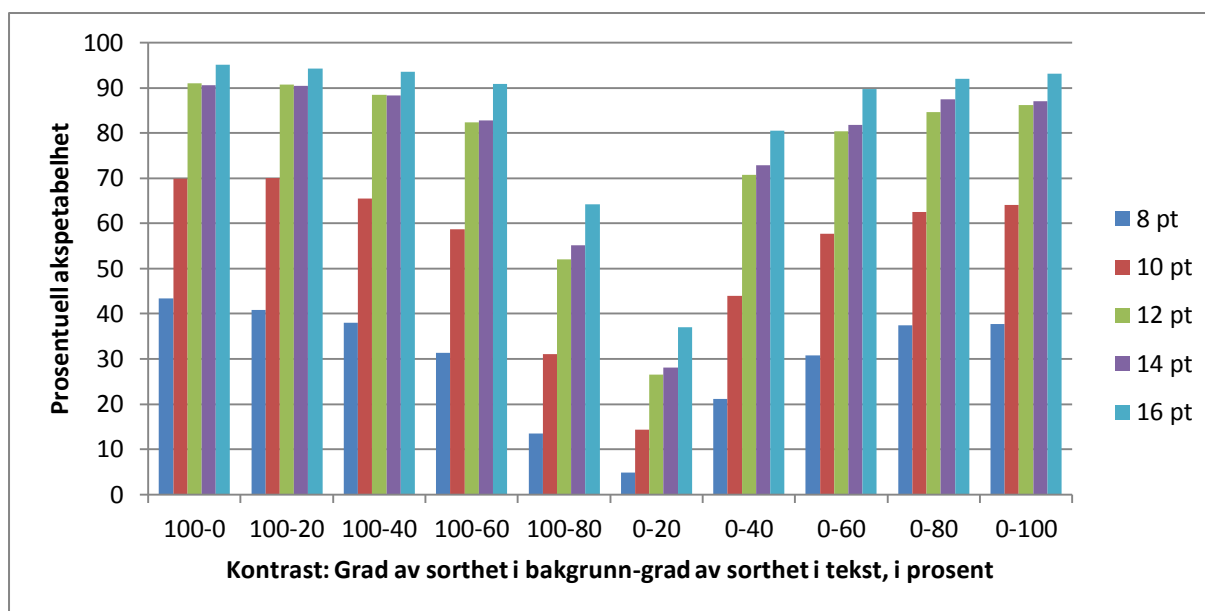
Figur 4.3.1 viser testresultatet for skrifttypen Helvetica når skriftstørrelsen og kontrasten varierer.



Figur 4.3.1: Testresultat av prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Helvetica, som funksjon av skriftstørrelse og kontrast

Figuren viser en synkende prosentuell akseptabelhet når kontrasten reduseres. Vi kan også legge merke til at lesbarheten generelt er noe bedre for negativ kontrast i forhold til positiv kontrast, men forskjellen er ikke så stor. Det store fallet i lesbarheten skjer først når kontrasten er helt nede i 100- 80 som negativ kontrast og 0-20 som positiv kontrast.

Figur 4.3.2 viser testresultatet for skrifttypen Tiresias.

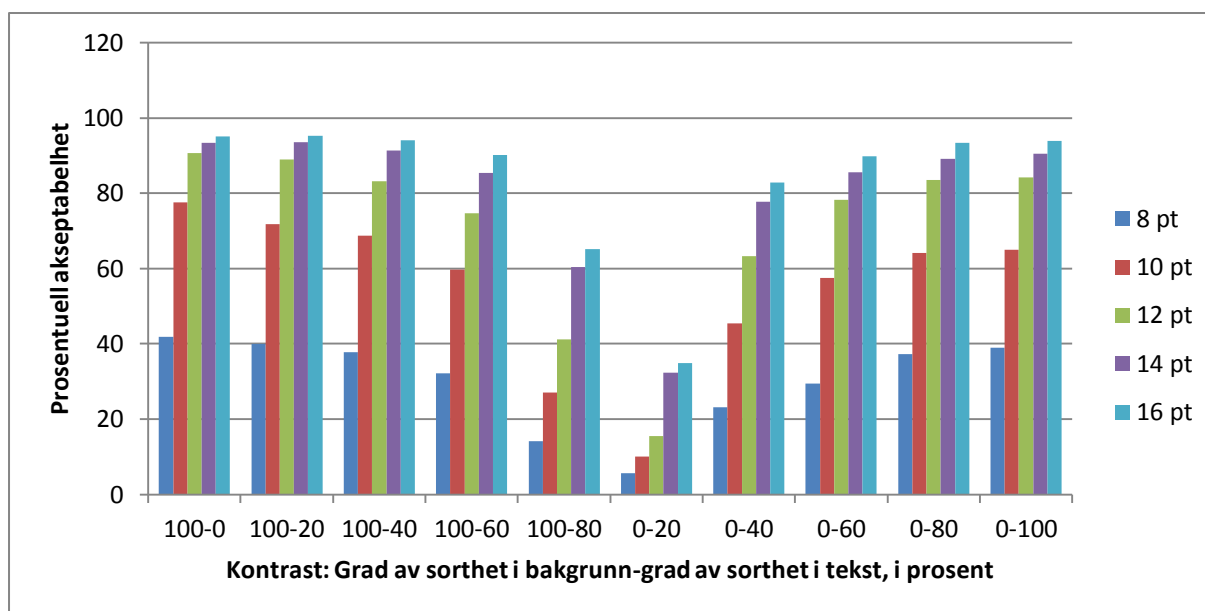


Figur 4.3.2: Testresultat av prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Tiresias, som funksjon av skriftstørrelse og kontrast

Tiresias er en spesiallaget skrifttype spesielt beregnet på svaksynte. Vi ser en betydelig bedring i forhold til Helvetica, særlig for skriftstørrelsene 12-16 pt, der forskjellen mellom disse er mindre enn for skrifttypen Helvetica. Vi ser også at lesbarheten holder seg høy helt til kontrasten har sunket til 100-80 for negativ kontrast og 0-20 som positiv kontrast. Dette gjelder i særdeleshet for skriftstørrelsene fra 12 til 16 pt. Vi ser også på nytt at negativ kontrast kommer litt bedre ut enn positiv kontrast. Det har tidligere blitt påpekt en mulig feil i skriftstørrelsen 12 pt. Sammenlikner vi resultatet for negativ kontrast med skriftstørrelse 12 og 14 pt er det direkte usannsynlig at størrelse 12 pt skal komme bedre ut enn 14 pt.

At lesbarheten holder seg for plutselig å falle når skriftstørrelsen og kontrasten passerer en nedre grense har sin naturlige forklaring. Vi klarer å lese til vi ikke klarer det lenger. Problemet oppstår ikke før problemet er der.

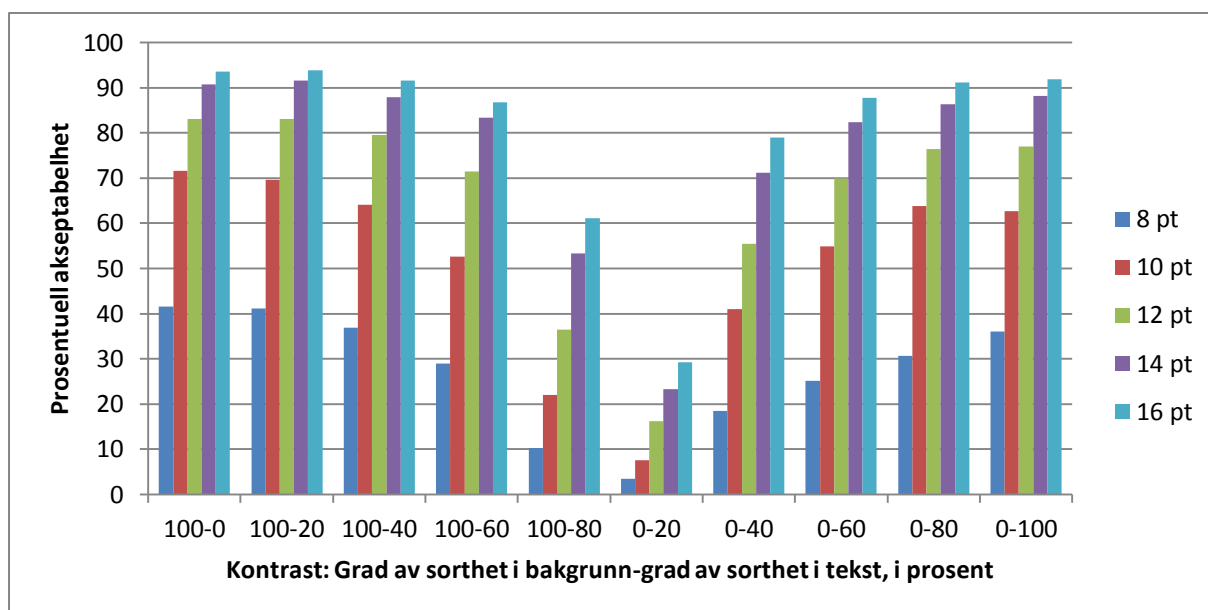
Tiresias finnes også med fet skrift, benevnt som Tiresias bold. Resultatet er vist i figur 4.3.3.



Figur 4.3.3: Testresultat av prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Tiresias bold, som funksjon av skriftstørrelse og kontrast

Øker fet skrift lesbarheten? Det er overraskende liten forskjell på skrifttypen Tiresias og Tiresias bold. Dette vil vi komme tilbake til i et senere kapittel. Ellers så ser vi de samme trendene som for de to første skrifttypene. Lesbarheten holder seg til og med kontrasten 100-60 for negativ kontrast og for 0-40 for positiv kontrast. Hvorvidt man skal akseptere kontrasten 0-40 kommer an på om store skriftstørrelser kan benyttes eller ei. Vi ser at det er forskjell på prosentuell akseptabelhet for kontrasten 100-60 og 0-40. Disse to kontrastene har samme differanse i grad av sortet i seg. Eneste forskjellen er at den ene er negativ kontrast mens den andre er positiv.

Figur 4.3.4 viser resultatet for skrifttypen Scala.

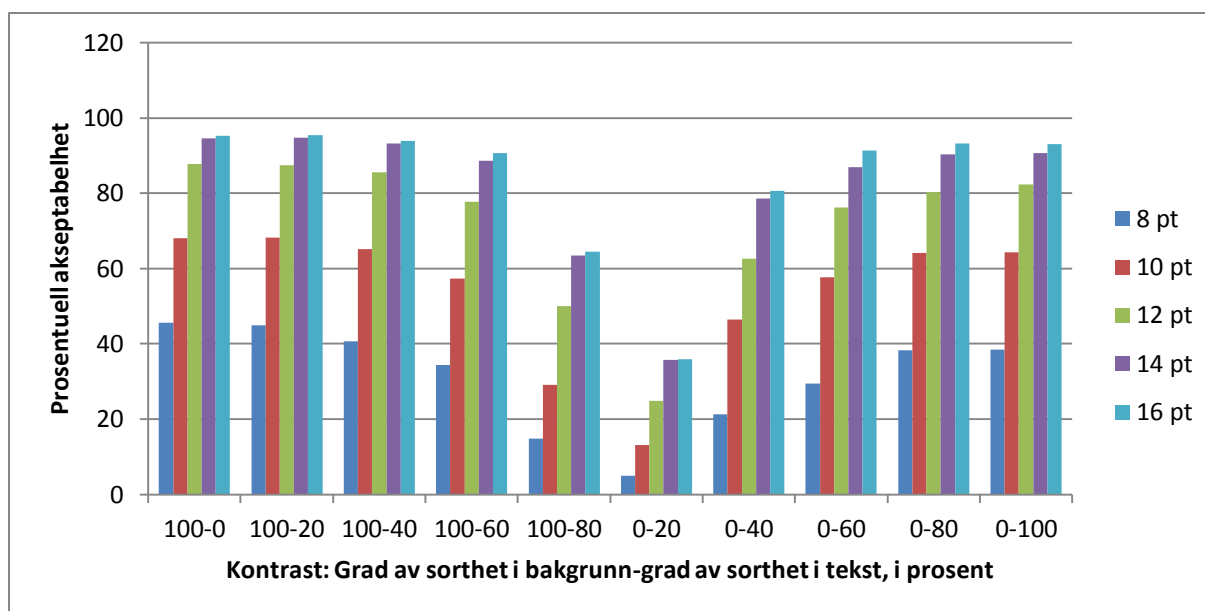


Figur 4.3.4: Testresultat av prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Scala, som funksjon av skriftstørrelse og kontrast

For skrifttypen Scala ser vi tydelig at negativ kontrast kommer bedre ut enn positiv kontrast selv om forskjellen ikke er så stor. For Tiresias var det liten forskjell på lesbarheten på skriftstørrelsene 12, 14 og 16 pt. Denne forskjellen er noe større for Scala, særlig i overgangen fra skriftstørrelse 12 til 14 pt. Vi har samme trend her som for de tre andre skrifttypene ved at vi får et radikalt fall i lesbarheten når kontrasten reduseres til 100-80 som negativ kontrast og til 0-20 som positiv kontrast.

Som for Tiresias har Scala også en bold versjon med fet skrift. Figur 4.3.5 viser testresultatet for prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Scala bold, som funksjon av skriftstørrelse og kontrast.

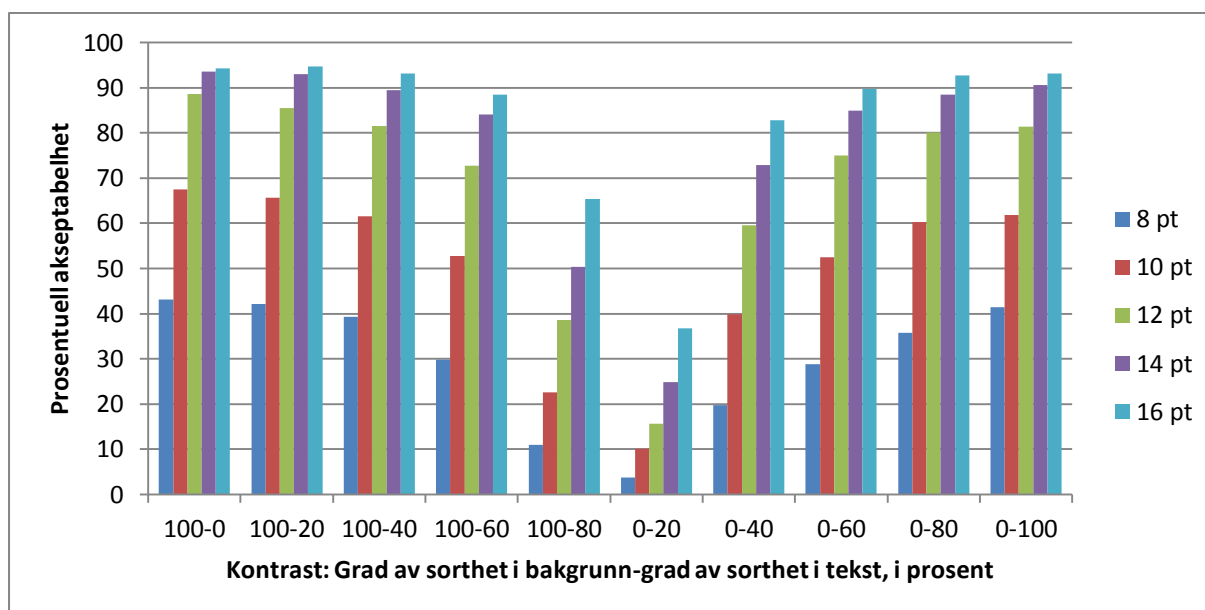
Det er interessant å sammenlikne Scala og Tiresias. Tiresias er spesielt laget for svaksynte, noe Scala ikke er. Vi finner de samme trekkene som for de øvrige skrifttypene. Lesbarheten holder seg godt når skriftstørrelsen er 12 pt og større. For positive kontraster kan vi legge merke til at det er noe større fall i prosentuell akseptabelhet fra positiv kontrast 0-60 til 0-40 enn det er for negativ kontrast 100-40 til 100-60. Noe av den samme trenden har vi også sett på de andre skrifttypene som foreløpig er analysert i dette kapittelet. Det kan derfor være at knekkpunktet for redusert prosentuell akseptabelhet kommer tidligere for positive kontraster enn for negative kontraster. Stemmer det, så er dette en viktig oppdagelse.



Figur 4.3.5: Testresultat av prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Scala bold, som funksjon av skriftstørrelse og kontrast

For kontrasten 100-0 og 100-20 skriftstørrelse 10 pt kommer normal skrift (figur 4.3.4) bedre ut enn fet skrift (figur 4.3.5). Dette resultatet er noe underlig når samme effekt ikke kan observeres i noen av de andre resultatene for samme skrifttype. Det kan være en mulig systematisk feil tilsvarende som for Tiresias.

Figur 4.3.6 viser testresultatet for skrifttypen Scala sans når skriftstørrelsen og kontrasten varierer.

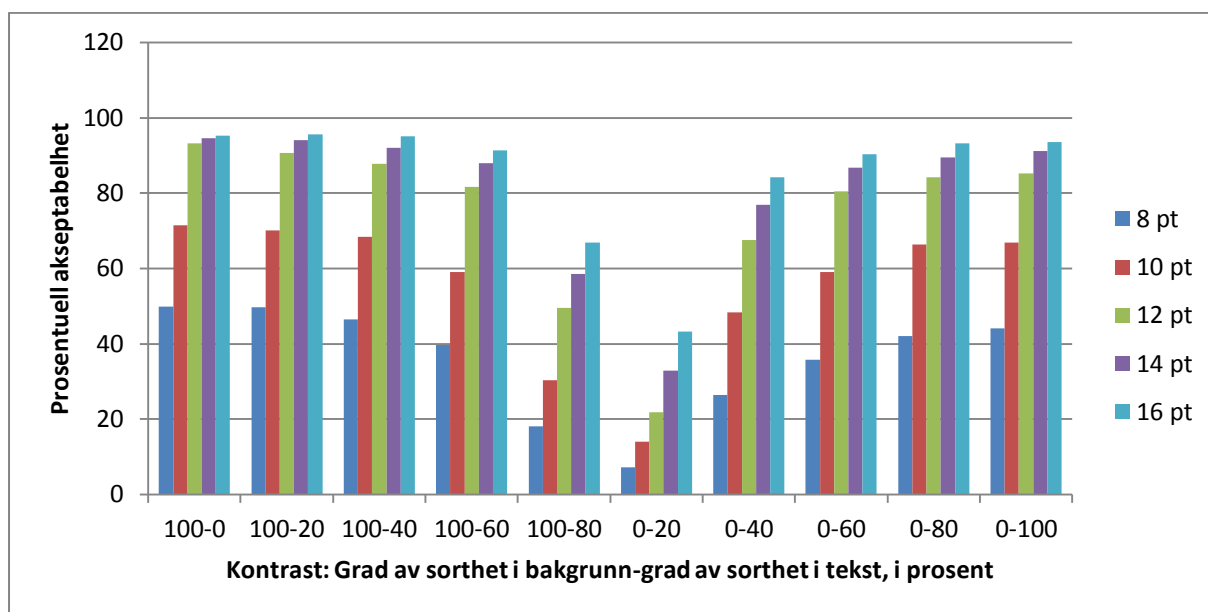


Figur 4.3.6: Testresultat av prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Scala sans, som funksjon av skriftstørrelse og kontrast

Vi ser de samme trekkene for Scala sans som for de øvrige skrifttypene. Det store fallet i lesbarhet skyldes de laveste kontrastene, og vi ser at fra skriftstørrelse 12 pt og større er ikke forskjellene i prosentuell akseptabelhet så store selv om de er tydelige. Vi ser også effekten av at negativ kontrast har noe bedre prosentuell akseptabelhet i forhold til positiv kontrast.

Tilsvarende Tiresias og Scala har Scala sans også en fet versjon kalt Scala sans bold. Resultatene for denne er vist i figur 4.3.7.

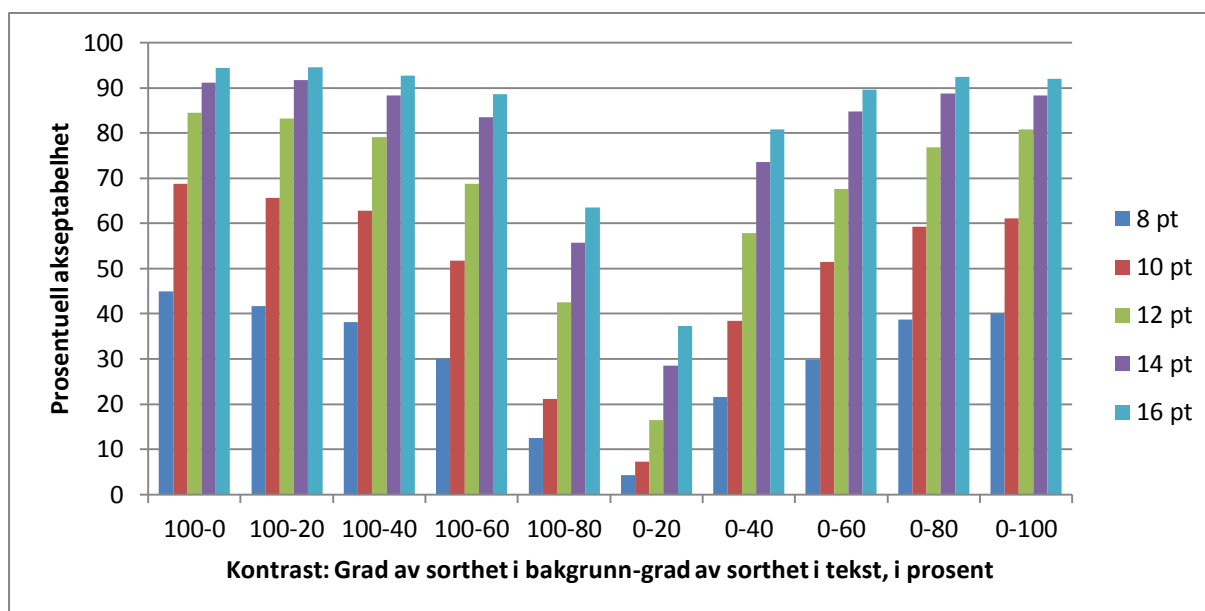
Sammenlikner vi skrifttypen Scala sans bold med de øvrige skrifttypene kan vi legge merke til at den har svært gode verdier. Legg merke til at resultatene viser prosentuell akseptabelhet over 80 % for skriftstørrelsen 12 pt helt ned til kontrastverdiene 100-60 for negativ kontrast og 0-60 for positiv kontrast. Det er veldig sterke tall sammenliknet med de øvrige skrifttypene.



Figur 4.3.7: Testresultat av prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Scala sans bold, som funksjon av skriftstørrelse og kontrast

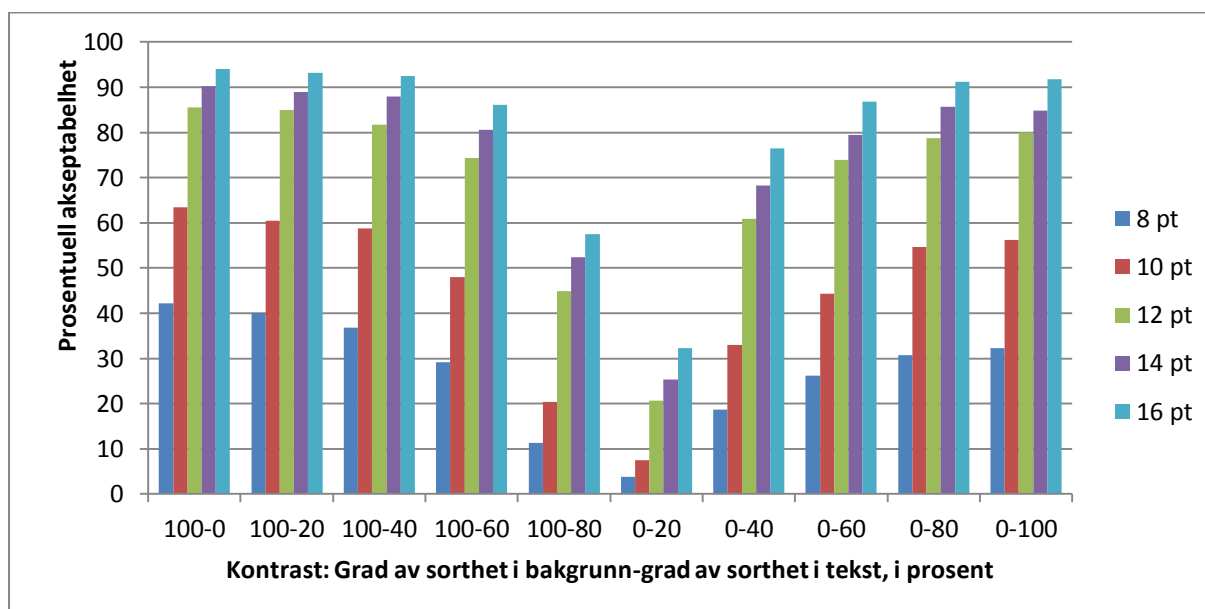
En skrifttype som ofte anbefales brukt i relasjon til svaksynte er Verdana. Den har noen av de samme trekkene som Tiresias men er lettere tilgjengelig bl.a. fordi den finnes som et valg i tekstprogrammet Word. Figur 4.3.8 viser resultatet for denne.

Hvis vi sammenlikner Scala sans bold med Verdana, skriftstørrelse 12 pt, så ser vi at for Verdana er prosentuell akseptabelhet under 80 % når kontrasten er nede i 100-40, mens Scala sans bold klarte denne grensen til og med kontrasten 100-60 for negative kontraster. For positive kontraster er forskjellen enda tydeligere. For positiv kontrast må Verdana helt opp i maksimal kontrast for å nå over grensen for 80 % akseptabelhet. Scala sans bold klarer denne grensen helt ned til kontrasten 0-60. Dette er en stor forskjell.



Figur 4.3.8: Testresultat av prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Verdana, som funksjon av skriftstørrelse og kontrast

En av de mest brukte skrifttypene i vanlig korrespondanse er Times roman. Resultatene for den er vist i figur 4.3.9.

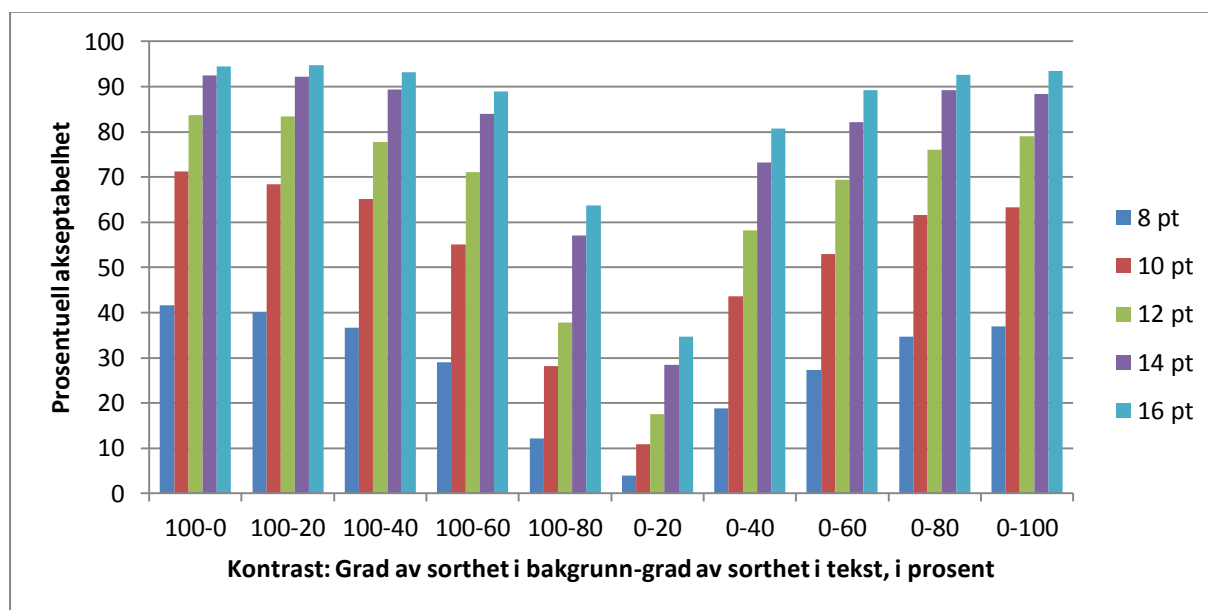


Figur 4.3.9: Testresultat av prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Times roman, som funksjon av skriftstørrelse og kontrast

Times roman følger de samme trendene som de øvrige skrifttypene. Negativ kontrast kommer noe bedre ut enn positiv kontrast for alle kontrastnivåene. Vi ser et tydelig skille fra

og med skriftstørrelse 12 pt, og vi ser også at effekten av økt størrelse begynner å flate ut ved denne skriftstørrelsen. Vi ser også at prosentuell akseptabelhet holder seg til og med kontrasten på 100-60. For positiv kontrast holder akseptabelheten seg til og med kontrasten 0-60 avhengig av hvilket kriterium man legger til grunn.

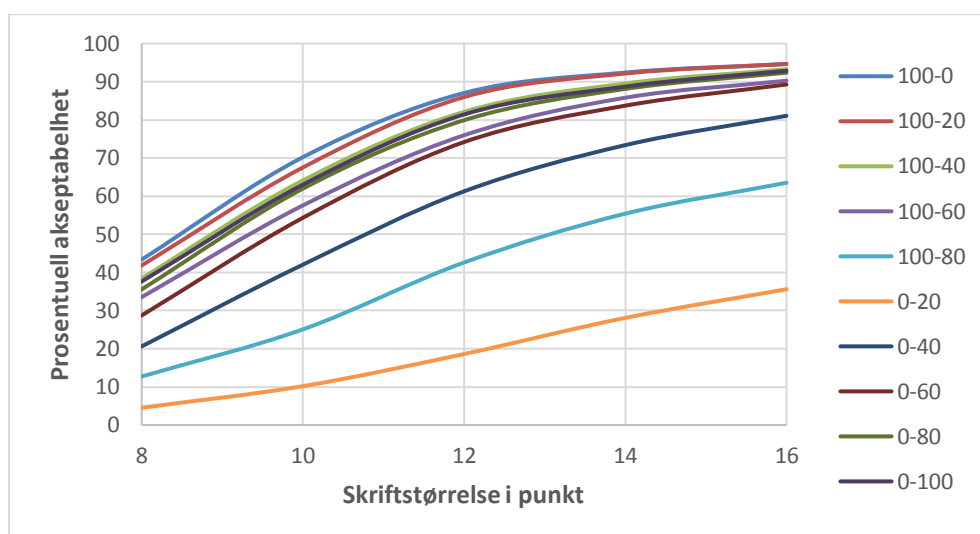
Frutiger er en skrifttype som ikke er så kjent for en vanlig word-bruker, men den er mye i bruk i trykkebransjen. Figur 4.3.10 viser resultatet for denne.



Figur 4.3.10: Testresultat av prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Frutiger, som funksjon av skriftstørrelse og kontrast

Vi ser samme trend for Frutiger som for de øvrige skrifttypene. Sammenlikner vi den med Times roman og Tiresias ser vi at vi har noe større spredning i resultatene for skriftstørrelsene fra 12 til 16 pt, særlig i overgangen fra 12 til 14 pt. Ellers så ser vi den samme trenden som for de øvrige skrifttypene ved at negativ kontrast kommer bedre ut enn positiv kontrast.

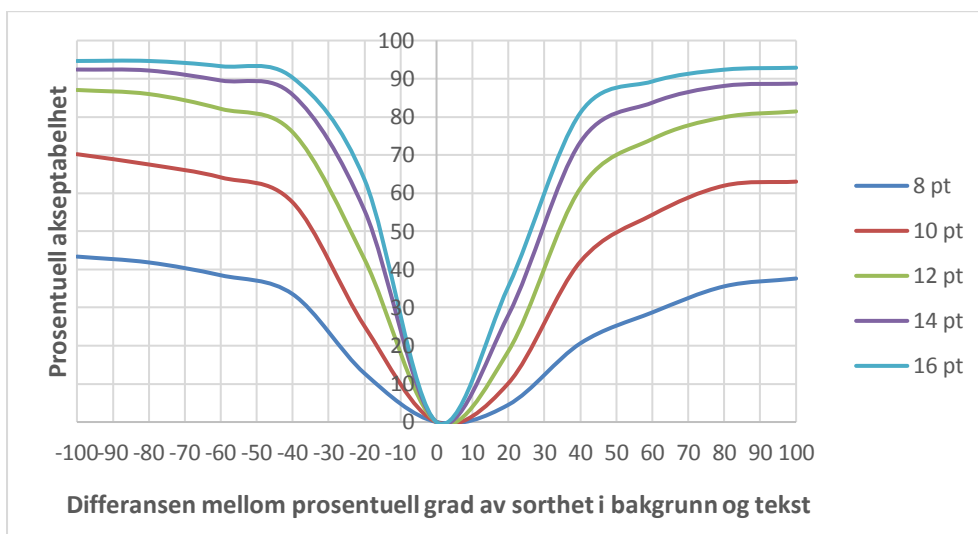
Ved gjennomgangen av alle skrifttypene ser vi at det skjer noe med lesbarheten når man kommer til skriftstørrelsen 12 pt. Dette er gjennomgående for alle skrifttypene. I figur 4.3.11 er prosentuell akseptabelhet vist når alle skrifttypene er slått sammen, som funksjon av kontraster og skriftstørrelse. Fra figuren ser vi tydelig at helningsvinkelen på kurvene endrer seg ved skriftstørrelsen 12 pt. Dette er tydeligst ved de beste kontrastene. De tre nederste kurvene i figuren gjelder for kontrastene 100-80, 0-20 og 0-40. Vi ser at knekkpunktene på disse kurvene er mer utydelige, men dette har ingen betydning for konklusjonen da disse kontrastene gir for dårlige resultater til at de anbefales brukt. De øvrige kurvene ser vi samler seg i en relativt tett kurveskare. Det er tydelig at kurvene begynner å flate ut ved passering av skriftstørrelsen 12 pt.



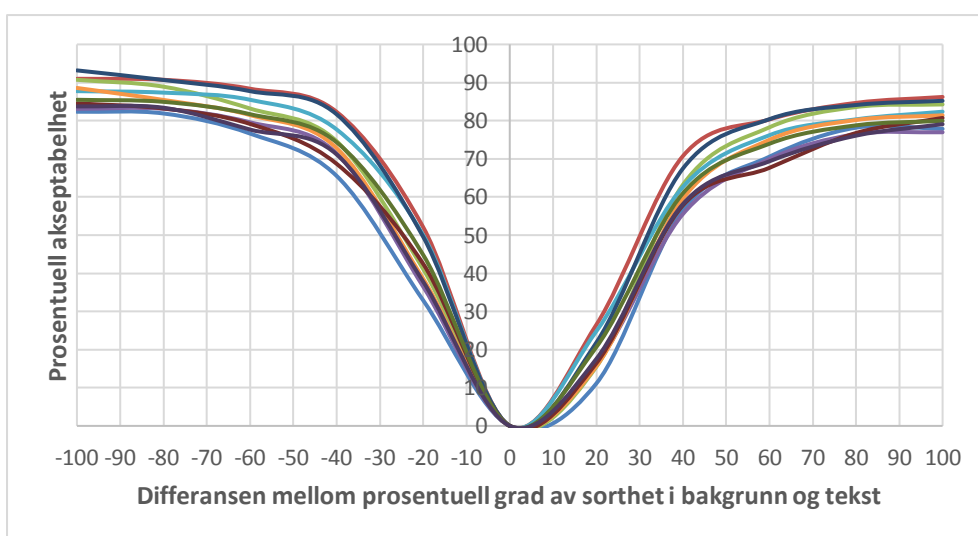
Figur 4.3.11: Prosentuell akseptabelhet for alle skrifttypene, som funksjon av kontraster og skriftstørrelse. Hver kurve representerer hver sin kontrast vist i farger.

Figur 4.3.12 er en annen måte å synliggjøre effekten av kontraster og skriftstørrelser på. Tallene er de samme, men aksene er endret. Horisontal akse viser differansen mellom grad av sorthet i bakgrunn og tekst mens vertikal akse viser prosentuell akseptabelhet tilsvarende figur 4.3.11. Eksempel: Det som er anmerket som -40 på horisontal akse tilsvarer kontrasten 100 % sort i tekst og 60 % sort i bakgrunn. $100 - 60 = 40$, men fortegnet er snudd fordi notasjonen er grad av sorthet og ikke hvithet slik kontrast er definert. Det som framkommer som 40 på horisontal akse tilsvarer 0 % sort i tekst og 40 % sort i bakgrunn. Disse to kontrastpunktene på kurvene er knekkpunktene for negativ og positiv kontrast. Av figuren ser vi at når kontrasten blir dårligere enn knekkpunktet så faller prosentuell akseptabelhet drastisk. Vi ser også at knekkpunktet er tydeligst for de største skriftstørrelsene, men av figur 4.3.12 ser vi at effekten eksisterer helt ned til størrelse 8 pt uten at knekkpunktet forskyver seg. Dette er noe utydeligere for positiv kontrast, men fra skriftstørrelse 10 pt ser vi knekkpunktet tydelig.

Alle søylediagrammene som gjelder for hver spesifikke skrifttype, vist i figurene fra 4.3.1 til 4.3.10, viser fall i prosentuell akseptabelhet ved synkende kontrast. Det har allerede framkommet at skriftstørrelsen 12 pt er knekkpunkt for prosentuell akseptabelhet. Figur 4.3.11 viser alle skrifttypene som en gruppe. For å se om noen av skrifttypene kan ha andre knekkpunkter vises resultatene for hver skrifttype for skriftstørrelsen 12 pt. Resultatet er tydelig. Alle skrifttypene har samme knekkpunkt når kontrasten reduseres. Knekkpunktet forskyver seg heller ikke om skriftstørrelsen øker. Resultatene gir det tydelige svaret at kontraster dårligere enn 100-60 og 0-60 gir drastisk fall i prosentuell akseptabelhet. Anbefalingen blir derfor å ikke ha lavere kontraster enn disse. Dette svaret er uavhengig av skriftstørrelser og skrifttype.



Figur 4.3.12: Prosentuell akseptabelhet for alle skrifttypene som funksjon av skriftstørrelse og kontrast. Hver kurve viser sin respektive skriftstørrelse er angitt til høyre i figuren.



Figur 4.3.13: Prosentuell akseptabelhet for alle skrifttypene som funksjon av skriftstørrelse 12 pt og kontrast

Figur 4.3.11 og 4.3.12 viser også hva som faktisk har betydning for lesbarhet. Vi ser at valget av skrifttype har betydelig mindre betydning enn kontrastvalg og skriftstørrelse. Den største betydningen har skriftstørrelsen med noe større innflytelse enn kontrasten. Dette kan leses ut av figur 4.3.11. Ser vi bort i fra de tre nederste kurvene utgjør spredningen på kurveskaren ca. 15 prosentpoeng på det bredeste (differansen mellom prosentuelle akseptabelhet for høyeste og laveste verdi). Ser vi på spredningen av kurveskaren for skriftstørrelser fra 12 til

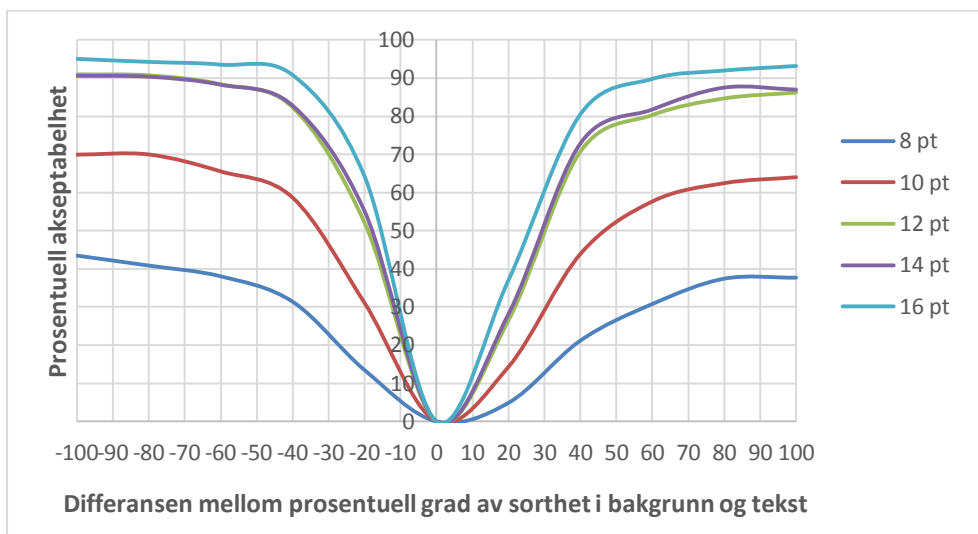
16 pt utgjør spredningen fra ca. 10 til 20 prosentpoeng. Hadde vi hatt med enda større skriftstørrelser kunne lesbarheten steget litt til fordi kurvene ikke har flatet helt ut enda.

Det er også generelt at negativ kontrast kommer bedre ut enn positiv kontrast og at denne effekten gjelder for alle skrifttypene som har vært med i denne undersøkelsen. Det er gjennomført en signifikanstest på gjennomsnittet av prosentuell akseptabelhet for alle kontrastene innenfor negative og positive kontraster som gruppe uavhengig av skrifttype og skriftstørrelse. Signifikanskrav er $p \leq 0,05$. Fordi responsvariabelen blir et forholdstall og at testpopulasjonen er stor antas normalfordelt fordeling. Hypotesetesten er derfor utført med paret student T. Som resultatet i tabell 4.3.1 viser er det signifikant forskjell på positiv og negativ kontrast.

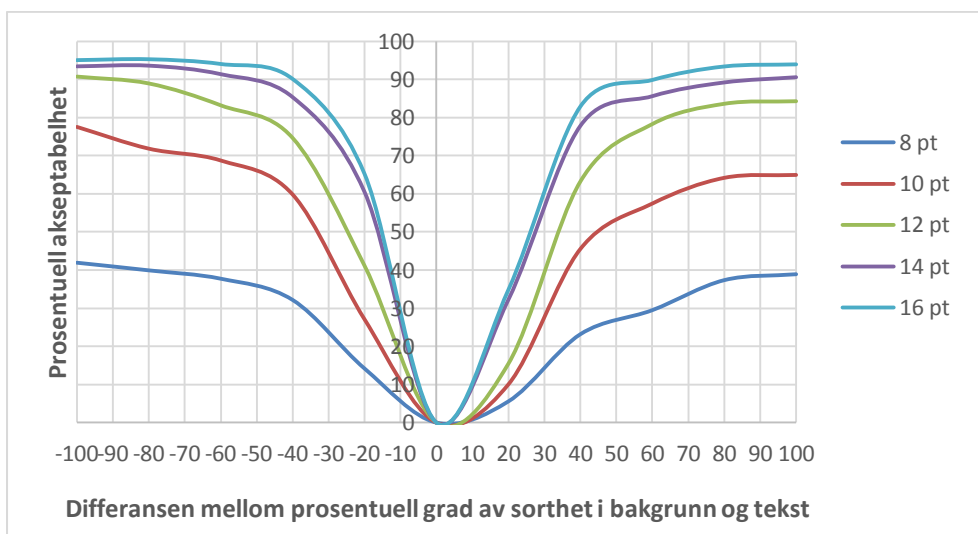
Tabell 4.3.1: Student T signifikanstest på sammenlikning av prosentuell akseptabelhet for negativ og positiv kontrast

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95 % Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Negativ kontrast - Positiv kontrast	- ,07076	,22345	,00776	-,08598	-,05553	-9,123	829	,000

Det har ved en rekke anledninger blitt kommentert de usannsynlige resultatene for Tiresias skriftstørrelse 12 pt. Figur 4.3.14 viser prosentuell akseptabelhet som funksjon av kontrasten og skriftstørrelsen for denne skrifttypen. Figuren viser at kurven for skriftstørrelse 12 og 14 pt er nesten sammenfallende. Figur 4.3.15 viser tilsvarende kurver for skrifttypen Tiresias bold. Her ser vi en mer normal fordeling for hver skriftstørrelse. Det er kun Tiresias som har en slik fordeling, noe vi anses som usannsynlig. Med stor sannsynlighet kan vi fastslå at resultatene for Tiresias skriftstørrelse 12 pt har en systematisk feil. I vedlegg B er samtlige skrifttyper vist på tilsvarende måte.



Figur 4.3.14: Prosentuell akseptabelhet for Tiresias, som funksjon av skriftstørrelser og kontrast. Hver kurve viser sin respektive skriftstørrelse er angitt til høyre i figuren.



Figur 4.3.15: Prosentuell akseptabelhet for Tiresias bold som funksjon av skriftstørrelser og kontrast. Hver kurve viser sin respektive skriftstørrelse er angitt til høyre i figuren.

Sannsynlige verdier for Tiresias skriftstørrelse 12 pt

Som tidligere begrunnet er resultatene for Tiresias skriftstørrelse 12 pt usannsynlige. Tiresias bold er Tiresias sin fete versjon og er en av skrifttypene som har kommet svært godt ut i resultatene. Resultatene for Tiresias bold ligger svært nær Scala sans bold sine resultater. Scala sans er Scala sans bold sin versjon i normal skrift. Tiresias er Tiresias bold sin versjon i normal skrift. Som en stipulering av mulige verdier for Tiresias skriftstørrelse 12 pt kan

resultatet for dette beregnes ved å skalere den i forhold til skrifttypen Scala sans. Dette er gjort på følgende måte: Scala sans skriftstørrelse 10 pt, har verdien 67,54 prosentuell akseptabelhet, størrelse 12 pt har 88,58, mens størrelse 14 pt har verdien 93,57. Differansen mellom resultatene for skriftstørrelse 12 og 10 pt er 21,04. Differansen mellom resultatene for skriftstørrelse 14 og 10 pt er 26,03. 21,04 er 80,83 % av 26,04. Det er kun verdiene for Tiresias skriftstørrelse 12 pt vi har grunn til å betvile. Ved å stole på verdiene for skriftstørrelse 10 og 14 pt og anta at verdiene for størrelse vil plassere seg etter samme forhold som for skrifttypen skala kan vi stipulere nye verdier. Prosentuell akseptabelhet for Tiresias skriftstørrelse 10 pt er 69,94 og for størrelse 14 pt er verdien 90,61. Differansen er 20,67. Ved nå å anta samme skaleringsforhold som Scala sans kan vi nå anta at skriftstørrelsen 12 pt vil øke fra verdien til størrelse 10 til 12 pt med 80,83 % av differansen 20,67. Det vil gi en prosentuell akseptabelhet på $69,94 + 20,67 \cdot 0,8083 = 86,65$. Beregningen gjelder for kontrasten 100-0. Samme beregning kan gjøres for samtlige kontraster og følger likningen under. Resultatet er vist i tabell 4.3.2

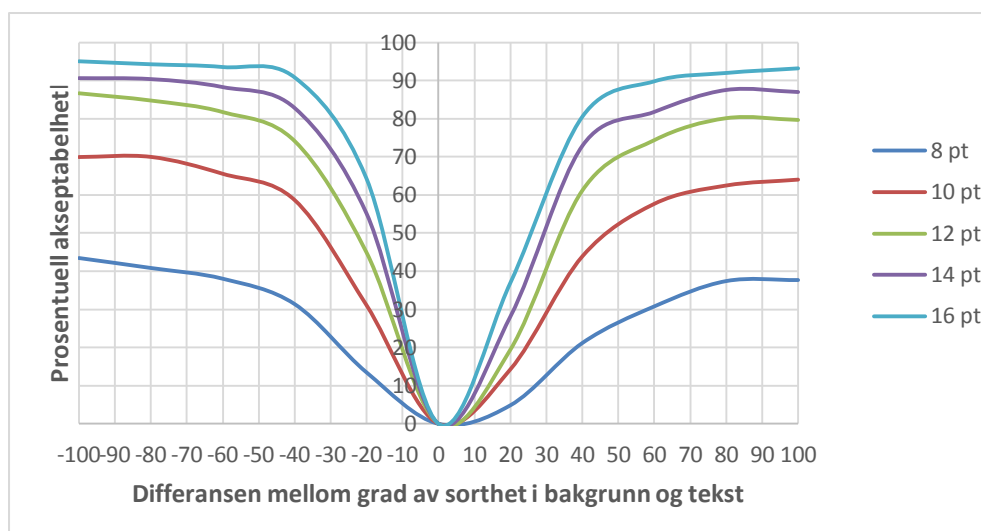
Uttrykt matematisk blir likningen som følger:

$$Tiresias_{12} = Tiresias_{10} + \left(\frac{Scala\ sans_{12} - Scala\ sans_{10}}{Scala\ sans_{14} - Scala\ sans_{10}} \right) (Tiresias_{14} - Tiresias_{10})$$

Tabell 4.3.2: Beregning av sannsynlig prosentuell akseptabelhet for Tiresias, skalert etter skrifttypen Scala sans

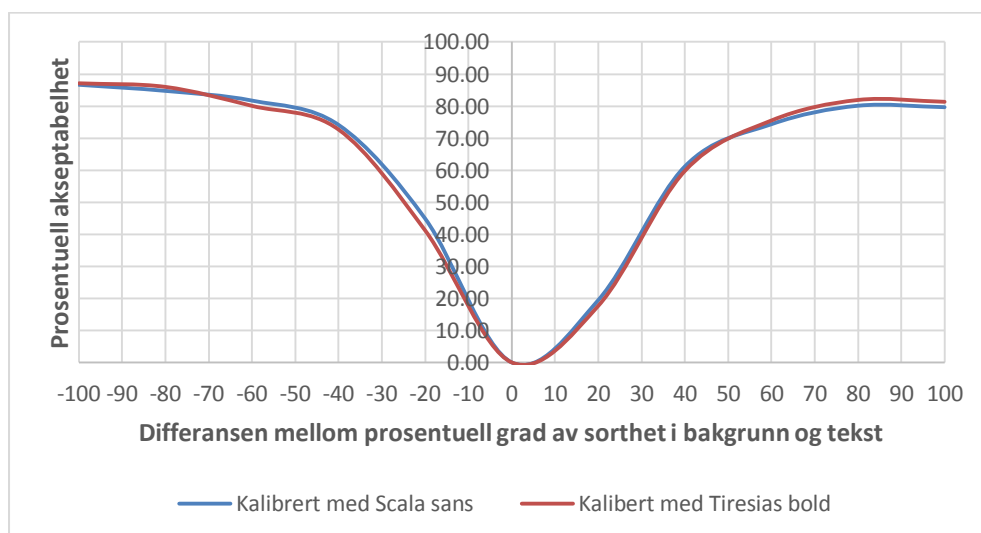
Kontrast	Beregnet prosentuell akseptabelhet for Tiresias skriftstørrelse 12 pt, skalert i forhold til målte verdier for Scala sans
100-0	86,65
100-80	84,74
100-60	81,72
100-40	74,11
100-20	44,87
0-20	19,47
0-40	61,17
0-60	74,35
0-80	80,12
0-100	79,66

Figur 4.3.16 er samme figur som 4.3.14, men med stipulerte verdier for Tiresias skriftstørrelse 12 pt. Sammenlikner vi figur 4.3.16 med figur 4.3.12 så ser vi at resultatene virker med sannsynlige.



Figur 4.3.16: Beregnet prosentuell akseptabelhet som funksjon av kontrasten og skriftstørrelsen for Tiresias når resultatene for skriftstørrelsen 12 pt er stipulert. Hver kurve viser sin respektive skriftstørrelse angitt til høyre i figuren.

Det er gjort noen kontrollberegninger for å kontrollere om bruk av andre skrifttyper kan gi helt andre svar enn Scala sans som skaleringsfaktor. En nærliggende skrifttype å sammenlikne med er Tiresias bold. Figur 4.3.17 viser simulering av prosentuell akseptabelhet for Tiresias skriftstørrelse 12 pt basert på Scala sans og Tiresias bold. Vi ser at kurvene er så godt som sammenfallende.



Figur 4.3.17: Sammenlikning av stipulering av prosentuell akseptabelhet for Tiresias skriftstørrelse 12 pt ved kalibrering i forhold til skrifttypene Scala sans og Tiresias bold

Oppsummering

Resultatene fra dette kapittelet er svært tydelige. Prosentuell akseptabelhet faller drastisk for skriftstørrelser under 12 pt og for kontraster dårligere enn 100-60 og 0-60. Resultatet er uavhengig av skrifttype.

Uavhengig av skrifttype gir negativ kontrast signifikant bedre prosentuell akseptabelhet enn positiv kontrast.

Det må legges til at testen er i gråtoner, dvs. uten farger. Introduksjon av farger kunne gitt andre resultater, selv om kontrastene var like.

Med stor sannsynlighet fastslås at resultatene for Tiresias skriftstørrelse 12 pt inneholder en systematisk feil. Den nærmeste skrifttypen å sammenlikne med er Scala sans. Derfor er denne skrifttypen brukt for å beregne sannsynlige verdier for Tiresias skriftstørrelse 12 pt. Det er også forsøkt å skalere i forhold til andre skriftstørrelser og som gir svært like svar. Det antas derfor at korrigeringen av resultatene for Tiresias skriftstørrelse 12 pt er nær sannheten.

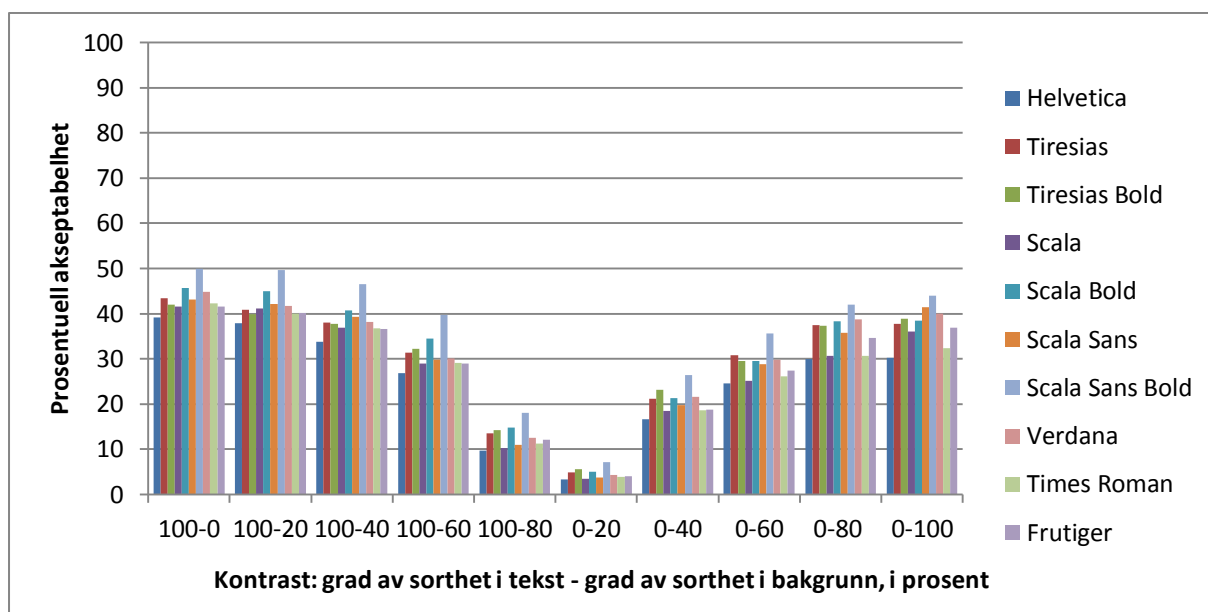
4.4 Testresultat med studie av sammenlikning av skrifttyper ved gitt skriftstørrelse

Resultatene så langt har vist at noen skrifttyper viser seg bedre enn andre. I dette kapittelet ser vi på hvordan prosentuell akseptabelhet påvirkes av valg av skrifttyper og kontrast ved låst skriftstørrelse.

Figur 4.4.1 viser prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttyper og kontraster for skriftstørrelsen 8 pt.

Av figur 4.4.1 ser vi at endringer i kontrasten ikke endrer rangeringen av skrifttypene for negativ kontrast. For positiv kontrast holder også rangeringen seg, men det er endringer fra negativ til positiv kontrast.

Tabell 4.4.1 viser rangeringen for alle kontrastene for skriftstørrelse 8 pt målt etter prosentuelle akseptabelhet. Vi ser at Scala sans bold kommer best ut for samtlige kontraster. På andre plass kommer Scala bold for negative kontraster. For positive kontraster er det en blanding av Tiresias bold, Tiresias, Verdana og Scala sans. Som vi ser av figur 4.4.1 så er resultatene for noen av skrifttypene svært jevn, og rangeringen i disse tilfellene kan nok være tilfeldige. Scala sans bold derimot skiller seg helt ut for samtlige kontraster.

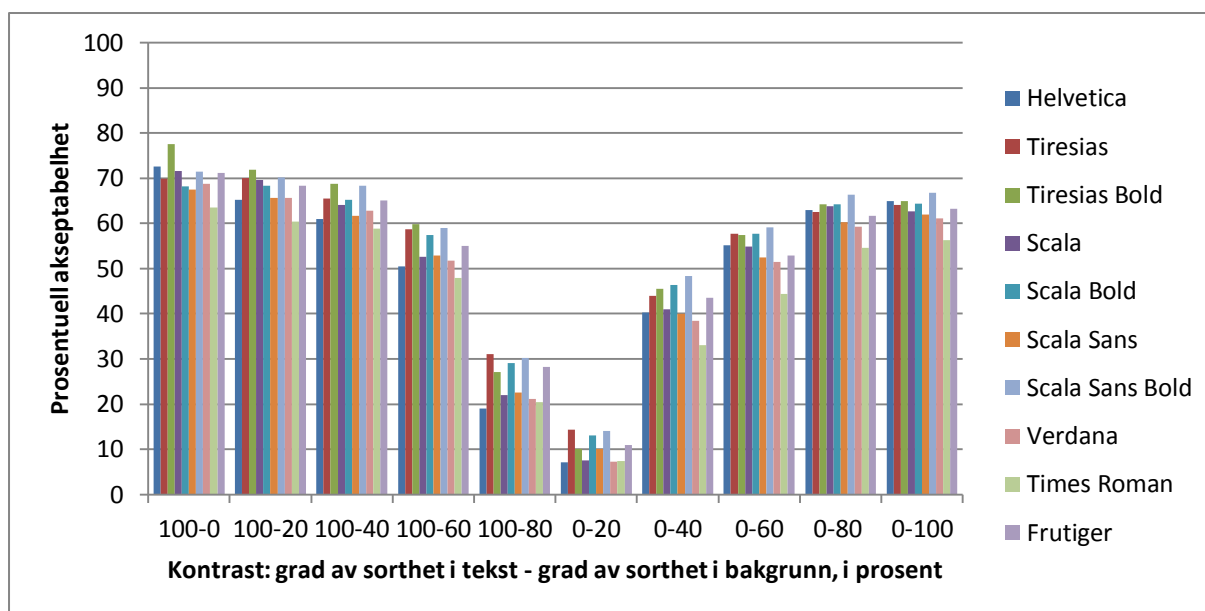


Figur 4.4.1: Testresultat for prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttyper og kontraster for skriftstørrelsen 8 pt

Tabell 4.4.1: Rangering av skrifttyper ut fra målt prosentuell akseptabelhet for skriftstørrelsen 8 pt.

Ran- gering	Kontrast									
	100-0	100-20	10-40	100-60	100-80	0-20	0-40	0-60	0-80	0-100
1	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold
2	Scala bold	Scala bold	Scala bold	Scala bold	Scala bold	Tiresias bold	Tiresias bold	Tiresias	Verdana	Scala sans
3	Verdana	Scala sans	Scala sans	Tiresias bold	Tiresias bold	Scala bold	Verdana	Verdana	Scala bold	Verdana
4	Tiresias	Verdana	Verdana	Tiresias	Tiresias	Tiresias	Scala bold	Tiresias bold	Tiresias	Tiresias bold
5	Scala sans	Scala	Tiresias	Verdana	Verdana	Verdana	Tiresias	Scala bold	Tiresias bold	Scala bold
6	Times roman	Tiresias	Tiresias bold	Scala sans	Frutiger	Frutiger	Scala sans	Scala sans	Scala sans	Tiresias
7	Tiresias bold	Frutiger	Scala	Times roman	Times roman	Times roman	Frutiger	Frutiger	Frutiger	Frutiger
8	Frutiger	Times roman	Times roman	Scala	Scala sans	Scala sans	Times roman	Times roman	Scala	Scala
9	Scala	Tiresias bold	Frutiger	Frutiger	Scala	Scala	Scala	Scala	Times roman	Times roman
10	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica

Figur 4.4.2 viser prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttyper og kontraster for skriftstørrelsen 10 pt.



Figur 4.4.2: Testresultat for prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttyper og kontraster for skriftstørrelsen 10 pt

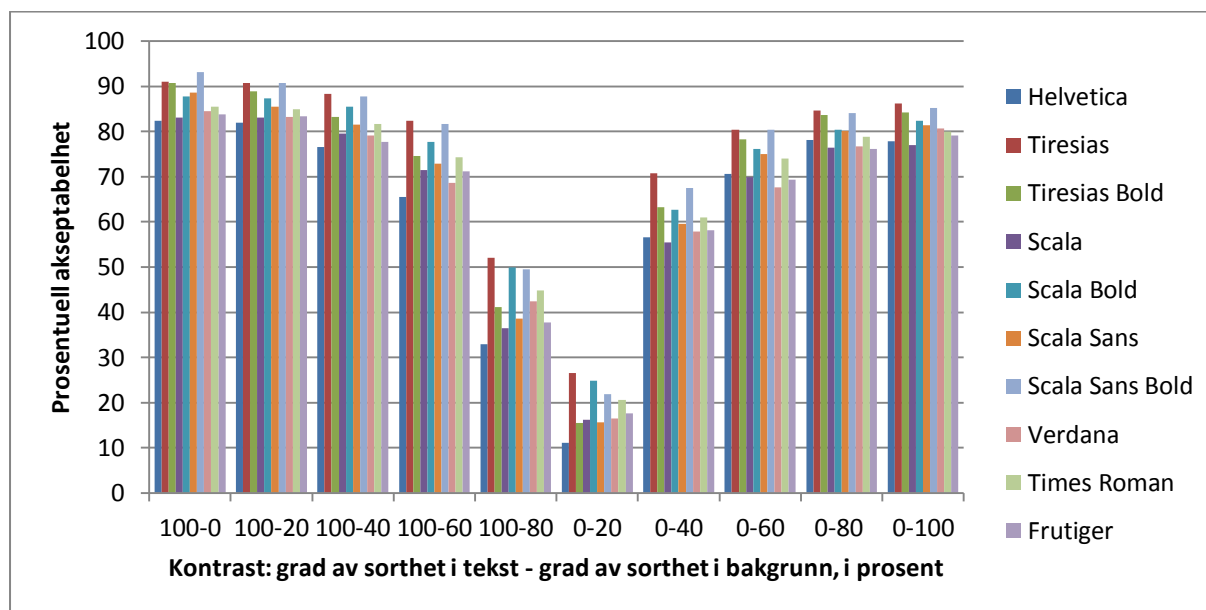
Sammenliknet med resultatene for skriftstørrelse 8 pt, har bildet endret seg noe. For negativ kontrast skårer Tiresias bold høyest for de fleste kontrastene, mens for positiv kontrast skårer Scala sans bold høyest. Verdana kommer overraskende dårlig ut. I tabell 4.5.2 er rangeringen vist.

Tabell 4.4.2: Rangering av skrifttyper ut fra målt prosentuell akseptabelhet for skriftstørrelsen 10 pt

Ran- gering	Kontrast									
	100-0	100-20	10-40	100-60	100-80	0-20	0-40	0-60	0-80	0-100
1	Tiresias bold	Tiresias bold	Tiresias bold	Tiresias bold	Tiresias	Tiresias	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold
2	Helvetica	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala bold	Scala bold	Scala bold	Tiresias bold
3	Scala	Tiresias	Tiresias	Tiresias	Scala bold	Scala bold	Tiresias bold	Tiresias	Tiresias bold	Helvetica
4	Scala sans bold	Scala	Scala bold	Scala bold	Frutiger	Frutiger	Tiresias	Tiresias bold	Scala	Scala bold
5	Frutiger	Frutiger	Frutiger	Frutiger	Tiresias bold	Scala sans	Frutiger	Helvetica	Helvetica	Tiresias
6	Tiresias	Scala bold	Scala	Scala sans	Scala sans	Tiresias bold	Scala	Scala	Tiresias	Frutiger
7	Verdana	Verdana	Verdana	Scala	Scala	Scala	Helvetica	Frutiger	Frutiger	Scala
8	Scala bold	Scala sans	Scala sans	Verdana	Verdana	Times roman	Scala sans	Scala sans	Scala sans	Scala sans
9	Scala sans	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Times roman	Verdana	Verdana	Verdana	Verdana	Verdana
10	Times roman	Times roman	Times roman	Times roman	Helvetica	Helvetica	Times roman	Times roman	Times roman	Times roman

Mange av skrifttypene ligger svært nær hverandre i skår. Derfor kan rangeringen inneholde noen tilfeldigheter. Dette kommer også fram i kapittel 4.2 der det er gjennomført hypotesetesting på forskjellen mellom skrifttypene. Det som kan slås fast er at for småskriftstørrelser foretrekkes fet skrift.

Figur 4.4.3 viser prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttyper og kontraster for skriftstørrelsen 12 pt.



Figur 4.4.3: Testresultat for prosentuell akseptabelhet som funksjon skrifttyper og kontraster for skriftstørrelsen 12 pt

Vi ser av figur 4.4.3 at Scala sans bold er skrifttypen som kommer best ut for negative kontraster og Tiresias som kommer best ut for positive kontraster. Det er tidligere kommentert at vi har noen resultater for Tiresias skriftstørrelse 12 pt det er grunn til å stille spørsmål ved.

Tabell 4.4.3 viser rangeringen av skår for de ulike skrifttypene, hvor resultatene for Tiresias skriftstørrelse 12 pt ikke er korrigert. I kapittel 4.3 ble det stipulert nye verdier for Tiresias skriftstørrelse 12 pt. Den nye rangeringsposisjonen til Tiresias er vist i tabell 4.4.4.

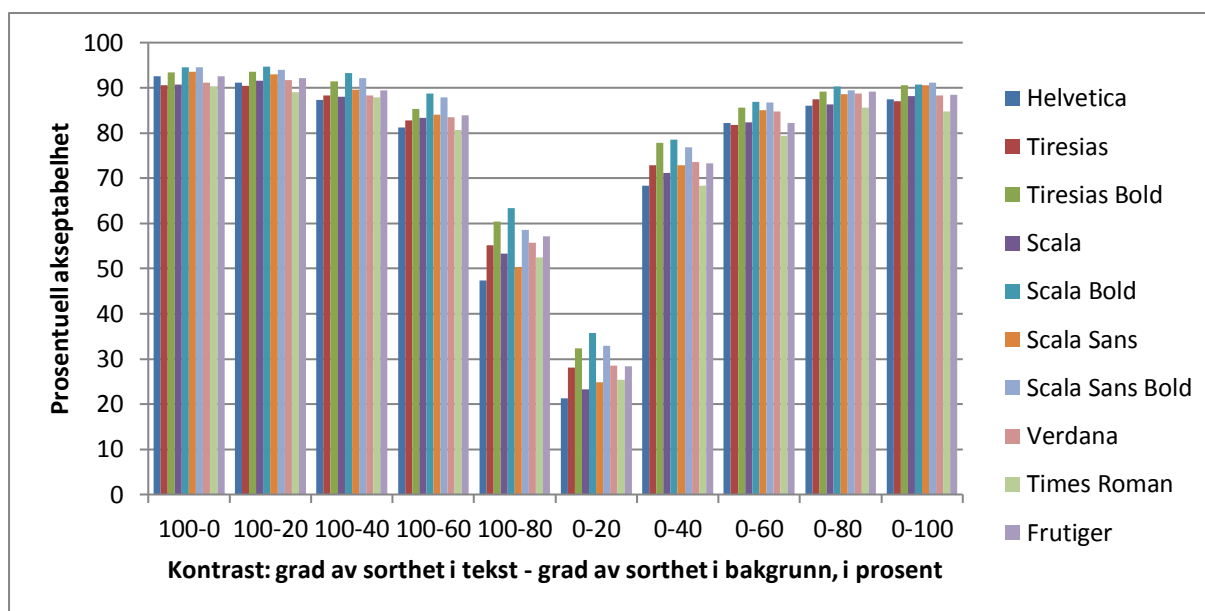
Tabell 4.4.3: Rangering av skrifttyper ut fra målt prosentuell akseptabelhet for skriftstørrelsen 12 pt

Ran- gering	Kontrast									
	100-0	100-20	10-40	100-60	100-80	0-20	0-40	0-60	0-80	0-100
1	Scala sans bold	Tiresias	Tiresias	Tiresias	Tiresias	Tiresias	Tiresias	Scala sans bold	Tiresias	Tiresias
2	Tiresias	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala bold	Scala bold	Scala sans bold	Tiresias	Scala sans bold	Scala sans bold
3	Tiresias bold	Tiresias bold	Scala bold	Scala bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias bold	Tiresias bold	Tiresias bold	Tiresias bold
4	Scala sans	Scala bold	Tiresias bold	Tiresias bold	Times roman	Times roman	Scala bold	Scala bold	Scala bold	Scala bold
5	Scala bold	Scala sans	Times roman	Times roman	Verdana	Frutiger	Times roman	Scala sans	Scala sans	Scala sans
6	Times roman	Times roman	Scala sans	Scala sans	Tiresias bold	Verdana	Scala sans	Times roman	Times roman	Verdana
7	Verdana	Frutiger	Scala	Scala	Scala sans	Scala	Frutiger	Helvetica	Helvetica	Times roman
8	Frutiger	Verdana	Verdana	Frutiger	Frutiger	Scala sans	Verdana	Scala	Verdana	Frutiger
9	Scala	Scala	Frutiger	Verdana	Scala	Tiresias bold	Helvetica	Frutiger	Scala	Helvetica
10	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Scala	Verdana	Frutiger	Scala

Tabell 4.4.4: Rangering av skrifttyper ut fra høyest skår på prosentuell akseptabelhet for skriftstørrelsen 12 pt når skrifttypen Tiresias er korrigert. Tiresias nye posisjon er vist med fet skrift.

Ran- gering	Kontrast									
	100-0	100-20	10-40	100-60	100-80	0-20	0-40	0-60	0-80	0-100
1	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala bold	Scala bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold
2	bold Tiresias	Tiresias bold	Scala bold	Scala bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias bold	Tiresias bold	Tiresias bold	Tiresias bold
3	Scala sans	Scala bold	Tiresias bold	Tiresias bold	Times roman	Times roman	Scala bold	Scala bold	Scala bold	Scala bold
4	Scala bold	Scala sans	Tiresias	Times roman	Tiresias	Tiresias	Tiresias	Scala sans	Scala sans	Scala sans
5	Tiresias	Times roman	Times roman	Tiresias	Verdana	Frutiger	Times roman	Tiresias	Tiresias	Verdana
6	Times roman	Tiresias	Scala sans	Scala sans	Tiresias bold	Verdana	Scala sans	Times roman	Times roman	Times roman
7	Verdana	Frutiger	Scala	Scala	Scala sans	Scala	Frutiger	Helvetica	Helvetica	Frutiger
8	Frutiger	Verdana	Verdana	Frutiger	Frutiger	Scala sans	Verdana	Scala	Verdana	Tiresias
9	Scala	Scala	Frutiger	Verdana	Scala	Tiresias bold	Helvetica	Frutiger	Scala	Helvetica
10	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Scala	Verdana	Frutiger	Scala

Figur 4.4.4 viser prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttyper og kontraster for skriftstørrelsen 14 pt.



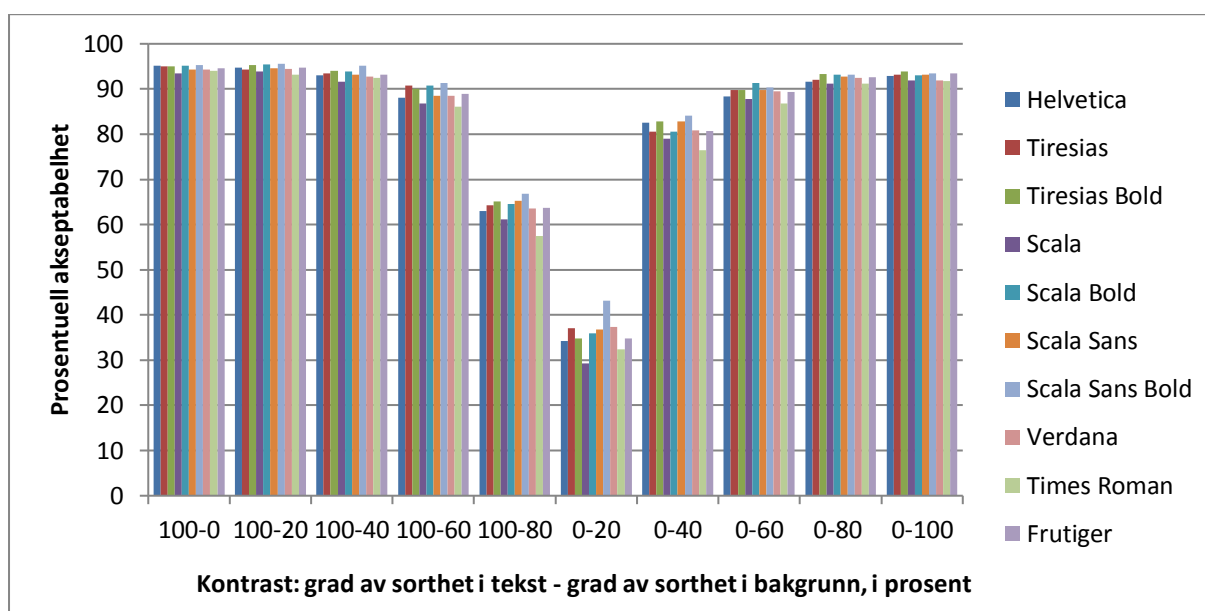
Figur 4.4.4: Testresultat for prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttyper og kontraster for skriftstørrelsen 14 pt

Når vi passerer skriftstørrelse 12 pt begynner effekten av økt størrelse å avta, og prosentuell akseptabelhet for hver skrifttype blir mer og mer lik. Dette fører også til en økt usikkerhet i rangeringen. Tabell 4.4.5 viser rangeringen i tabellform.

Tabell 4.4.5: Rangering av skrifttyper ut fra prosentuell akseptabelhet for skriftstørrelsen 14 pt

Ran- gering	Kontrast									
	100-0	100-20	10-40	100-60	100-80	0-20	0-40	0-60	0-80	0-100
1	Scala bold	Scala bold	Scala bold	Scala bold	Scala bold	Scala bold	Scala bold	Scala bold	Scala bold	Scala sans bold
2	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias bold	Scala sans bold	Tiresias bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala bold
3	Scala sans	Tiresias bold	Tiresias bold	Tiresias bold	Scala sans bold	Tiresias bold	Scala sans bold	Tiresias bold	Frutiger	Tiresias bold
4	Tiresias bold	Scala sans	Scala sans	Scala sans	Frutiger	Verdana	Verdana	Scala sans	Tiresias bold	Scala sans
5	Helvetica	Frutiger	Frutiger	Frutiger	Verdana	Frutiger	Frutiger	Verdana	Verdana	Frutiger
6	Frutiger	Verdana	Verdana	Verdana	Tiresias	Tiresias	Tiresias	Scala	Scala sans	Verdana
7	Verdana	Scala	Tiresias	Scala	Scala	Times roman	Scala sans	Helvetica	Tiresias	Scala
8	Scala	Helvetica	Scala	Tiresias	Times roman	Scala sans	Scala	Frutiger	Scala	Helvetica
9	Tiresias	Tiresias	Times roman	Helvetica	Scala sans	Scala	Helvetica	Tiresias	Helvetica	Tiresias
10	Times roman	Times roman	Helvetica	Times roman	Helvetica	Helvetica	Times roman	Times roman	Times roman	Times roman

Figur 4.4.5 viser prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttyper og kontraster for skriftstørrelsen 16 pt.



Figur 4.4.5: Testresultat for prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttyper og kontraster for skriftstørrelsen 16 pt

Sammenlikner vi resultatene for alle skriftstørrelsene ser vi at for de minste størrelsene er forskjellen på de ulike skrifttypene markert. Når vi passerer skriftstørrelsen 12 pt blir resultatene mer sammenfallende. Selv om det er mulig å skille mellom skrifttypene i rang regneteknisk vil undersøkelsen ha en usikkerhet. Om noen av skrifttypene bytter plass i rangeringen, trenger ikke dette være virkelig. Eksempelvis så ligger alle resultatene for negativ kontrast 100-0 mellom 93,5 og 95,3 % prosentuell akseptabelhet. Tabell 4.4.6 viser rangeringen av skrifttypene.

Prinsipielt er man interessert i å skape høyest grad av lesbarhet, men både grafisk bransje og trykkebransjen har behov for visse friheter i sin design. Sterke krav kan være godt ment, men lav grad av frihet kan virke sementerende og hindre en utvikling som på sikt kan være ønskelig for alle parter. I stedet for å finne den beste skrifttypen og den mest ideelle skriftstørrelsen kan man tenke seg en grense for *godt nok*. I utvikling av forskrifter er ofte dette utgangspunktet, og det kan være en politisk avgjørelse hvor denne grensen skal settes. I mange sammenhenger benyttes 80 % eller 90 % av en befolkningsgruppe som kriterium. Det har også vært tilfelle innen utvikling av ulike lands krav til universell utforming. Fra figurene 4.4.1 til 4.4.5 ser vi når skrifttypene passerer 80 % persentilgrense. Selv om kontrastene er på det maksimale er det ingen av resultatene som når opp til 80 % prosentuell akseptabelhet når skriftstørrelsen er 10 pt eller lavere. Tilsvarende er det ingen av våre resultater som har nådd opp til 80 % prosentuelle akseptabelhet når kontrasten er så lav som 100-80 eller 0-20. Her skal det legges til at vi kun har testet skriftstørrelser opp til 16 pt.

Tabell 4.4.6: Rangering av skrifttyper ut fra prosentuell akseptabelhet for skriftstørrelsen 16 pt

Rangering	Kontrast									
	100-0	100-20	10-40	100-60	100-80	0-20	0-40	0-60	0-80	0-100
1	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala bold	Tiresias bold	Tiresias bold
2	Scala bold	Scala bold	Tiresias bold	Tiresias	Scala sans	Verdana	Tiresias bold	Scala sans bold	Scala bold	Scala sans bold
3	Helvetica	Tiresias bold	Scala bold	Scala bold	Tiresias bold	Tiresias	Scala sans	Tiresias bold	Scala sans bold	Frutiger
4	Tiresias	Helvetica	Tiresias	Tiresias bold	Scala bold	Scala sans	Helvetica	Tiresias	Scala sans	Tiresias
5	Tiresias bold	Frutiger	Scala sans	Frutiger	Tiresias	Scala bold	Verdana	Scala sans	Frutiger	Scala sans
6	Frutiger	Scala sans	Frutiger	Verdana	Frutiger	Tiresias bold	Frutiger	Verdana	Verdana	Scala bold
7	Verdana	Verdana	Helvetica	Scala sans	Verdana	Frutiger	Scala bold	Frutiger	Tiresias	Helvetica
8	Scala sans	Tiresias	Verdana	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Tiresias	Helvetica	Helvetica	Verdana
9	Times roman	Scala	Times roman	Scala	Scala	Times roman	Scala	Scala	Scala	Scala
10	Scala	Times roman	Scala	Times roman	Times roman	Scala	Times roman	Times roman	Times roman	Times roman

Med bakgrunn i dataene i figurene 4.4.1 til 4.4.5 med tilhørende tabeller 4.4.1 til 4.4.5 er det nå mulig å lage en tabell som er rangert etter prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelsene og kontrastene, der kriteriet er minimum 80 % akseptabelhet. Dette er vist i tabell 4.4.6. I tabellen er resultatene som har gitt prosentuell akseptabelhet 90 % eller høyere markert med fet skrift. Denne tabellen gir en totaloversikt over hva slags muligheter som finnes blant våre utvalgte skrifttyper med varierende skriftstørrelser og kontrastvariasjoner.

Tabell 4.4.6 viser et meget godt bilde av skrifttypenes kvalitet. Kolonner med kontrastene 100-80, 0-20 og 0-40 samt radene for skriftstørrelse 8 og 10 pt er utelatt i tabellen da ingen resultater tilfredsstiller minimumskravet til persentilgrensen 80 % akseptabelhet. Tabellen er rangert etter prosentuell akseptabelhet for hver skriftstørrelse og kontrast.

Tabell 4.4.6: Skrifttyper med prosentuell akseptabelhet over 80 og 90 % som funksjon av skriftstørrelse og kontrast. Notasjon: Normal skrift har $\geq 80\% < 90\%$ prosentuell akseptabelhet og fet skrift har $\geq 90\%$ prosentuell akseptabelhet. Resultater for skrifttype Tiresias skriftstørrelse 12 pt er stipulert. Forkortelser: s.=sans, b.=bold og r=roman.

Skrift-størrelse	100-0	100-20	100-40	100-60	0-40	0-60	0-80	0-100
12 pt	Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Scala b. Times r. Tiresias* Verdana Frutiger Scala Helvetica	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Scala s. Times r Tiresias** Frutiger Verdana Scala Helvetica	Scala s. b. Scala b. Tiresias b. Tiresias Times r. Scala s.	Scala s. b.		Scala s. b.	Scala s. b. Tiresias b. Scala b Scala s. Tiresias*	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Scala s. Verdana Tiresias*
14 pt	Scala b. Scala s. b. Scala s. Tiresias b. Helvetica Frutiger Verdana Scala Tiresias Times r.	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Scala Helvetica Tiresias Times r.	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Tiresias Scala Times r. Helvetica	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Scala Tiresias Helvetica Times r.		Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Verdana Scala Helvetica Frutiger Tiresias	Scala b. Scala s. b. Frutiger Tiresias b Verdana Scala s. Tiresias Scala Helvetica Times r.	Scala s. b. Scala b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Scala Helvetica Tiresias Times r.
16 pt	Scala s. b. Scala b. Helvetica Tiresias Tiresias b. Frutiger Verdana Scala s. Times r. Scala	Scala s. b. Scala b. Tiresias b. Helvetica Frutiger Scala s. Verdana Tiresias Scala Times r.	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Tiresias Scala s. Frutiger Helvetica Verdana Times r. Scala	Scala s. b. Tiresias Scala b. Tiresias b. Frutiger Verdana Scala s. Helvetica Scala Times r.	Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Helvetica Verdana Frutiger Scala b. Tiresias	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Tiresias Scala s. Verdana Frutiger Helvetica Scala Times r.	Tiresias b. Scala b. Scala s. b. Scala s. Frutiger Verdana Tiresias Helvetica Scala Times r.	Tiresias b. Scala s. b. Frutiger Tiresias Scala s. Scala b. Helvetica Verdana Scala Times r.

*Stipulert

Oppsummering

Stort sett beholder den enkelte skrifttype sin posisjon i rangeringen når kontrastene endres. Det er forholdsvis åpenbart at enkelte skrifttyper er bedre lesbare enn andre, der Scala sans bold skiller seg ut som en av vinnerne. Det er heller ikke overraskende at forskjellen på skrifttypene blir mindre med økende skriftstørrelse. Ved skriftstørrelse 10 pt eller mindre er det ingen av skrifttypene som skårer opp mot 80 % i prosentuelle akseptabelhet for testpopulasjonen. Ved skriftstørrelse 12 pt er det noen, mens for størrelse 14 pt er det betydelig flere. Som tidligere dokumentert går det et skille ved skriftstørrelsen 12 pt.

I kapittel 4.2 ble det gjennomført fortegn signifikanstester for å grupperangere skrifttypene. Fortegnstesten er en parvis test som krever komplette par. Det finnes en del huller i besvarelsene som dermed går tapt i hypotesetesten. Rangeringen som er gjort i dette kapitlet er kun basert på prosentuell akseptabelhet. Dette er i realiteten en uparet sammenlikning, der høyest skår er best. Den kan ha like mye for seg som en paret sammenlikning og vil være basert på noen flere verdier.

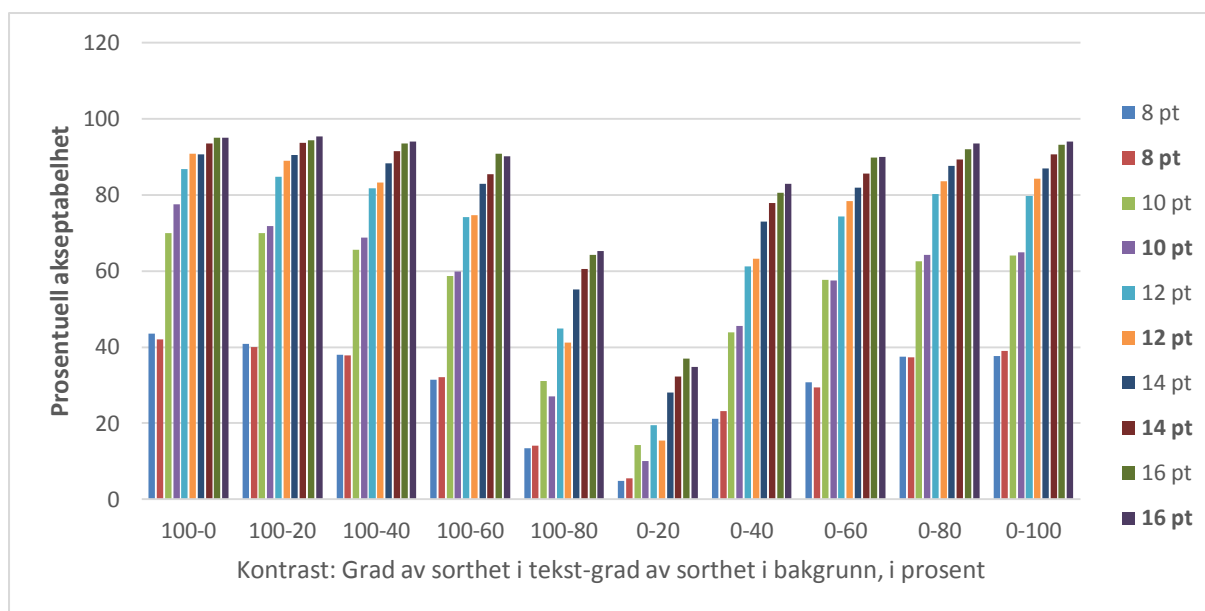
Fra tabell 4.4.6 ser vi at det er fullt mulig å tilfredsstille et krav om 90 % akseptabelhet for negative kontraster ned til 100-20, men det er ikke mulig for positive kontraster. Flytter man grensen ned til 80 % persentil er også positive kontraster mulig. Dette synliggjør forskjellen på negative og positive kontrasters betydning for lesbarhet. Tabellen viser også et godt oversiktsbilde over de ulike skrifttypenes kvalitet.

På nytt må det kommenteres at resultatene for Tiresias skriftstørrelse 12 pt høyst sannsynlig inneholder en feil. Derfor er resultatene for Tiresias skriftstørrelse 12 pt stipulert ut fra sammenlikningen med skrifttypen Scala sans.

4.5 Resultater for sammenlikning av normal og fet skrift

Mange skrifttyper finnes både i normal og fet utførelse og de fleste tekstbehandlingsprogrammene som f.eks. Word, kan man velge normal eller fet skrift uavhengig av skrifttypen. To av skrifttypene som har utmerket seg er Scala sans bold og Tiresias bold. Begge disse har fet skrift. Det er derfor interessant på generell basis å sammenlikne normal og fet skrift for å se hvilken betydning det kan ha for lesbarhet av tekst for svaksynte. I utvalget av skrifttyper som er med i dette forskningsprosjektet har skrifttypene Tiresias, Scala og Scala sans egne designede skrifttyper. Det gir mulighet for å sammenlikne innenfor samme skrifttypeklasse.

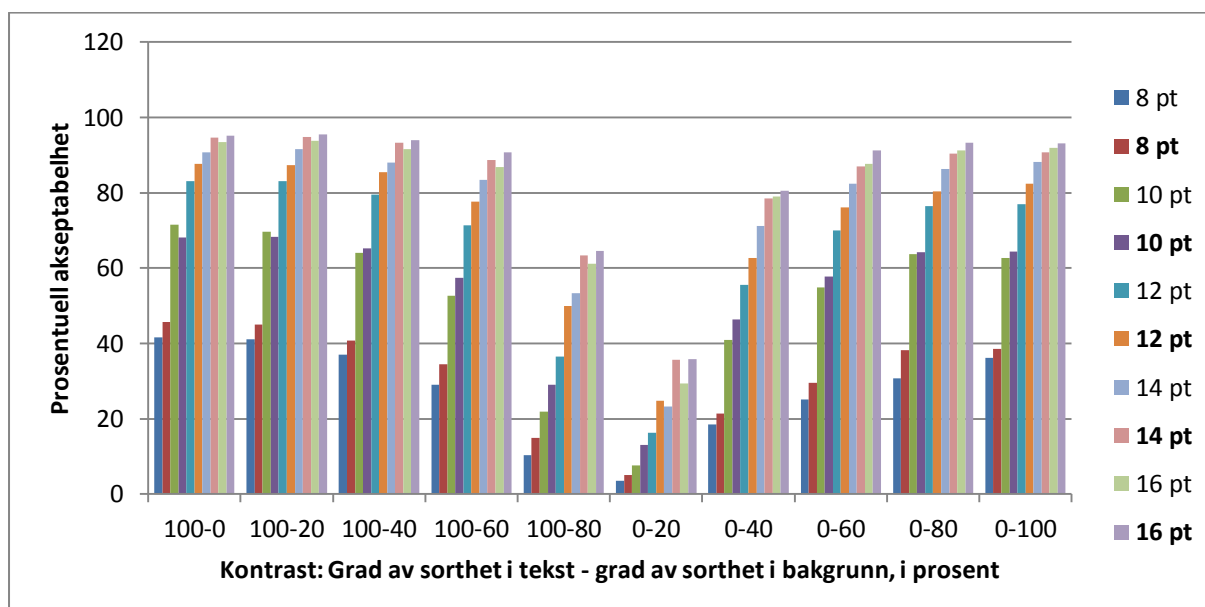
Figur 4.5.1 viser en sammenlikning av skrifttypene Tiresias og Tiresias bold.



Figur 4.5.1: Sammenstilling av resultatene for skrifttype Tiresias og Tiresias bold. Verdiene for Tiresias skriftstørrelse 12 pt er stipulert i hht tabell 4.3.2. Skriftstørrelsene er markert med egen farge. Fet skrift markerer skrifttype med fet skrift.

Generelt har Tiresias bold bedre resultater enn Tiresias.

Figur 4.5.2 viser en sammenlikning av Scala og Scala bold. Sammenlikningen viser at Scala bold kommer noe bedre ut enn Scala, dvs. fet skrift har en fordel.



Figur 4.5.2: Sammenstilling av resultatene for skrifttype Scala og Scala bold. Skriftstørrelsene er markert med egen farge. Fet skrift markerer skrifttype med fet skrift.

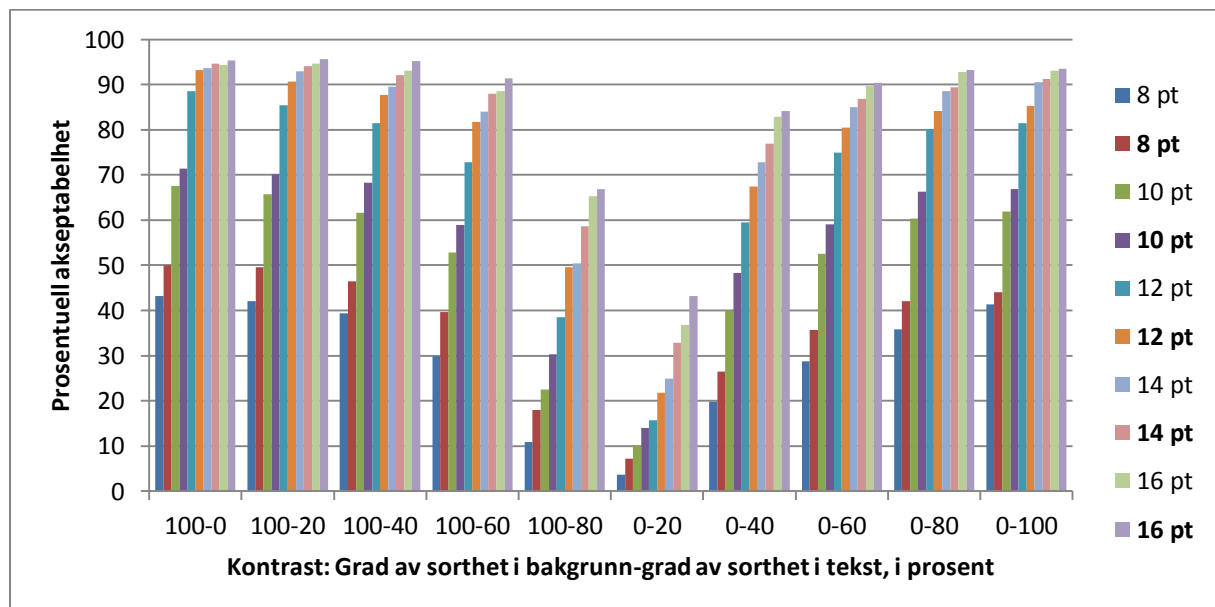
Kun i to tilfeller kommer Scala bedre ut enn Scala bold. Det er for skriftstørrelse 10 pt for kontrasten 100-0 og 100-20. I kapittel 4.2 ble det gjennomført signifikanstester for å se om rangeringen av skrifttypene var signifikante. Resultatet viste at selv om det er mulig å rangere dem etter prosentuell akseptabelhet så trenger de ikke være signifikant forskjellige når de testes parvis. Tabell 4.5.1 viser fortegn signifikanstest for sammenlikning av Scala opp mot Scala bold for kontrastene 100-0 og 100-20. Signifikanskrav er $p \leq 0,05$. Resultatet viser at det er signifikante forskjeller mellom Scala og Scala bold for kontrasten 100-0 men ikke for kontrasten 100-20. I den totale sammenhengen virker resultatet ulogisk.

Tabell: 4.5.1: Fortegn signifikanstest for sammenlikning av Scala og Scala bold for kontrastene 100-0 og 100-20

Test Statistics ^a		
	Scala bold 10 pt 100-0 - Scala 10 pt 100-0	Scala bold 10 pt 100-20 - Scala 10 pt 100-20
N	773	783
Z	-,386	-1,491
Asymp. Sig. (2-tailed)	,017	,136

a. Sign Test

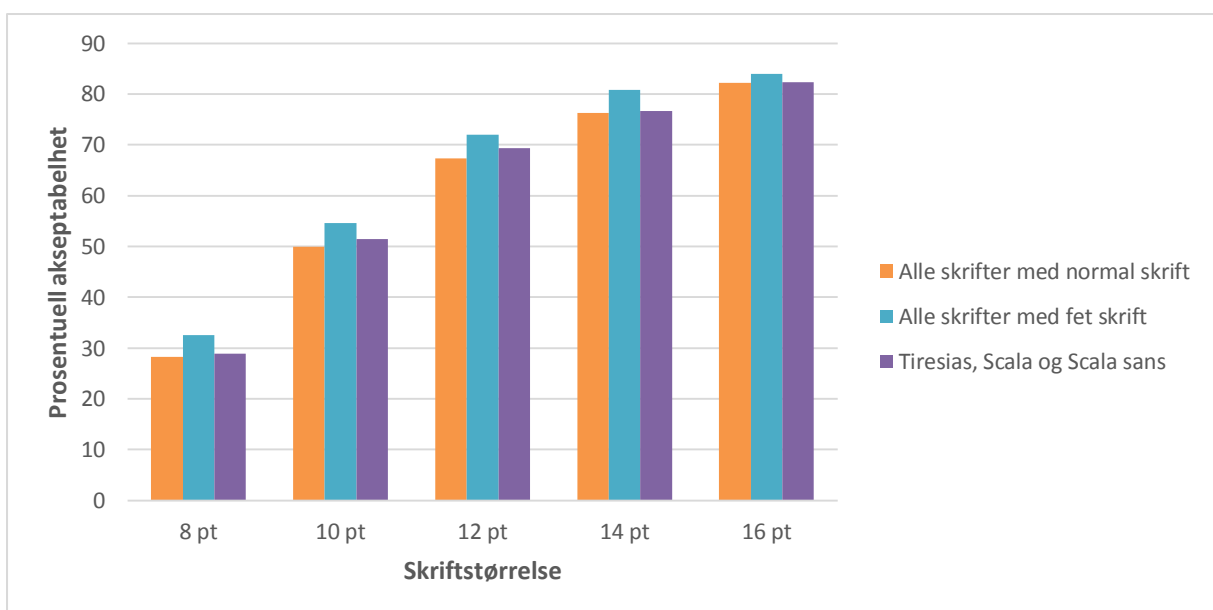
Figur 4.5.3 viser en sammenlikning av skrifttypene Scala sans og Scala sans bold.



Figur 4.5.3: Sammenstilling av resultatene for skrifttype Scala sans og Scala sans bold
Skriftstørrelsene er markert med egen farge. Fet skrift markerer skrifttype med fet skrift.

Sammenstillingen av Scala sans og Scala sans bold viser at for denne skrifttypen har fet skrift fordeler. Samtlige skriftstørrelser og kontraster har en prosentuell økning i akseptabelhet ved bruk av fet skrift.

For å lage et mer generelt bilde og for å ha et større statistisk grunnlag grupperes skrifttypene i normal skrift og fet skrift. Figur 4.5.4 viser prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelsen. Det gjøres her oppmerksom på at gruppene som sammenliknes ikke er like store. Gruppen med normal skrift består av Helvetica, Tiresias, Scala, Scala sans, Verdana, Times roman og Frutiger, mens gruppen med fet skrift består av Tiresias bold, Scala bold og Scala sans bold. For å se om variasjonen i gruppestørrelsen har betydning, er det i samme diagram vist skår for gruppen som kun består av Tiresias, Scala og Scala sans. Fra figuren ser vi at uansett om vi sammenlikner gruppene Tiresias, Scala og Scala sans med deres tilsvarende fet skrift eller om vi sammenlikner gruppen bestående av samtlige skrifttyper med normal skrift opp mot gruppen med fet skrift bestående av Tiresias bold, Scala bold og Scala sans bold så skårer gruppen med fet skrift høyere. Dette gir en sterk indikasjon på at fet skrift gir bedre lesbarhet enn normal skrift både for positive og negative kontraster. Forskjellen begynner først å avta ved skriftstørrelse 16 pt.



Figur 4.5.4: Sammenlikning av fet og normal skrift for alle kontraster

For å se om forskjellen mellom normal og fet skrift er signifikant forskjellige er det gjennomført en hypotesetesting på gjennomsnittet mellom gruppene Tiresias, Scala og Scala sans med gruppen Tiresias bold, Scala bold og Scala sans bold. Gjennomsnittet gjelder alle kontraster. Det var disse to gruppene som viste minst forskjell i figur 4.5.4. Fordi gjennomsnittet er et forholdstall og at antall testpersoner er 830, antas fordelingene å være normalfordelte og kan derfor testes som paret student T-test. Signifikanskrav er $p \leq 0,05$. Resultatet er vist i tabell 4.5.2.

Tabell 4.5.2: Paret student T signifikanstest på prosentuell akseptabelhet ved sammenlikning av normal og fet skrift

Paired Samples Test									
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
					95 % Confidence Interval of the				
					Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	Normal 8 pt - Fet 8 pt	,0317956556626	,1234602076305	,0042853663672	,0233842112737	,0402071000516	7,420	829	,000
Pair 2	Normal 10 pt - Fet 10 pt	,0356467066843	,1077296659996	,0037393512962	,0283069968946	,0429864164741	9,533	829	,000
Pair 3	Normal 12 pt - Fet 12 pt	,0318184386458	,0720360832654	,0025004089526	,0269105616868	,0367263156048	12,725	829	,000
Pair 4	Normal 14 pt - Fet 14 pt	,0446148816181	,1027877048615	,0035678133208	,0376118716612	,0516178915749	12,505	829	,000
Pair 5	Normal 16 pt - Fet 16 pt	,0221474366771	,0544571798539	,0018902363075	,0184372247091	,0258576486451	11,717	829	,000

Av tabell 4.5.2 ser vi at det er signifikante forskjeller mellom normal og fet skrift for samtlige skriftstørrelser som er testet. Det er åpenbart at svaksynte som gruppe profiterer på bruk av fet skrift.

En annen måte å analysere på er å se på persentilgrensene og rangering mellom skrifttypene i prosentuell akseptabelhet. Tabell 4.5.3 er samme tabell som 4.4.6, men der skrifttyper med fet skrift er markert med rød skrift. Normal skrift viser prosentuell akseptabelhet $\geq 80 < 90$ % men fet skrift viser prosentuell akseptabelhet ≥ 90 %. Vi ser tydelig at fet skrift øker lesbarheten.

Tabell 4.5.3: Skrifttyper med prosentuell akseptabelhet over 80 og 90 % som funksjon av skriftstørrelse og kontrast. Notasjon: Normal skrift har $\geq 80\% < 90\%$ prosentuell akseptabelhet og fet skrift har $\geq 90\%$ prosentuell akseptabelhet. Skrifttyper i rød skrift er fet type. Tiresias skriftstørrelse 12 pt er stipulert. Forkortelser: s.=sans, b.=bold og r=roman.

Skrift-størrelse	100-0	100-20	100-40	100-60	0-40	0-60	0-80	0-100
12 pt	Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Scala b. Times r. Tiresias* Verdana Frutiger Scala Helvetica	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Scala s. Times r Tiresias* Frutiger Verdana Scala Helvetica	Scala s. b. Scala b. Tiresias b. Tiresias* Times r. Scala s.	Scala s. b.		Scala s. b.	Scala s. b. Tiresias b. Scala b Scala s. Tiresias*	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Scala s. Verdana Tiresias*
14 pt	Scala b. Scala s. b. Scala s. Tiresias b. Helvetica Frutiger Verdana Scala Tiresias Times r.	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Scala Helvetica Tiresias Times r.	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Tiresias Scala Times r. Helvetica	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Scala Tiresias Helvetica Times r.		Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Verdana Scala Helvetica Frutiger Tiresias	Scala b. Scala s. b. Frutiger Tiresias b Verdana Scala s. Tiresias Scala Helvetica Times r.	Scala s. b. Scala b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Scala Helvetica Tiresias Times r.
16 pt	Scala s. b. Scala b. Helvetica Tiresias Tiresias b. Frutiger Verdana Scala s. Times r. Scala	Scala s. b. Scala b. Tiresias b. Helvetica Frutiger Scala s. Verdana Tiresias Scala Times r.	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Tiresias Scala s. Frutiger Helvetica Verdana Times r. Scala	Scala s. b. Tiresias Scala b. Tiresias b. Frutiger Verdana Scala s. Helvetica Scala Times r.	Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Helvetica Verdana Frutiger Scala b. Tiresias	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Tiresias Scala s. Verdana Frutiger Helvetica Scala Times r.	Tiresias b. Scala b. Scala s. b. Scala s. Frutiger Verdana Tiresias Helvetica Scala Times r.	Tiresias b. Scala s. b. Frutiger Tiresias Scala s. Scala b. Helvetica Verdana Scala Times r.

*Stipulert

Oppsummering

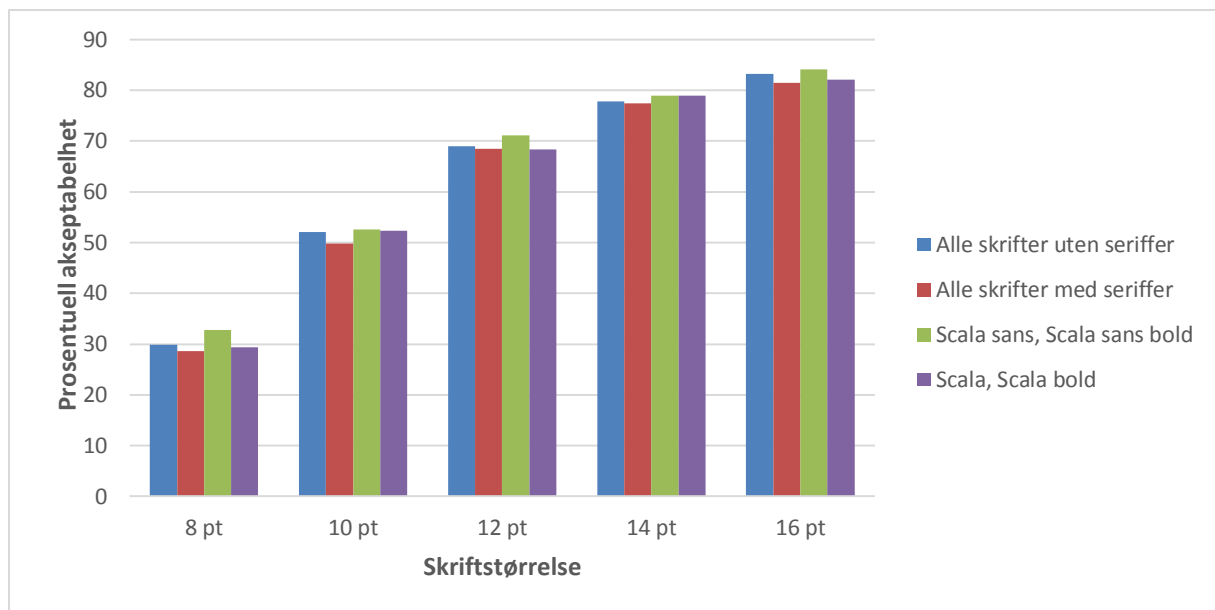
Fet skrift kommer gjennomgående bedre ut enn normalt skrift uavhengig av kontrasten. Selv for økt skriftstørrelse er også trenden tydelig.

4.6 Testresultat med studie av lesbarhet med og uten seriffer

Seriffer ble i sin tid utviklet med tanke på at det skulle være lettere å følge linjen under lesing. Seriffer har vært gjenstand for store diskusjoner i akademiske miljøer (Nersveen 2013a). For normale seende har man ikke funnet klare bevis for at bruk av seriffer øker lesbarheten (Lund 1997). Det gjelder også for Kyrillisk alfabet (Akhmadeeva, Tukhvatullin og Veytsman 2012). Vi har ikke funnet noen studier spesifikt for svaksynte som kan gi oss et svar. Teoretisk sett kan man tenke seg at den lille streken over og under hver bokstav vil hjelpe til med å holde linjen under lesing. Argumentet imot er at hver bokstav blir mer kompleks. Eksempelvis har Tiresias ikke seriffer. Tiresias er spesialdesignet for svaksynte.

I vårt datasett finnes skrifttyper med både seriffer og ikke seriffer. Som for fet og normal skrift er ikke gruppene med og uten seriffer like store. 7 skrifttyper har ikke seriffer mens 3 har. For å kunne sammenlikne gruppene er det beregnet gjennomsnitt for hver gruppe, slik at de kan sammenliknes.

Figur 4.6.1 viser prosentuell akseptabelhet for alle skrifttyper med og uten seriffer. Det kan være komplisert å sammenlikne ulike grupper skrifttyper da våre resultater viser at det er ulike kvaliteter i de ulike skrifttypene. I vårt datasett finnes bare to skrifttyper som er i samme familie, der med og uten seriffer kan sammenliknes direkte. Dette er skrifttypene Scala (med seriffer) opp mot Scala sans (uten seriffer) og skrifttypene Scala bold (med seriffer og med fet skrift) opp mot Scala sans bold (uten seriffer og med fet skrift). Disse er også tatt med i samme figur. Vi ser av resultatene at om vi slår sammen alle skrifttypene i grupper med og uten seriffer eller om vi kun sammenlikner skrifttypefamiliene som har begge deler, så viser resultatet at bruk av seriffer reduserer prosentuelle akseptabelhet. For å kunne gjøre en hypotesetesting på om forskjellen er signifikant, er gjennomsnittet av svarene for akseptabelhet for alle kontrastvariantene beregnet for gruppen samtlige skrifttyper uten seriffer og for gruppen samtlige skrifttyper med seriffer. Antall testpersoner er 830. På grunn av gruppestørrelsen får vi nå to normalfordelte fordelinger som kan hypotesetestes med paret student T signifikanstest. Signifikanskrav er $p \leq 0,05$. Resultatet er vist i tabell 4.6.1.



Figur 4.6.1: Prosentuell akseptabelhet for gruppen alle skrifttyper uten seriffer, gruppen alle skrifttyper med seriffer, gruppen Scala sans og Scala sans bold og gruppen Scala og Scala bold

Tabell 4.6.1: Student T test for sammenlikning av gruppen alle skrifttyper uten seriffer med alle skrifttyper med seriffer

Paired Samples Test								
	Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95 % Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Alle med seriffer 8 pt - Alle uten seriffer 8 pt	,00620	,04536	,00157	,00311	,00929	3,935	829	,000
Pair 2 Alle med seriffer 10 pt - Alle uten seriffer 10 pt	,01518	,09201	,00319	,00891	,02145	4,754	829	,000
Pair 3 Alle med seriffer 12 pt - Alle uten seriffer 12 pt	,00175	,06630	,00230	-,00277	,00626	,759	829	,448
Pair 4 Alle med seriffer 14 pt - Alle uten seriffer 14 pt	-,00118	,10071	,00350	-,00804	,00568	-,337	829	,736
Pair 5 Alle med seriffer 16 pt - Alle uten seriffer 16 pt	,01805	,04519	,00157	,01497	,02112	11,504	829	,000

Hypotesetesten viser at for skriftstørrelsene 8, 10 og 16 pt er skrifttyper uten seriffer signifikant bedre enn med seriffer. For skriftstørrelsene 12 og 14 pt er forskjellen ikke signifikant forskjellige.

Vi ser av figur 4.6.1 at om vi grupperer alle uten seriffer og sammenlikner med gruppen Scala og Scala bold, så er det en tydelig forskjell. Derfor er det også gjort en tilsvarende signifikanstest der gjennomsnittet av Scala og Scala bold er sammenliknet med gjennomsnittet av Scala sans og Scala sans bold. Resultatet er vist i tabell 4.6.2. Denne sammenlikningen viser at det er signifikante forskjeller i favør av uten seriffer for skriftstørrelsen 8, 12 og 16 pt, men ikke for størrelsen 10 og 14 pt. Signifikanskrav er $p \leq 0,05$.

Tabell 4.6.2: Paret student T test for sammenlikning av gjennomsnittet for Scala og Scala bold (med seriffer) og gjennomsnittet for Scala sans og Scala sans bold (uten seriffer).

Paired Samples Test								
	Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95 % Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Scala,Scala bold 8 pt - Scala sans, Scala_sans bold 8 pt	,03879	,12572	,00436	,03022	,04736	8,889	829	,000
Pair 2 Scala, Scala bold 10 pt - Scala sans, Scala sans bold 10 pt	,00005	,10542	,00366	-,00713	,00724	,015	829	,988
Pair 3 Scala, Scala bold 12 pt - Scala sans, Scala sans bold 12 pt	,02787	,09423	,00327	,02145	,03429	8,522	829	,000
Pair 4 Scala, Scala bold 14 pt - Scala,Scala sans bold 14 pt	,00261	,12638	,00439	-,00600	,01122	,596	829	,551
Pair 5 Scala, Scala bold 16 pt - Scala sans, Scala sans bold 16 pt	,01983	,05943	,00206	,01578	,02388	9,613	829	,000

Resultatene fra signifikanstestene gir et utydelig bilde. En annen måte å analysere på er å se på persentilgrensene 80 og 90 %. Tabell 4.5.1 viser 80 og 90 % persentilgrensene. Tabell 4.6.3. er samme tabell som 4.5.1 men der skrifttypene med seriffer er markert med rød skrift. Rekkefølgen i skrifttypene er rangert etter prosentuell akseptabelhet. Normal skrift

viser prosentuell akseptabelhet $\geq 80 < 90$ % mens fet skrift viser prosentuelle akseptabelhet ≥ 90 %.

Tabell 4.6.3: Skrifttyper med prosentuell akseptabelhet over 80 og 90 % som funksjon av skriftstørrelse og kontrast. Notasjon: Normal skrift har $\geq 80 < 90$ % prosentuell akseptabelhet og fet skrift har ≥ 90 % prosentuell akseptabelhet. Rød skrift har seriffer mens sort skrift er uten seriffer. Forkortelser: s.=sans, b.=bold og r=roman.

Skrift-størrelse	100-0	100-20	100-40	100-60	0-40	0-60	0-80	0-100
12 pt	Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Scala b. Times r. Tiresias* Verdana Frutiger Scala Helvetica	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Scala s. Times r. Tiresias* Frutiger Verdana Scala Helvetica	Scala s. b. Scala b. Tiresias b. Tiresias* Times r. Scala s.	Scala s. b.		Scala s. b.	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Scala s. Tiresias*	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Scala s. Verdana Tiresias*
14 pt	Scala b. Scala s. b. Scala s. Tiresias b. Helvetica Frutiger Verdana Scala Tiresias Times r.	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Scala Helvetica Tiresias Times r.	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Tiresias Scala Times r. Helvetica	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Scala Tiresias Helvetica Times r.		Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Verdana Scala Helvetica Frutiger Tiresias	Scala b. Scala s. b. Frutiger Tiresias b. Verdana Scala s. Tiresias Scala Helvetica Times r.	Scala s. b. Scala b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Scala Helvetica Tiresias Times r.
16 pt	Scala s. b. Scala b. Helvetica Tiresias Tiresias b. Frutiger Verdana Scala s. Times r. Scala	Scala s. b. Scala b. Tiresias b. Helvetica Frutiger Scala s. Verdana Tiresias Scala Times r.	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Tiresias Scala s. Frutiger Helvetica Verdana Times r. Scala	Scala s. b. Tiresias Scala b. Tiresias b. Frutiger Verdana Scala s. Helvetica Scala Times r.	Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Helvetica Verdana Frutiger Scala b. Tiresias	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Tiresias Scala s. Verdana Frutiger Helvetica Scala Times r.	Tiresias b. Scala b. Scala s. b. Scala s. Frutiger Verdana Tiresias Helvetica Scala Times r.	Tiresias b. Scala s. b. Frutiger Tiresias Scala s. Scala b. Helvetica Verdana Scala Times r.

*Stipulert

Tabell 4.6.3 gir et meget godt bilde. For skriftstørrelsen 12 pt er det kun for kontrastene 100-0 og 100-20 at alle tre skrifttypene med seriffer kommer over 80 % prosentuell akseptabelhet. For positive kontraster er det kun Scala bold som passerer 80 % grensen, men den skyldes nok heller at den er av fet type.

Oppsummering

Som tidligere studier har vist så er det ikke store forskjeller på lesbarheten av tekst med og uten seriffer, men disse studiene har ikke sett på svaksynte som spesifikk gruppe.

Resultatene i denne undersøkelsen viser at; skrifttyper uten seriffer er å foretrekke, at forskjellen for enkelte skriftstørrelser er signifikante i favør av skrifttyper uten seriffer men at forskjellene i prosentuell akseptabelheter er små når kontrastene er på det maksimale.

Det er ingen av skrifttypene med seriffer som kommer over 90 % persentilen, men alle som vi har med i denne undersøkelsen passerer 80 % grensen for de negative kontrastene 100-0 og 100-20. Resultatet for de positive kontrastene er noe dårlige.

Scala bold er en skrifttype med seriffer som kommer svært godt ut for skriftstørrelse 14 pt. Dette skyldes neppe bruken av seriffer men heller at det er en skrifttype med fet skrift.

5 Diskusjon

5.1 Drøfting av metode

For i det hele tatt å kunne gjennomføre en storskalatest må datasanking rasjonaliseres. Vår metode har vært å utvikle en test som testpersonene kan gjennomføre i sitt hjem. Med denne metoden oppnådde vi en testpopulasjon på 830 testpersoner, noe som må anses å være meget bra.

I en hjemmetest vil man ikke ha så kontrollerte betingelser som man kan ha i et laboratorium, men til gjengjeld vil testen være realistisk fordi den gjennomføres under reelle leseforhold i virkeligheten.

Testpersonene fikk bruke sine ordinære lesehjelpemidler med unntak av hjelpemidler som kan endre kontraster, farger og skrifttyper. Vi har altså tillatt ekstra lys, lupelamper, posisjonering ved et vindu, dvs. teknikker en svaksynt normalt benytter. Testpersonene har oppgitt i sine svar hva slags hjelpemidler de har brukt. Man kan stille spørsmålsteget ved bruk av lupe, som faktisk forstørrer skriften. Svaksynte bruker hjelpemidler, men de er lesere av tekst for det, og utgangspunktet er fortsatt den trykte teksten. Vi har valgt å tillate lupe og lupelampe. 148 testpersoner har oppgitt at de har brukt lupe og 150 har oppgitt at de har brukt lupelampe. Til sammen utgjør dette ca. 36 % av testpopulasjonen.

Det finnes ulemper med hjemmetester på grunn av mindre kontroll, men vi mener man tjener inn dette med betydelig større populasjon som gir tydeligere statistikk. Det er undersøkt mange forskjellige skrifttyper og effektene vi ser ved sammenlikningen av skrifttyper og skriftstørrelser viser i grove trekk de samme trendene. Vi mener derfor at metoden som er benyttet har vært vellykket.

Utvalg av testpersoner er gjort via Norges blindeforbunds medlemsregister, som inneholder ca. 12.000 medlemmer. 5.000 personer over 18 år ble tilskrevet. Medlemsregisteret har ingen opplysninger om type synslidelse, om man er synshemmet eller ei, om man er medlem på vegne av andre, osv. Utvalgsriteriet er at man er svaksynt men i stand til å lese og at testen gjennomføres uten hjelp av andre. Fordelingen av type synslidelser i testen er derfor tilfeldig. Det var bare 3 testpersoner som kun hadde en synslidelse (Aniridi), resterende hadde en blanding av flere lidelser.

Det er åpenbart at det vil være færre testpersoner med omfattende lesevansker enn dem som leser lettere. Spennet i svaksynthet grenser fra normaleende til å være helt blinde, der antall personer som er i stand til å lese uten leseTV blir færre og færre jo større svaksyntheten er. Testen er svært omfattende og består av 50 sider med testoppgaver. Det er en stor oppgave å gå løs på. Det var noen av dem som fikk tilsendt testen som ringte og beklaget at de ikke klarte å gjennomføre testen. At testoppgaven er så stor som den er vil med stor sannsynlighet ha redusert antall testpersoner med stor grad av svaksynthet ytterligere i forhold til den naturlige populasjonen i samfunnet. Spørsmålet er derfor om en slik skjevfordeling vil gi oss feil svar på hvilke kontraster, skrifttyper og skriftstørrelser som er

å foretrekke. Resultatene viser selvsagt at økende kontrast og økende skriftstørrelse øker prosentuell akseptabelhet, dvs. antall testpersoner som opplever teksten som lett lesbar eller lesbar med litt besvær. Både kontrastvariasjonen og variasjonen i skriftstørrelsene som har vært brukt i testen har fungert. Vi har fanget spennet fra at teksten ikke er lesbar til at nesten alle klarer å lese den. Vi har truffet med vår testpopulasjon. Spørsmålet er i så fall om vår testpopulasjon stemmer overens med den virkelige populasjonen. Dette vil vi komme tilbake til under drøftingen av resultatene.

Svaksynte har tilgang på lesehjelpemidler som f.eks. lupe og lupelampe. Det vil hjelpe på evnen til å lese både i forhold til lave kontraster og liten tekst, men konsekvensen ved å måtte bruke slike hjelpemidler er at lesingen går saktere. Vi anser det som åpenbart at graden av svaksynthet påvirker prosentuell akseptabelhet, men det betyr ikke at skrifttypen som kom best ut i dette prosjektet vil være en annen hvis graden av svaksynthet endres. Vi tror at svaret ville blitt det samme. Derfor mener vi at denne testen er god nok til å gi svar på hvilke skrifttyper som er å foretrekke.

Vår testpopulasjon inneholder 830 testpersoner. Ser vi på blandingen av ulike synslidelser testpopulasjonen har, så representerer nok dette de fleste variantene med et visst volum av synslidelser i Norge og i land Norge kan sammenliknes med. Det spesielle er at det var så få med enkeltlidelser. Vi har ingen forklaring på hvorfor det har blitt slik. Vi ser heller ikke at svarskjemaet inneholdt spørsmål om typer synslidelser som kunne misforstås, selv om svarene kanskje antyder en del feilavkryssing. Tar vi utgangspunkt i at svarene er korrekte, så har testpopulasjonen betydelige synshemninger. Fordi det ikke er mulig å skille ut separate synslidelser er heller ikke slike studier gjort. Alle havner i gruppen svaksynte og som hører til i vår testpopulasjon. Om avkryssingen i type synslidelse skulle være feil, forutsatt at testpersonen faktisk er svaksynt, så påvirker ikke det våre resultater når alle sees under ett.

På spørsmålet om svarene vi har fått på skriftstørrelser og kontraster kan bli påvirket av graden av svaksynthet, så er det sannsynlig at høyere grad av svaksynthet vil flytte knekkpunktet for fall i prosentuell akseptabelhet når kontrastene og skriftstørrelsene reduseres. Dette vil vi komme tilbake til under drøftingen av resultatene.

Øynene våre adapterer til lysenergien som treffer netthinna og som derved bestemmer øyets synsskarphet. Adaptasjonstilstanden påvirker vår kontrastfølsomhet og også hvor liten skrift vi klarer å lese. I en hjemmetest har vi ikke kontroll med lysforholdene. Det vi kan kontrollere er at alle tekster som befinner seg på samme arkside har samme bakgrunn, dvs. samme gråtone. Bakgrunnsgråtonen vil ha innvirkning på adaptasjonstilstanden, da denne utgjør mesteparten av flaten som reflekterer lys i området makula dekker. For å unngå forskjellige bakgrunnsgråtoner på samme side er testene med samme bakgrunnsgråtone samlet. Ut over denne begrensningen er plasseringen av de ulike testene på arkene randomisert.

Testpersonene har ikke fått noen form for honorar for deltakelse i testen, men vi har trukket ut 2 vinnere av en DAB-radio til en verdi av 1.000 kroner per stykk.

5.2 Drøfting av resultater

Resultatoversikt

Tabell 5.2.1 viser en meget god oppsummering av resultatene i denne studien.

Tabell 5.2.1: Prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse og kontrast. Notasjon: Normal skrift viser prosentuell skår $\geq 80 < 90$ %, mens fet skrift viser prosentuell skår ≥ 90 %. Alle skrifttyper som slutter på bold har fet skrift. Rød skrift viser skrifttyper med seriffer. Forkortelser: s.=sans, b.=bold og r.=roman. Verdiene for Tiresias skriftstørrelse 12 pt er stipulert.

Skrift- størrelse	100-0	100-20	100-40	100-60	0-40	0-60	0-80	0-100
12 pt	Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Scala b. Times r. Tiresias * Verdana Frutiger Scala Helvetica	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Scala s. Times r. Tiresias * Frutiger Verdana Scala Helvetica	Scala s. b. Scala b. Tiresias b. Tiresias * Times r. Scala s.	Scala s. b.		Scala s. b.	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Scala s. Tiresias *	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Scala s. Verdana Tiresias *
14 pt	Scala b. Scala s. b. Scala s. Tiresias b. Helvetica Frutiger Verdana Scala Tiresias Times r.	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Scala Helvetica Tiresias Times r.	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Tiresias Scala Times r. Helvetica	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Scala Tiresias Helvetica Times r.		Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Verdana Scala Helvetica Frutiger Tiresias	Scala b. Scala s. b. Frutiger Tiresias b Verdana Scala s. Tiresias Scala Helvetica Times r.	Scala s. b. Scala b. Tiresias b. Scala s. Frutiger Verdana Scala Helvetica Tiresias Times r.
16 pt	Scala s. b. Scala b. Helvetica Tiresias Tiresias b. Frutiger Verdana Scala s. Times r. Scala	Scala s. b. Scala b. Tiresias b. Helvetica Frutiger Scala s. Verdana Tiresias Scala Times r.	Scala s. b. Tiresias b. Scala b. Tiresias Scala s. Frutiger Helvetica Verdana Times r. Scala	Scala s. b. Tiresias Scala b. Tiresias b. Frutiger Verdana Scala s. Helvetica Scala Times r.	Scala s. b. Tiresias b. Scala s. Helvetica Verdana Frutiger Tiresias	Scala b. Scala s. b. Tiresias b. Tiresias Scala s. Frutiger Scala Times r.	Tiresias b. Scala b. Scala s. b. Scala s. Frutiger Verdana Tiresias Helvetica Scala Times r.	Tiresias b. Scala s. b. Frutiger Tiresias Scala s. Scala b. Helvetica Verdana Scala Times r.

*Stipulert

Skriftstørrelser

For resultater henvises til kapittel 4 og tabell 5.2.1.

I mange sammenhenger er man interessert i stor skrift for å lage blikkfang. Ser vi på mengden av produsert tekst, så er det mange grunner til at man ønsker å unngå stor skrift. Stor skrift betyr mer papir, tykkere bøker/aviser/trykksaker som igjen betyr mer vekt. Trykksverte har også sin kostnad. For den som skal lese må teksten være lesbar, men mindre lesbar tekst gir mindre øyebevegelser enn stor skrift vil gi. Ser man bort i fra blikkfangmålet er det et mål å ha teksten liten, forutsatt at de fleste kan lese den. Derfor er noe av hensikten med denne studien er å finne den nedre grensen for skriftstørrelse som kan aksepteres.

Når prosentuell akseptabelhet vises som funksjon av skriftstørrelse ser vi at skriftstørrelsen 12 pt er et knekkpunkt på kurven. Når skriftstørrelsen reduseres til lavere enn skriftstørrelse 12 pt så faller prosentuell akseptabelhet drastisk. Se figur 4.3.11. Økes skriftstørrelsen over 12 pt så er forskjellene opp til 16 pt i hovedtrekk signifikante men økningen er mer beskjeden.

Stilles krav om 90 % prosentuell akseptabelhet for skriftstørrelse 12 pt så er dette kun mulig med negativ kontrast ned til 100-20. Senkes kravet til 80 % prosentuell akseptabelhet er dette mulig å oppnå med unntak av kontrastene dårligere enn 100-60 for negativ kontrast og dårligere enn 0-60 for positiv kontrast.

Konklusjonen fra våre undersøkelser viser at skriftstørrelse 12 pt er en fullt akseptabel skriftstørrelse forutsatt at kontrasten er tilstrekkelig. Tabell 5.2.1 viser for hvilke kontraster skriftstørrelsen 12 pt gir minimum 80 % akseptabelhet. Som tabellen viser er det mange skrifttyper som har et så godt resultat.

Det er ikke unaturlig å tenke at minste lesbare skriftstørrelse påvirkes av graden av svaksynthet. Svaksynthet tar i bruk hjelpemidler når synet alene ikke klarer jobben. Hjelpemidlene er ekstra belysning og lupe med eller uten lys. I vår testpopulasjon benyttet ca. 36 % lupe eller lupelampe. Dette eliminerer noe av problemet med liten skrift. Går vi tilbake til figur 4.3.11 så ser vi at kurvene har et knekkpunkt. Dette knekkpunktet er på samme sted selv om kontrastene varierer. Svaksynthet gir ofte svekket kontrastoppfattelse. Hvis skriftstørrelsen har en sterk kopling opp mot svaksyntgruppen som kan lese burde lave kontraster ha beveget knekkpunktet mot større skrifttyper. Den effekten kan vi ikke se. Dette tyder på at knekkpunktet som er funnet her faktisk er et reelt knekkpunkt som kan gjelder for den virkelige populasjonen. Når graden av svaksynthet øker, vil til slutt leseren bli avhengig av hjelpemidler. I vår populasjon gjaldt det for 36 % som brukte lupe eller lupelampe. For dem som trenger ytterligere hjelpemidler så er leseTV aktuelt.

Vår konklusjon er at skriftstørrelse 10 pt er for liten, men at størrelse 12 pt kan aksepteres. Dette er da begrunnet i en akseptgrense på 80 % prosentuell akseptabelhet.

Dessverre har vi ikke funnet tilsvarende studier som denne slik at vi har kunnet kontrollere våre resultater opp mot andres (Nersveen 2013a). Det finnes lesbarhetsstudier selvsagt, men vi har ikke funnet studier der det har vært mulig å generalisere over alle typer synslidelser slik vår studie gjør. Derfor må denne studien stå på egne bein.

Kontraster

For vanlig trykt tekst er det ingen grunn til ikke å bruke gode kontraster. Vi ser av tabell 5.2.1 at det er mulig å oppnå resultater bedre enn 90 % prosentuell akseptabelhet, men kun for negative kontraster. Dette sier noe om forskjellen på negativ og positiv kontrast. Fra tabell 4.3.1 ser vi at det er signifikante forskjeller på negativ og positiv kontrast. I 2012 ble det gjort studier av lesbarheten på storskjermer, billettautomater og bankautomater ved Norsk forskningslaboratorium for universell utforming. I dette tilfellet var testpopulasjonen 13 personer fordelt på varierende synslidelser (Nersveen 2013b). Resultatene derfra viste at man foretrakk positive kontraster. En dataskjerm er sin egen lyskilde og kan derfor ikke sammenliknes direkte med trykt tekst på et ark. Man må også skille på om man skal leses lengre tekster i forhold til kort informasjon på en automat eller storskjerm. Resultatene fra vår studie her basert på 830 testpersoner viser helt tydelig at negativ kontrast foretrekkes av majoriteten, men ha i minne at minoriteten finnes.

Ser man på figur 4.3.12 og 4.3.13 viser disse et helt tydelig knekkpunkt ved negativ kontrast 100-60 og positiv kontrast 0-40, og at disse knekkpunktene ikke flytter seg i noe særlig grad ved skriftstørrelser mellom 12 og 16 pt. Det er imidlertid noe forskjell på negative og positive kontraster.

Vår testpopulasjon må forventes å ha flest deltakere med lettere grad av svaksynthet, selv om deltakerne har en grad av svaksynthet som har ført til at de har meldt seg inn som medlem i Norges blindeforbund. Alle anser seg som lesere av trykt tekst. Derfor er det lite sannsynlig at svarene vi har fått her er for strenge og at man kunne klart seg med lavere kontraster. Svarene viser at grensen for negativ kontrast er 100-60 og for positiv kontrast 0-60, men at disse kontrastene er mulig å bruke helt ned til skriftstørrelse 12 pt.

Kraftig svaksynthet vil påvirke evnen til å oppfatte kontraster. I vanlig trykt tekst i aviser, bøker, etc., er det ingen grunn til ikke å bruke maksimale kontraster på den vanlige teksten. Det gir også rom for å kunne variere skrifttypene.

Vår undersøkelse innbefattet ikke farger.

Dessverre har vi ikke funnet tilsvarende studier som denne slik at vi har kunnet kontrollere våre resultater opp mot andres (Nersveen 2013a).

Vår konklusjon er anbefalingen om at man helst bruker maksimalkontrastene i form av negativ eller positiv kontrast og at lavest anbefalte negative kontrast er 100-60 og laveste positive kontrast er 0-60. Disse anbefalingene gir mulighet for minimum 80 % akseptabelhet for skriftstørrelse ned til 12 pt.

Skrifttyper

For resultater henvises til kapittel 4 og tabell 5.2.1.

Både 80 og 90 % persentilgrenser anvendes i samfunnet knyttet til hva som regnes som godt nok. Benyttes disse grensene som kriterium og med utgangspunkt i at vår testpopulasjon ikke avviker i sterk grad fra den virkelige populasjonen, viser våre resultater at både Scala sans bold og Tiresias bold skårer høyere enn 90 % prosentuell akseptabelhet for maksimal negativ kontrast, men ikke for maksimal positiv kontrast.

Aksepteres 80 % persentil som grense passerer samtlige skrifttyper som har vært med i denne studien denne grensen for skriftstørrelse 12 pt for kontrasten 100-0, selv om noen av skrifttypene er svært nær grensen. Hvis nå den korrekte fordelingen av svaksynte som kan lese er noe strengere enn vår testpopulasjon, vil nok noen av skrifttypene med svakest resultat kommer under grensen. Selv om den virkelige populasjonen ville hatt svakere resultat enn det denne undersøkelsen viser, så er det stor sannsynlighet for at rangeringen av skrifttypene ut fra høyest mulig skår ville blitt den samme. Derfor er det mulig å gi en konklusjon på ulike skrifttypers kvalitet mhp lesbarhet for svaksynte. Denne konklusjonen støttes bla i at rangeringen i hovedsak opprettholdes om kontrasten svekkes.

Det har ved flere anledninger blitt stilt spørsmålstegn ved resultatene for Tiresias skriftstørrelse 12 pt. Det virker unaturlig at nettopp denne skriftstørrelsen skal bringe skrifttypen lenger opp i rangeringen i forhold til andre skriftstørrelser. Fra tabell 4.2.1 som gjelder for kontrasten 100-0 ser vi at det er langt fra signifikante forskjeller mellom Tiresias skriftstørrelse 12 og 14 pt mens det er signifikante forskjeller mellom størrelse 14 og 16 pt. Det samme gjelder for kontrasten 0-100. Dette er direkte ulogisk. Vi ser at ingen av de øvrige skrifttypene har slike resultater. Tiresias bold som er Tiresias sin fete versjon har heller ikke denne type resultater. Signifikanstesten tyder på at det finnes en systematisk feil for Tiresias skriftstørrelse 12 pt. Denne konklusjonen støttes også av figur 4.3.14, 4.3.15 og 4.3.17. Det mest sannsynlige er at Tiresias kommer lenger ned i rangeringen og lenger ned enn Tiresias bold.

I tabell 5.2.2 er rangeringsposisjonen til Tiresias for samtlige kontraster og skriftstørrelser vist. Her ser vi at særlig skriftstørrelse 12 pt avviker sterkt fra rangeringsposisjonen til de øvrige skriftstørrelsene, ved at den plasserer seg som nummer en for ni av ti kontrastvarianter.

Tabell 5.2.2: Rangeringsrekkefølge for Tiresias for alle kontraster og skriftstørrelser

Kontrast	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
100-0	4	6	2	9	4
100-20	6	3	1	9	8
100-40	5	3	1	7	4
100-60	4	3	1	8	2
100-80	4	1	1	6	5
0-20	4	1	1	6	3
0-40	5	4	1	6	8
0-60	2	3	1	9	4
0-80	4	6	1	7	7
0-100	6	5	1	9	4

Vi ser også at Tiresias kommer som nummer én på et par plasser for de laveste kontrastene for skriftstørrelse 10 pt. Usikkerheter rundt skriftstørrelse 10 pt for de laveste kontrastene har ingen betydning for konklusjonen i denne sammenheng fordi resultatene uansett er for dårlige til at de kan brukes. Legger man 80 % prosentuell akseptabelhet til grunn, er det kun resultatene i tabell 5.2.1 som kan påvirke konklusjonen om hvilke skrifttyper som har best lesbarhet.

Vi ser av tabell 5.2.2 at rangeringsposisjonen til Tiresias kommer annerledes ut for skriftstørrelsen 14 og 16 pt. Etter hvert som skriftstørrelsen øker vil prosentuell akseptabelhet nærme seg hverandre og rangeringene trenger ikke være signifikante. Dette ser vi i tabellene i vedlegg A der samtlige rangeringer er hypotesetestet og rangert gruppevis ut fra om hvilke skrifttyper som er signifikant forskjellige og dem som ikke er det. Derfor må vi forvente at rangeringsposisjonen for skriftstørrelsen 14 og 16 pt kan være noe tilfeldig. Posisjonen til Tiresias for skriftstørrelse 14 og 16 pt har vi ingen grunn til å mistenkeliggjøre. Det er kun serien med skriftstørrelse 12 pt vi mener er feil og det er kun i denne serien vi bruker stipulerte verdier.

Vi har lett etter mulige feil i statistikken for skrifttypen Tiresias for skrifttype 12 pt. En grundig undersøkelse har vist at randomiseringen i svært mange situasjoner har plassert nettopp denne testen som test nummer to på testarket. Det har jo variert hvilken test som har vært trykket som nummer en på hvert enkelt ark, men det er det eneste vi har funnet som en mulig forklaring. Kodingen er korrekt, og det er ingen tall som har byttet plass under statistisk bearbeiding. Selv om vi ikke har funnet noen åpenbare feil, så mener vi at resultatet er så ulogisk at det er korrekt å ta hensyn til dette i en konklusjon.

For å få med oss verdier for Tiresias skriftstørrelse 12 pt er avstanden mellom verdiene for skriftstørrelsene 10, 12 og 14 pt for Scala sans benyttet. Scala sans har noenlunde like egenskaper for Tiresias. I tabell 5.2.1 er stipulerte verdier for Tiresias skriftstørrelse 12 pt benyttet.

Bruker vi 90 % prosentuell akseptabelhet som kriterium er det kun Scala sans bold og Tiresias bold som passerer denne grensen. Strekker vi oss ned til 80 % grensen er det mange skrifttyper som kommer med. Det gjelder både for positive og negative kontraster.

Det er ingen tvil. Scala sans bold og Tiresias bold er skrifttypene som kommer godt ut uavhengig av kontraster og skriftstørrelser. I og med at det er de samme skrifttypene som også topper laget ved de laveste kontrastforholdene vil nok disse to skrifttypene ikke miste sin posisjon om testpopulasjonen besto av deltakere med større grad av svaksynthet.

Vi har ikke funnet tilsvarende andre forskningsresultater som er mulig å sammenlikne våre studier med (Nersveen 2013a). Vi mener likevel at resultatene i kraft av størrelsen på testpopulasjonen representerer en solid dokumentasjon. Det konkluderes derfor med at Scala sans bold er den skrifttypen som har best lesbarhet godt etterfulgt av Tiresias bold.

Normal eller fet skrift

Resultatene fra vår undersøkelse viser helt tydelig at fet skrift har høyere grad av lesbarhet enn normal skrift. Fra tabell 5.2.1 ser vi at fet skrift kommer høyest i rangeringen uavhengig av kontraster eller skriftstørrelser. Det er kun skrifttyper med fet skrift som gir prosentuell akseptabelhet over 90 %. Tabell 4.5.2 viser at forskjellen på prosentuelle akseptabelhet for skrifttyper med og uten fet skrift er signifikant forskjellig for samtlige skriftstørrelser som har vært med i denne undersøkelsen. Selv om vår testpopulasjon kan tenkes å avvike fra virkelig populasjon, så ser vi at fet skrift kommer best ut uavhengig av skriftstørrelser og kontraster. Det konkluderes med at fet skrift har høyere grad av lesbarhet enn normal skrift for svaksynte innenfor for skriftstørrelsene 8 til 16 pt. Konklusjonen er uavhengig av om det er positiv eller negativ kontrast.

Seriffer eller ikke seriffer

Bruk av seriffer har vært gjenstand for store diskusjoner over flere år. Det har vært utført generelle studier på seriffer versus ikke seriffer også i senere tid bl.a. med Kyrillisk alfabet (Akhmadeeva, Tukhvatullin og Veytsman 2012). Ole Lund publiserte i 1997 en artikkel der han gikk gjennom forskningen som til da var tilgjengelig og konkluderte med at det er liten forskjell på lesbarhet av tekst med eller uten seriffer (Lund 1997). I 2013 gjennomførte vi et større litteraturstudium hvor også seriffer var tema. Heller ikke der ble det funnet bevis for at seriffer øker lesbarheten (Nersveen 2013a). Det foreligger altså ingen klare bevis for at seriffer øker lesbarheten. Disse undersøkelsene gjelder imidlertid for normalseende. Våre resultater er visualisert i tabell 5.2.1 ved at rød skrift tall er skrifttyper med seriffer, mens

sort skrift er uten. Tabell 4.6.1 og 4.6.2 er signifikanstester på forskjellen mellom skrifttyper med og uten seriffer. Litt avhengig av hvordan vi slår sammen grupper som sammenliknes, blir noen forskjeller signifikante og andre ikke. Bildet er noe utydelig. De signifikante resultatene viser at bruk av seriffer kommer dårligere ut enn skrifttyper uten seriffer.

Med unntak av én skrifttype kommer skrifttypene med seriffer bakerst i rangeringen per kontrast og skriftstørrelse. Den skrifttypen som skiller seg ut er Scala bold, men den er også av fet type. Systematisk kommer skrifttyper med fet skrift godt ut. Scala kommer gjennomgående dårlig ut i rangeringen.

Vi ser at mindre skriftstørrelser eller lavere kontrast ikke bringer skrifttypene med seriffer lenger opp i rangeringen. Redusert kontrast vil føre til dårligere lesbarhet. Dette kan sammenliknes med økt grad av svaksynthet. Selv om vår testpopulasjon ikke stemmer helt overens med virkelig populasjon, så er det lite sannsynlig at seriffer ville forsterket lesbarheten. Det konkluderes derfor med at bruk av seriffer ikke øker lesbarheten av trykt tekst for svaksynte.

6 Konklusjon

Målet vårt med denne undersøkelsen var å finne hvilke skrifttyper, hvilke skriftstørrelser, med eller uten seriffer, med eller uten fet skrift, negativ eller positiv kontrast under ulike kontrastforhold som er å anbefale bruk i trykt test og som svaksynte skal ha tilgang til.

Resultatene i denne studien er svært tydelige og gir svar på alle spørsmålene som er stilt:

- Det konkluderes med at skriftstørrelse 12 pt er tilstrekkelig til å oppnå 80 % akseptabelhet hvor kontrastene er minimum 100-60 for negativ kontrast og minimum 0-60 for positiv kontrast.
- Det anbefales å bruke høyest mulig kontrast, men kontraster ned mot 100-60 for negativ kontrast og ned mot 0-60 for positiv kontrast opprettholder minimum 80 % akseptabelhet for skriftstørrelsen 12 pt. Større skriftstørrelser gir enda høyere prosentuell akseptabelhet. Her henvises til tabell 5.2.1.
- Negativ kontrast er signifikant bedre enn positiv kontrast, og er eneste veien til å oppnå prosentuell akseptabelhet over 90 %.
- Det er testet ut 10 forskjellige vanlig brukte skrifttyper. Ved sammenlikning av skrifttypene Helvetica, Tiresias, Tiresias bold, Scala, Scala bold, Scala sans, Scala sans bold, Verdana, Times roman og Frutiger, er Scala sans bold signifikant bedre enn de andre for skriftstørrelse 12 pt. Kun Scala sans bold og Tiresias bold gav resultater bedre enn 90 % akseptabelhet. Aksepteres 80 % akseptabelhet som persentilgrense er det mange av skrifttypene som kan anvendes. Her vises til tabell 5.2.1.
- Fet skrift gir signifikant økt prosentuell akseptabelhet i forhold til normal skrift uavhengig av skrifttype.
- Studien viser at seriffer ikke øker lesbarheten, men forskjellene er små.

7 Referanser

Akhmadeeva, L., I. Tukhvatullin og B. Veytsman (2012) Do serifs help in comprehension of printed text? An experiment with Cyrillic readers. I: *Vision Research*, 65.

Bringhurst, R. (2013) *The Elements of Typographic Style, version 4.0*: Hartley & Marks.

CIE (1986) *Gudie on interior lighting*: CIE.

Lagesen, O. C. og P. Østerud (2013) *Historier gjennom historer. S. 83-85: Da den moderne tid begynte.*: Høgskolen i Oslo og Akershus.

Legge, G. E. og C. A. Biggelow (2011) Does Print Size Matter for Reading. A Review of Findings from Vision Science and Typography. I: *PubMed*.

Lund, O. (1997) Why serifs (still) are important. I: *Typography papers*, 2.

Løvås, G. G. (2013) *Statistikk for universiteter og høyskoler*. Universitetsforlaget, Postboks 508 Sentrum, 0105 Oslo.

Nersveen, J. (2013a) **Lesbarhet av trykt tekst for svaksynte og dyslektikere**. Deltasenteret: Deltasenteret.

Nersveen, J. (2013b) **Undersøkelse av synsforhold ved billettautomater og informasjonstavler ved NSB Oslo S og Jernbaneverket**: Norges blindeforbund.

NS-EN-ISO-8254-1 (2009) *Papir og papp - Måling av speilglans - Del 1: Måling med en konvergerende stråle ved 75°*, <http://www.standard.no/nettbutikk/sokeresultater/?search=ISO+8254-1%3a2009>, <http://www.standard.no/nettbutikk/sokeresultater/?search=ISO+8254-1%3a2009>: Standard Norge.

Rannem, Ø. (2012) *Typografi og skrift*: Abstrakt forlag.

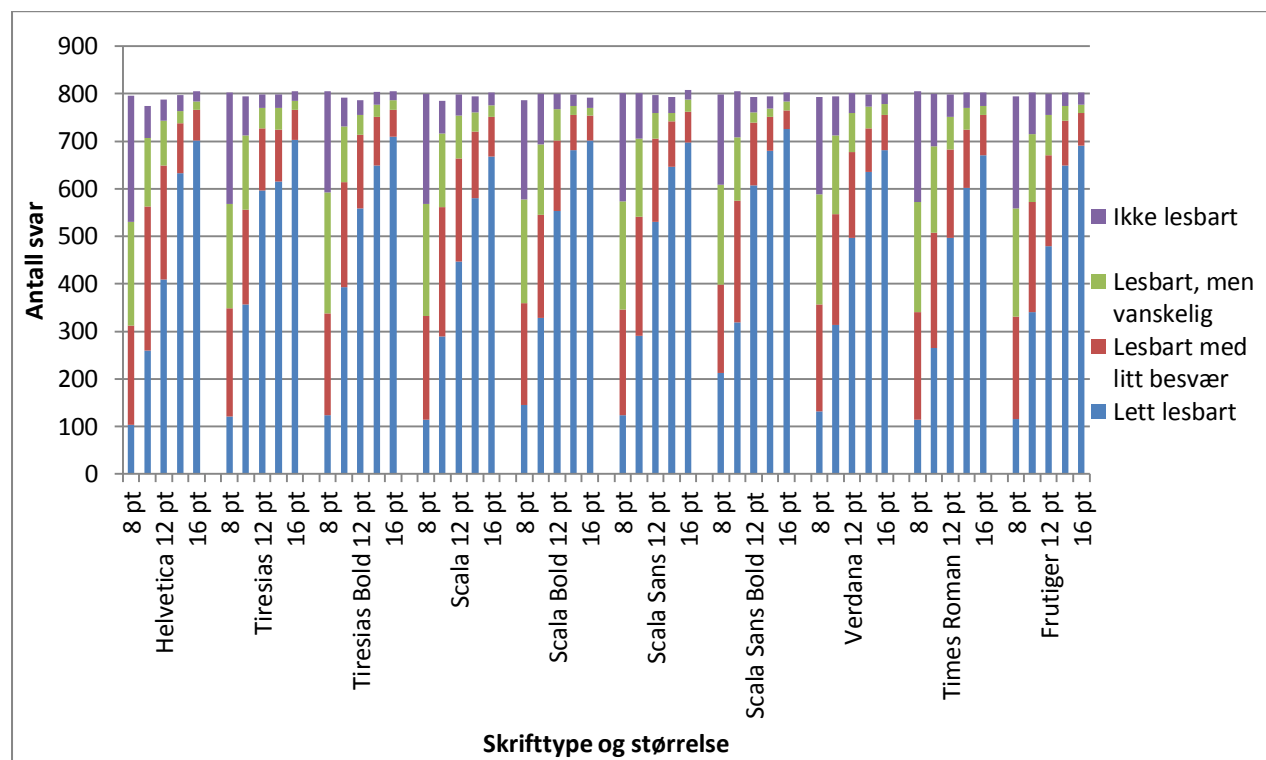
SSB. (2016) Statistisk årbok. I: *NorskStatistisk sentralbyrå* online database (<http://www.ssb.no/>) Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/>.

Tinker, M. A. og D. G. Paterson (1931) Studies of typographical factors influencing speed of reading: VII. Variations in color of print and background. I: *Journal of Applied Psychology*, 15(5) s. 471-479.

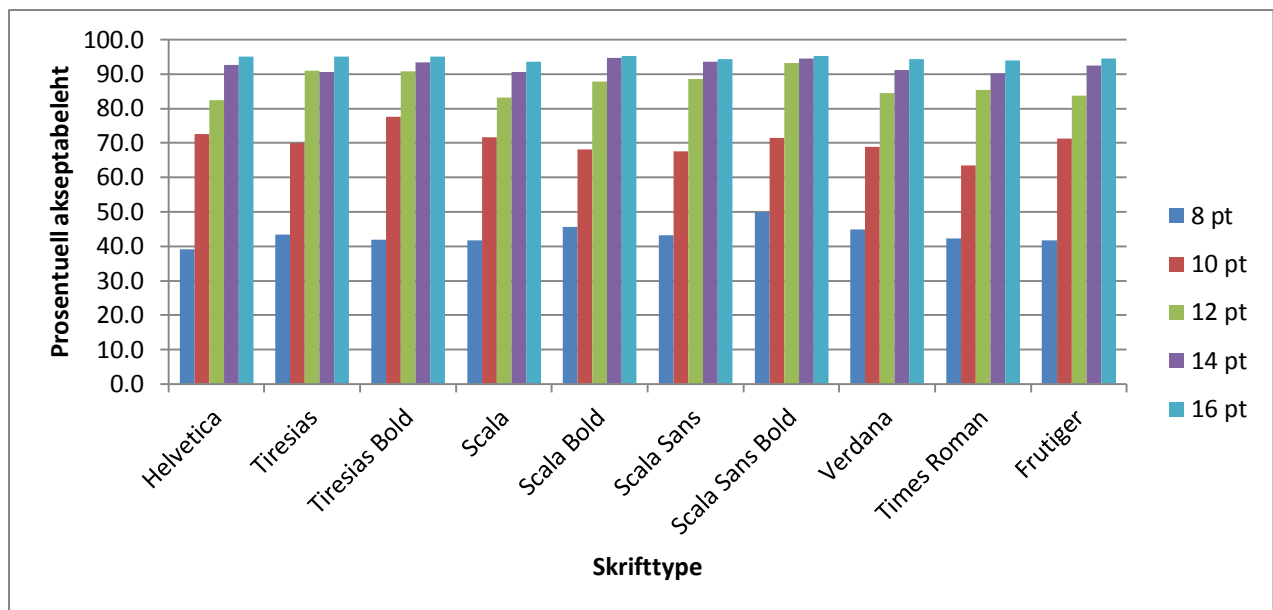
Weal, R. A. (1960) The eye and its function. I: *The Hetton Press Limited, Columbia House, Aldwych*.

VEDLEGG A: MÅLTE RESULTATSERIER FOR GRAD AV LESBARHET SOM FUNKSJON AV SKRIFTTYPER OG SKRIFTSTØRRELSER. SIGNIFIKANSRANGERINGS SKRIFTSTØRRELSER OG SKRIFTTYPER OG RANGERINGS ETTER PROSENTUELL AKSEPTABELHET

Kontrast 100-0



Figur A-1: Målt resultat for antall svar som funksjon av grad av lesbarhet, skrifttyper og skriftstørrelser for kontrasten 100-0



Figur A-2: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttype og skriftstørrelse for kontrasten 100-0

Tabell A-1: Fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skrifttype for kontrasten 100-0

Skrifttype	Testinformasjon	Skriftstørrelse 10 mot 8 pt	Skriftstørrelse 12 mot 10 pt	Skriftstørrelse 14 mot 12 pt	Skriftstørrelse 16 mot 14 pt
Helvetica	N Asympt.sig. (2-halet)	758 0,000	768 0,000	783 0,000	785 0,002
Tiresias	N Asympt.sig. (2-halet)	790 0,000	788 0,000	786 0,710	795 0,000
Tiresias bold	N Asympt.sig. (2-halet)	784 0,000	777 0,000	773 0,009	794 0,001
Scala	N Asympt.sig. (2-halet)	770 0,000	772 0,000	787 0,000	795 0,000
Scala bold	N Asympt.sig. (2-halet)	780 0,000	787 0,000	792 0,000	772 0,180
Scala sans	N Asympt.sig. (2-halet)	787 0,000	784 0,000	778 0,000	784 0,690
Scala sans bold	N Asympt.sig. (2-halet)	791 0,000	782 0,000	776 0,064	791 0,070
Verdana	N Asympt.sig. (2-halet)	787 0,000	779 0,000	792 0,000	792 0,000
Times roman	N Asympt.sig. (2-halet)	790 0,000	785 0,000	789 0,000	798 0,000
Frutiger	N Asympt.sig. (2-halet)	784 0,000	789 0,000	795 0,000	801 0,007

Tabell A-2: Signifikanstesting av rangerte skrifttyper etter prosentuell akseptabelhet, for kontrasten 100-0

Rangering etter prosentuell akseptabelhet	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold N=770 P=0,000	Tiresias bold N=766 P=0,000	Scala sans bold N=778 P=0,007	Scala bold N=778 P=1,000	Scala sans bold N=778 P=1,000
2	Scala bold N=765 P=0,326	Helvetica N=762 P=0,261	Tiresias N=773 P=1,000	Scala sans bold N=74 P=0,332	Scala bold N=790 P=0,607
3	Verdana N=773 P=0,038	Scala N=766 P=0,315	Tiresias bold N=781 P=0,041	Scala sans N=789 P=0,019	Helvetica N=801 P=0,687
4	Tiresias N=794 P=1,000	Scala sans bold N=763 P=0,572	Scala sans N=781 P=0,222	Tiresias bold N=783 P=0,839	Tiresias N=798 P=0,508
5	Scala sans N=801 P=0,237	Frutiger N=757 P=0,034	Scala bold N=781 P=0,002	Helvetica N=793 P=0,327	Tiresias bold N=795 P=0,057
6	Times roman N=791 P=0,219	Tiresias N=773 P=0,664	Times roman N=791 P=0,677	Frutiger N=791 P=0,003	Frutiger N=786 P=0,039
7	Tiresias bold N=781 P=0,031	Verdana N=783 P=0,278	Verdana N=784 P=0,389	Verdana N=781 P=1,000	Verdana N=796 P=1,000
8	Frutiger N=781 P=0,699	Scala bold N=784 P=0,159	Frutiger N=792 P=0,110	Scala N=784 P=0,845	Scala sans N=788 P=1,000
9	Scala N=781 P=0,004	Scala sans N=783 P=0,000	Scala N=774 P=0,016	Tiresias N=788 P=0,735	Times roman N=789 P=0,267
10	Helvetica	Times roman	Helvetica	Times roman	Scala

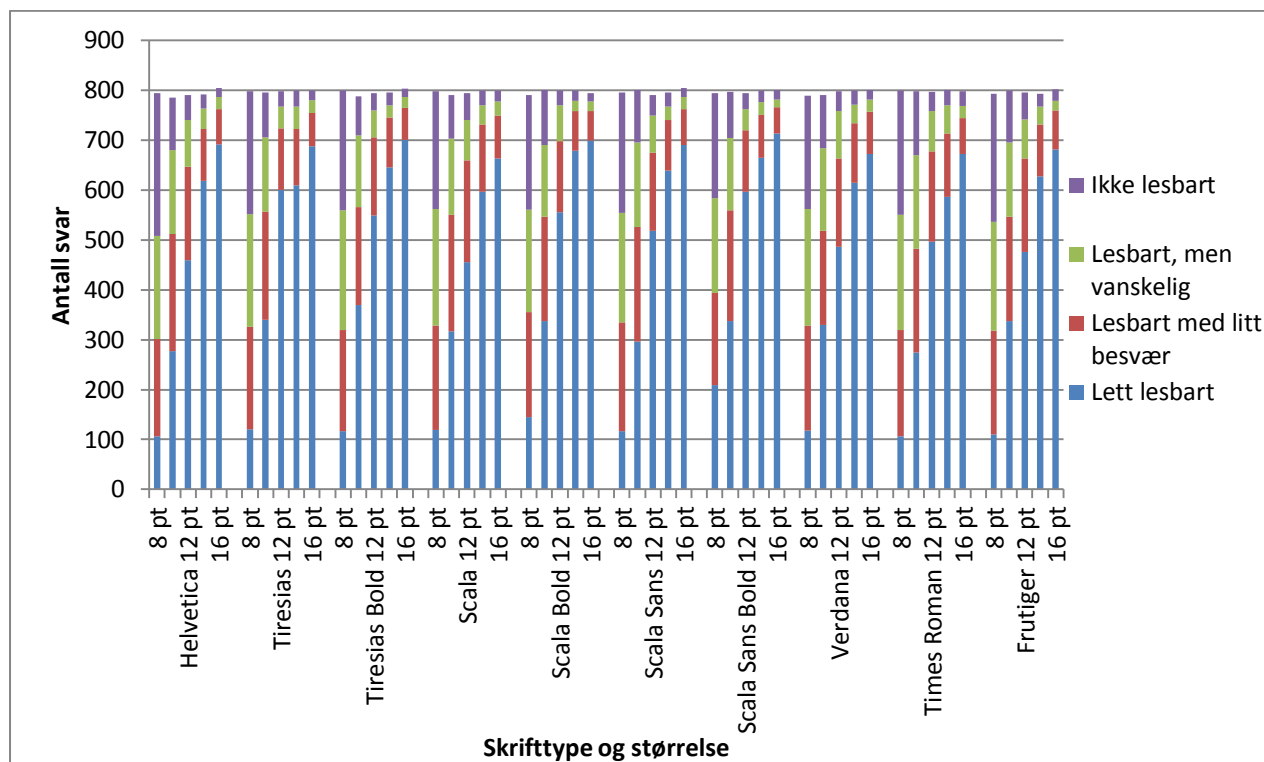
Tabell A-3: Rangering gruppevis hvor det er signifikante forskjeller mellom den beste skrifttypen i hver gruppe men ikke signifikans mellom skrifttypene innad i hver gruppe, for kontrasten 100-0

Rangering gruppevis fra best til dårligst per skriftstørrelse	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias bold	Scala sans bold	Scala bold Scala sans bold Scala sans	Scala sans bold Scala bold Helvetica Tiresias Tiresias bold Frutiger
2	Scala bold Verdana	Helvetica Scala Scala sans bold Frutiger	Tiresias Tiresias bold	Tiresias bold Helvetica Frutiger	Verdana Scala sans Times roman Scala
3	Tiresias Scala sans Times roman Tiresias bold	Tiresias Verdana Scala bold Scala sans	Scala sans Scala bold	Verdana Scala Tiresias Times roman	
4	Frutiger Scala	Times roman	Times roman Verdana Frutiger Scala		
5	Helvetica	Times roman	Helvetica		

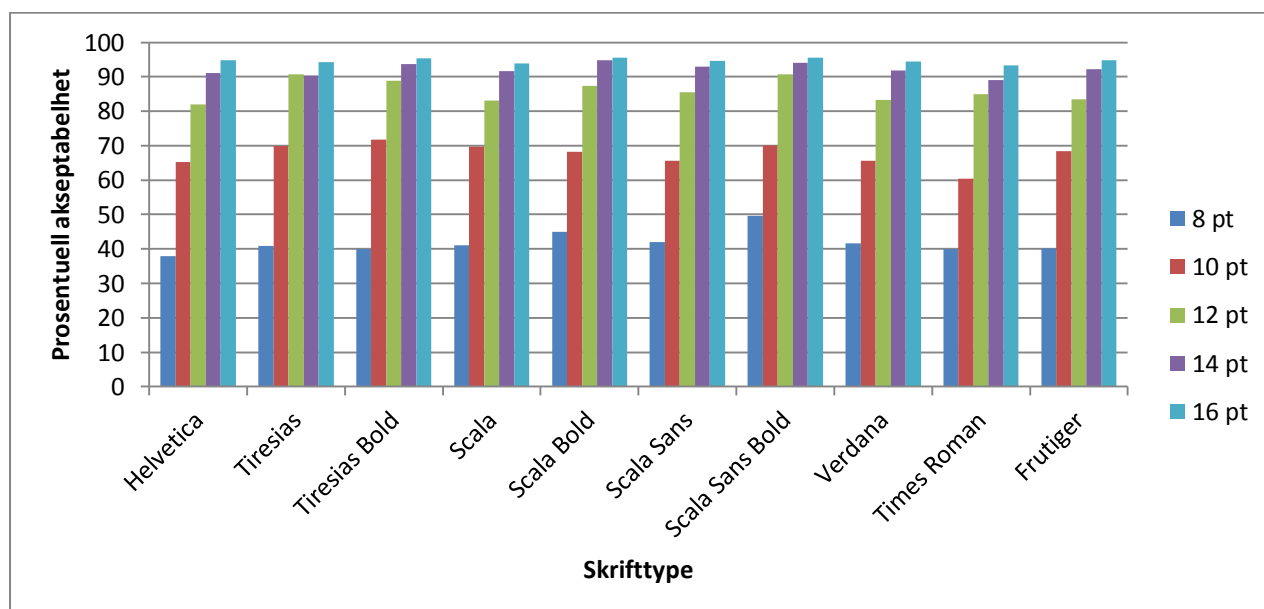
Tabell A-4: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse, rangert etter skriftstørrelsen 12 pt, for kontrasten 100-0. Blå farge markerer prosentuell akseptabelhet $\geq 80 < 90$ %, mens rosa farge markerer prosentuell akseptabelhet ≥ 90 %.

Skrifttype	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
Scala Sans Bold	49,9	71,4	93,2	94,6	95,3
Tiresias	43,5	69,9	91,0	90,6	95,0
Tiresias Bold	41,9	77,5	90,7	93,4	95,0
Scala Sans	43,1	67,5	88,6	93,6	94,3
Scala Bold	45,7	68,1	87,8	94,6	95,2
Times Roman	42,2	63,5	85,5	90,3	94,0
Verdana	44,9	68,8	84,5	91,1	94,4
Frutiger	41,6	71,2	83,8	92,5	94,5
Scala	41,6	71,6	83,1	90,7	93,5
Helvetica	39,2	72,6	82,4	92,6	95,2

Kontrast 100-20



Figur A-3: Målt resultat for antall svar som funksjon av grad av lesbarhet, skrifttyper og skriftstørrelser for kontrasten 100-20



Figur A-4: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttype og skriftstørrelse for kontrasten 100-20

Tabell A-5: Fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skrifttype for kontrasten 100-20

Skrifttype	Testinformasjon	Skriftstørrelse 10 mot 8 pt	Skriftstørrelse 12 mot 10 pt	Skriftstørrelse 14 mot 12 pt	Skriftstørrelse 16 mot 14 pt
Helvetica	N Asympt.sig. (2- halet)	771 0,000	779 0,000	786 0,000	785 0,002
Tiresias	N Asympt.sig. (2- halet)	791 0,000	793 0,000	792 0,486	788 0,000
Tiresias bold	N Asympt.sig. (2- halet)	782 0,000	785 0,000	783 0,000	792 0,001
Scala	N Asympt.sig. (2- halet)	779 0,000	784 0,000	786 0,000	795 0,000
Scala bold	N Asympt.sig. (2- halet)	783 0,000	794 0,000	795 0,000	783 0,039
Scala sans	N Asympt.sig. (2- halet)	788 0,000	778 0,000	783 0,000	789 0,043
Scala sans bold	N Asympt.sig. (2- halet)	787 0,000	783 0,000	790 0,000	794 0,000
Verdana	N Asympt.sig. (2- halet)	780 0,000	780 0,000	794 0,000	797 0,000
Times roman	N Asympt.sig. (2- halet)	786 0,000	786 0,000	794 0,000	789 0,000
Frutiger	N Asympt.sig. (2- halet)	786 0,000	787 0,000	782 0,000	789 0,000

Tabell A-6: Signifikanstesting av rangerte skrifttyper etter prosentuell akseptabelhet, for kontrasten 100-20

Rangering etter prosentuell akseptabelhet	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias bold	Tiresias	Scala bold	Scala sans bold
	N=778 P=0,000	N=778 P=0,114	N=786 P=0,755	N=790 P=1,000	N=789 P=0,375
2	Scala bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala bold
	N=779 P=0,046	N=776 P=0,083	N=784 P=0,074	N=791 P=0,077	N=791 P=0,125
3	Scala sans	Tiresias	Tiresias bold	Tiresias bold	Tiresias bold
	N=776 P=0,544	N=784 P=0,048	N=794 P=0,000	N=787 P=0,031	N=793 P=0,012
4	Verdana	Scala	Scala bold	Scala sans	Helvetica
	N=792 P=0,299	N=781 P=0,236	N=780 P=0,161	N=780 P=0,248	N=796 P=1,000
5	Scala	Frutiger	Scala sans	Frutiger	Frutiger
	N=788 P=0,112	N=783 P=0,136	N=794 P=0,013	N=788 P=0,038	N=803 P=1,000
6	Tiresias	Scala bold	Times roman	Verdana	Scala sans
	N=791 P=0,041	N=783 P=0,000	N=787 P=0,261	N=796 P=1,000	N=798 P=0,754
7	Frutiger	Verdana	Frutiger	Scala	Verdana
	N=789 P=1,000	N=789 P=1,000	N=792 P=0,082	N=785 P=1,000	N=792 P=1,000
8	Times roman	Scala sans	Verdana	Helvetica	Tiresias
	N=781 P=0,880	N=780 P=0,746	N=786 P=0,229	N=794 P=0,100	N=794 P=0,077
9	Tiresias bold	Helvetica	Scala	Tiresias	Scala
	N=785 P=0,017	N=785 P=0,000	N=782 P=0,008	N=796 P=0,004	N=791 P=0,096
10	Helvetica	Times roman	Helvetica	Times roman	Times roman

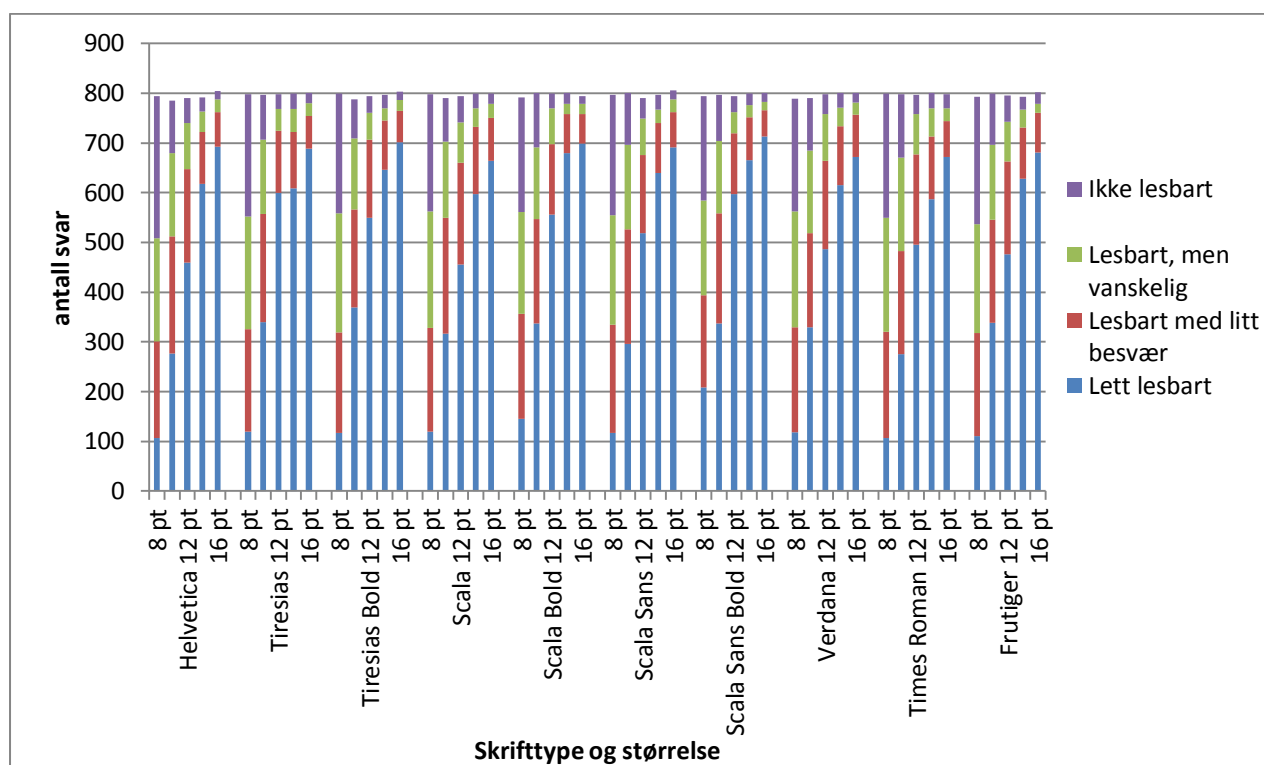
Tabell A-7: Ranging gruppevis hvor det er signifikante forskjeller mellom den beste skrifttypen i hver gruppe men ikke signifikans mellom skrifttypene innad i hver gruppe, for kontrasten 100-20

Rangering gruppevis fra best til dårligst per skriftstørrelse	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias bold Scala sans bold Tiresias	Tiresias Scala sans bold Tiresias bold	Scala bold Scala sans bold Tiresias bold	Scala sans bold Scala bold Tiresias bold
2	Scala bold	Scala Frutiger Scala bold	Scala bold Scala sans	Scala sans Frutiger	Helvetica Frutiger Scala sans Verdana Tiresias Scala Times roman
3	Scala sans Verdana Scala Tiresias	Verdana Scala sans Helvetica	Times roman Frutiger Verdana Scala	Verdana Scala Helvetica Tiresias	
4	Frutiger Times roman Tiresias bold	Times roman	Helvetica	Times roman	
5	Helvetica				

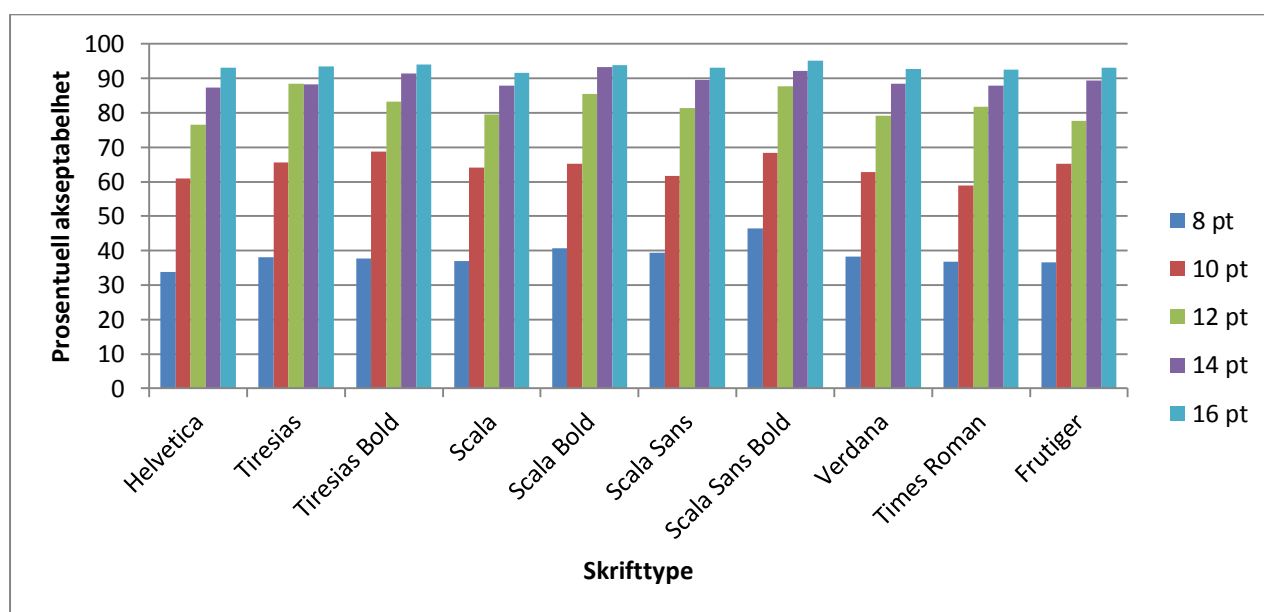
Tabell A-8: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse, rangert etter skriftstørrelsen 12 pt, for kontrasten 100-20. Blå farge markerer prosentuell akseptabelhet $\geq 80 < 90$ %, mens rosa farge markerer prosentuell akseptabelhet ≥ 90 %.

Skrifttype	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
Tiresias	40,9	70,0	90,7	90,4	94,3
Scala Sans Bold	49,6	70,1	90,7	94,0	95,6
Tiresias Bold	39,9	71,8	88,9	93,6	95,3
Scala Bold	45,0	68,3	87,4	94,8	95,5
Scala Sans	42,1	65,7	85,4	93,0	94,7
Times Roman	40,1	60,4	84,9	89,0	93,2
Frutiger	40,1	68,3	83,4	92,2	94,8
Verdana	41,7	65,7	83,2	91,8	94,5
Scala	41,1	69,6	83,1	91,6	93,9
Helvetica	37,9	65,2	81,9	91,2	94,8

Kontrast 100-40



Figur A-5: Målt antall svar som funksjon av grad av lesbarhet, skrifttyper og skriftstørrelser for kontrasten 100-40



Figur A-6: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttype og skriftstørrelse for kontrasten 100-40

Tabell A-9: Fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skrifttype for kontrasten 100-40

Skrifttype	Testinformasjon	Skriftstørrelse 10 mot 8 pt	Skriftstørrelse 12 mot 10 pt	Skriftstørrelse 14 mot 12 pt	Skriftstørrelse 16 mot 14 pt
Helvetica	N Asympt.sig. (2- halet)	782 0,000	791 0,000	796 0,000	789 0,000
Tiresias	N Asympt.sig. (2- halet)	789 0,000	789 0,000	789 1,000	798 0,000
Tiresias bold	N Asympt.sig. (2- halet)	780 0,000	788 0,000	790 0,000	794 0,000
Scala	N Asympt.sig. (2- halet)	788 0,000	790 0,000	794 0,000	796 0,000
Scala bold	N Asympt.sig. (2- halet)	792 0,000	795 0,000	794 0,000	792 0,000
Scala sans	N Asympt.sig. (2- halet)	786 0,000	789 0,000	784 0,000	785 0,000
Scala sans bold	N Asympt.sig. (2- halet)	792 0,000	795 0,000	790 0,000	794 0,000
Verdana	N Asympt.sig. (2- halet)	793 0,000	793 0,000	797 0,000	797 0,000
Times roman	N Asympt.sig. (2- halet)	790 0,000	793 0,000	796 0,000	797 0,000
Frutiger	N Asympt.sig. (2- halet)	790 0,000	789 0,000	793 0,000	796 0,000

Tabell A-10: Signifikanstesting av rangerte skrifttyper etter prosentuell akseptabelhet, for kontrasten 100-40

Rangering etter prosentuell akseptabelhet	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias bold	Tiresias	Scala bold	Scala sans bold
	N=783 P=0,000	N=787 P=1,000	N=787 P=0,665	N=788 P=0,210	N=799 P=0,022
2	Scala bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias bold
	N=782 P=0,282	N=784 P=0,016	N=790 P=0,005	N=793 P=0,007	N=795 P=1,000
3	Scala sans	Tiresias	Scala bold	Tiresias bold	Scala bold
	N=783 P=0,021	N=794 P=0,810	N=790 P=0,030	N=785 P=0,021	N=799 P=0,607
4	Verdana	Scala bold	Tiresias bold	Scala sans	Tiresias
	N=786 P=1,000	N=795 P=1,000	N=780 P=0,161	N=789 P=1,000	N=794 P=0,332
5	Tiresias	Frutiger	Times roman	Frutiger	Scala sans
	N=788 P=1,000	N=789 P=0,348	N=791 P=0,013	N=786 P=0,100	N=798 P=0,016
6	Tiresias bold	Scala	Scala sans	Verdana	Frutiger
	N=790 P=0,208	N=790 P=0,038	N=792 P=1,000	N=790 P=0,144	N=797 P=1,000
7	Scala	Verdana	Scala	Tiresias	Helvetica
	N=789 P=0,178	N=789 P=396	N=792 P=0,034	N=790 P=0,059	N=794 P=0,383
8	Times roman	Scala sans	Verdana	Scala	Verdana
	N=789 P=0,054	N=791 P=0,213	N=791 P=0,093	N=794 P=0,100	N=795 P=0,302
9	Frutiger	Helvetica	Frutiger	Times roman	Times roman
	N=789 P=0,000	N=789 P=0,002	N=791 P=0,040	N=792 P=0,026	N=796 P=0,012
10	Helvetica	Times roman	Helvetica	Helvetica	Scala

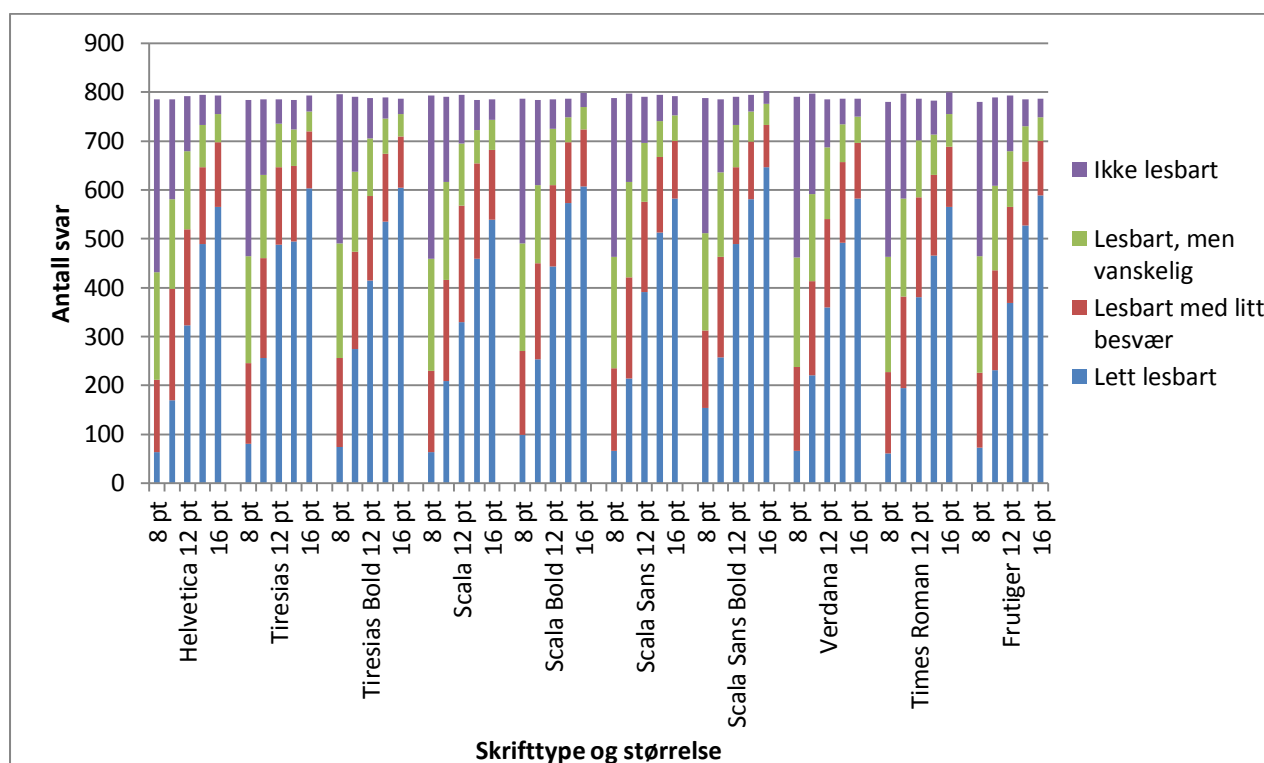
Tabell A-11: Rangering gruppevis hvor det er signifikante forskjeller mellom den beste skrifttypen i hver gruppe men ikke signifikans mellom skrifttypene innad i hver gruppe, for kontrasten 100-40

Rangering gruppevis fra best til dårligst per skriftstørrelse	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias bold Scala sans bold	Tiresias Scala sans bold	Scala bold Scala sans bold	Scala sans bold
2	Scala bold Scala sans	Tiresia Scala bold Frutiger Scala	Scala bold	Tiresias bold	Tiresias bold Scala bold Tiresias Scala sans
3	Verdana Tiresias Tiresias bold Scala Times roman Frutiger	Verdana Scala sans Helvetica	Tiresias bold Times roman	Scala sans Frutiger Verdana Tiresias Scala Times roman	Frutiger Helvetica Verdana Times roman
4	Helvetica	Times roman	Scala sans Scala	Helvetica	Scala
5			Verdana Frutiger		
6			Helvetica		

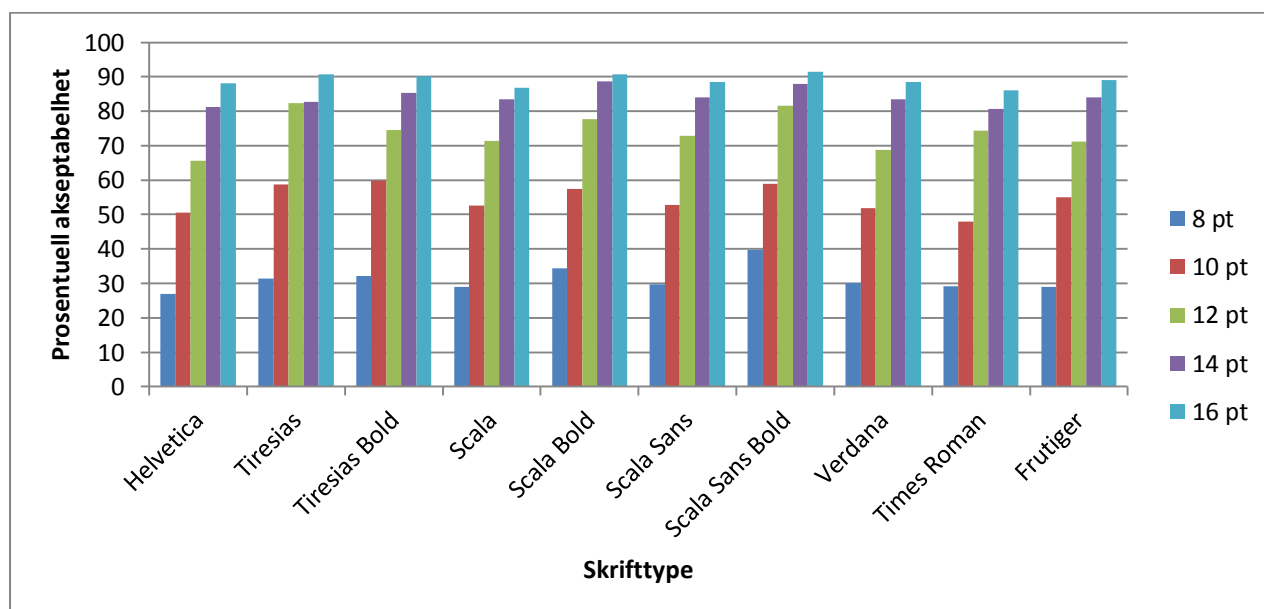
Tabell A-12: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse, rangert etter skriftstørrelsen 12 pt, for kontrasten 100-40. Blå farge markerer prosentuell akseptabelhet $\geq 80 < 90$ %, mens rosa farge markerer prosentuell akseptabelhet ≥ 90 %.

Skrifttype	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
Tiresias	38,0	65,5	88,4	88,3	93,5
Scala Sans Bold	46,5	68,3	87,8	92,1	95,1
Scala Bold	40,8	65,2	85,5	93,2	93,9
Tiresias Bold	37,7	68,7	83,2	91,4	94,0
Times Roman	36,8	58,8	81,7	87,9	92,5
Scala Sans	39,3	61,6	81,5	89,5	93,1
Scala	37,0	64,1	79,6	88,0	91,6
Verdana	38,2	62,8	79,2	88,4	92,8
Frutiger	36,6	65,1	77,7	89,4	93,1
Helvetica	33,8	61,0	76,6	87,3	93,0

Kontrast 100-60



Figur A-7: Målt antall svar som funksjon av grad av lesbarhet, skrifttyper og skriftstørrelser for kontrasten 100-60



Figur A-8: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttype og skriftstørrelse for kontrasten 100-60

Tabell A-13: Fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skrifttype for kontrasten 100-60

Skrifttype	Testinformasjon	Skriftstørrelse 10 mot 8 pt	Skriftstørrelse 12 mot 10 pt	Skriftstørrelse 14 mot 12 pt	Skriftstørrelse 16 mot 14 pt
Helvetica	N Asympt.sig. (2- halet)	762 0,000	782 0,000	788 0,000	782 0,000
Tiresias	N Asympt.sig. (2- halet)	781 0,000	783 0,000	778 1,000	773 0,000
Tiresias bold	N Asympt.sig. (2- halet)	786 0,000	782 0,000	776 0,000	774 0,000
Scala	N Asympt.sig. (2- halet)	778 0,000	787 0,000	776 0,000	780 0,000
Scala bold	N Asympt.sig. (2- halet)	767 0,000	776 0,000	782 0,000	774 0,059
Scala sans	N Asympt.sig. (2- halet)	780 0,000	787 0,000	787 0,000	779 0,000
Scala sans bold	N Asympt.sig. (2- halet)	772 0,000	786 0,000	795 0,000	788 0,000
Verdana	N Asympt.sig. (2- halet)	788 0,000	780 0,000	769 0,000	782 0,000
Times roman	N Asympt.sig. (2- halet)	771 0,000	780 0,000	779 0,000	766 0,000
Frutiger	N Asympt.sig. (2- halet)	766 0,000	781 0,000	776 0,000	781 0,000

Tabell A-14: Signifikanstesting av rangerte skrifttyper etter prosentuell akseptabelhet, for kontrasten 100-60

Rangering etter prosentuell akseptabelhet	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias bold	Tiresias	Scala bold	Scala sans bold
	N=770 P=0,000	N=773 P=0,576	N=772 P=0,389	N=776 P=0,216	N=793 P=0,167
2	Scala bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias
	N=782 P=0,005	N=771 P=0,407	N=781 P=0,000	N=773 P=0,000	N=794 P=0,143
3	Tiresias bold	Tiresias	Scala bold	Tiresias bold	Scala bold
	N=777 P=0,596	N=778 P=0,000	N=769 P=0,010	N=782 P=0,245	N=782 P=0,064
4	Tiresias	Scala bold	Tiresias bold	Scala sans	Tiresias bold
	N=788 P=0,067	N=770 P=0,086	N=771 P=1,000	N=773 P=0,322	N=782 P=0,000
5	Verdana	Frutiger	Times roman	Frutiger	Frutiger
	N=780 P=0,047	N=777 P=0,002	N=783 P=0,078	N=772 P=0,106	N=778 P=1,000
6	Scala sans	Scala sans	Scala sans	Verdana	Verdana
	N=767 P=0,350	N=787 P=1,000	N=784 P=0,007	N=771 P=0,059	N=774 P=0,617
7	Times roman	Scala	Scala	Scala	Scala sans
	N=785 P=0,341	N=793 P=0,380	N=791 P=1,000	N=773 P=0,013	N=7782 P=0,296
8	Scala	Verdana	Frutiger	Tiresias	Helvetica
	N=766 P=0,401	N=782 P=0,126	N=779 P=0,028	N=775 P=0,134	N=795 P=0,000
9	Frutiger	Helvetica	Verdana	Helvetica	Scala
	N=770 P=0,002	N=794 P=0,000	N=777 P=0,018	N=781 P=0,006	N=7980 P=0,429
10	Helvetica	Times roman	Helvetica	Times roman	Times roman

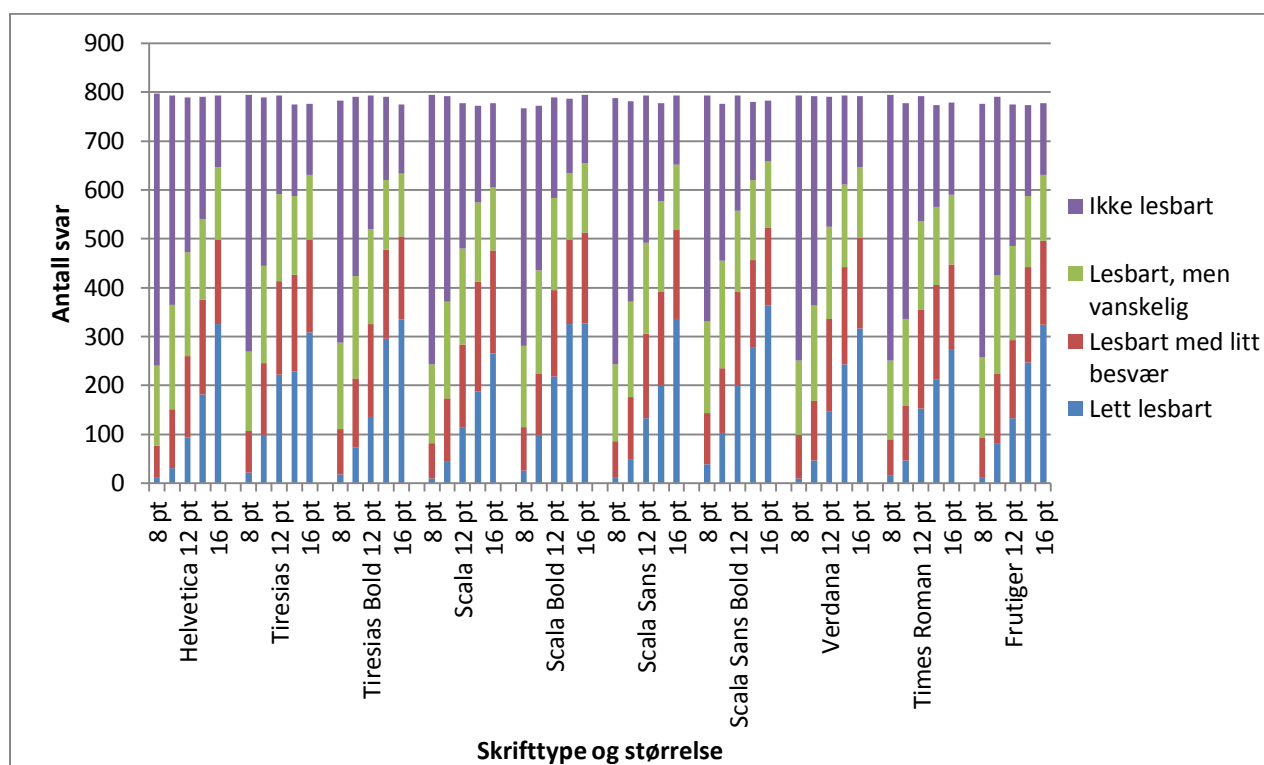
Tabell A-15: Ranging gruppevis hvor det er signifikante forskjeller mellom den beste skrifttypen i hver gruppe men ikke signifikans mellom skrifttypene innad i hver gruppe, for kontrasten 100-60

Rangering gruppevis fra best til dårligst per skriftstørrelse	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias bold Scala sans bold Tiresias	Tiresias Scala sans bold	Scala bold Scala sans bold	Scala sans bold Tiresias Scala bold Tiresias bold
2	Scala bold	Scala bold Frutiger	Scala bold	Tiresias bold Scala sans Frutiger Verdana Scala	Frutiger Verdana Scala sans Helvetica
3	Tiresias bold Tiresias Verdana	Scala sans Scala Verdana Helvetica	Tiresias bold Times roman Scala sans	Tiresias Helvetica	Scala Times roman
4	Scala sans Times roman Scala Frutiger	Times roman	Scala Frutiger	Times roman	
5	Helvetica		Verdana		
6			Helvetica		

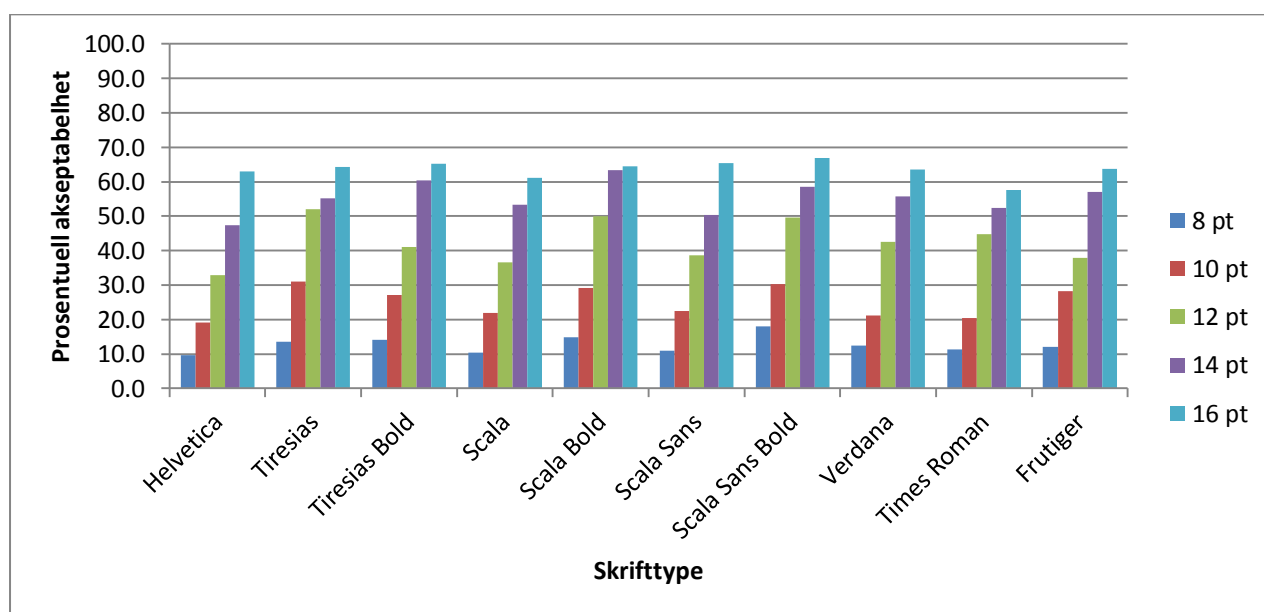
Tabell A-16: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse, rangert etter skriftstørrelsen 12 pt, for kontrasten 100-60. Blå farge markerer prosentuell akseptabelhet $\geq 80 < 90$ %, mens rosa farge markerer prosentuell akseptabelhet ≥ 90 %.

Skrifttype	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
Tiresias	31,4	58,7	82,3	82,8	90,8
Scala Sans Bold	39,7	59,0	81,7	87,9	91,4
Scala Bold	34,4	57,4	77,7	88,7	90,7
Tiresias Bold	32,2	59,8	74,6	85,3	90,1
Times Roman	29,1	47,9	74,3	80,6	86,1
Scala Sans	29,8	52,8	72,8	84,0	88,5
Scala	29,0	52,6	71,4	83,4	86,8
Frutiger	29,0	55,1	71,2	83,9	88,9
Verdana	30,1	51,8	68,7	83,5	88,6
Helvetica	26,9	50,5	65,5	81,3	88,0

Kontrast 100-80



Figur A-9: Målt antall svar som funksjon av grad av lesbarhet, skrifttyper og skriftstørrelser for kontrasten 100-80



Figur A-10: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttype og skriftstørrelse for kontrasten 100-80

Tabell A-17: Fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skrifttype for kontrasten 100-80

Skrifttype	Testinformasjon	Skriftstørrelse 10 mot 8 pt	Skriftstørrelse 12 mot 10 pt	Skriftstørrelse 14 mot 12 pt	Skriftstørrelse 16 mot 14 pt
Helvetica	N Asympt.sig. (2- halet)	787 0,000	785 0,000	783 0,000	777 0,000
Tiresias	N Asympt.sig. (2- halet)	786 0,000	784 0,000	767 0,028	765 0,000
Tiresias bold	N Asympt.sig. (2- halet)	768 0,000	787 0,000	777 0,000	765 0,000
Scala	N Asympt.sig. (2- halet)	780 0,000	765 0,000	762 0,000	769 0,000
Scala bold	N Asympt.sig. (2- halet)	755 0,000	765 0,000	781 0,000	773 0,201
Scala sans	N Asympt.sig. (2- halet)	766 0,000	772 0,000	766 0,000	766 0,000
Scala sans bold	N Asympt.sig. (2- halet)	769 0,000	764 0,000	768 0,000	775 0,000
Verdana	N Asympt.sig. (2- halet)	786 0,000	778 0,000	785 0,000	786 0,000
Times roman	N Asympt.sig. (2- halet)	770 0,000	768 0,000	765 0,000	766 0,000
Frutiger	N Asympt.sig. (2- halet)	764 0,000	764 0,000	764 0,000	771 0,000

Tabell A-18: Signifikanstesting av rangerte skrifttyper etter prosentuell akseptabelhet, for kontrasten 100-80

Rangering etter prosentuell akseptabelhet	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias	Tiresias	Scala bold	Scala sans bold
	N=760 P=0,000	N=765 P=0,308	N=786 P=0,060	N=779 P=0,003	N=771 P=0,213
2	Scala bold	Scala sans bold	Scala bold	Tiresias bold	Scala sans
	N=762 P=0,742	N=763 P=0,027	N=781 P=0,065	N=768 P=0,068	N=767 P=0,068
3	Tiresias bold	Scala bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias bold
	N=762 0,222	N=763 P=0,731	N=787 P=0,000	N=767 P=0,000	N=768 P=0,221
4	Tiresias	Frutiger	Times roman	Frutiger	Scala bold
	N=757 P=0,004	N=761 P=0,284	N=784 P=0,054	N=766 P=0,614	N=773 P=0,006
5	Verdana	Tiresias bold	Verdana	Verdana	Tiresias
	N=764 P=0,556	N=769 P=0,012	N=787 P=0,017	N=770 P=0,061	N=766 P=0,801
6	Frutiger	Scala sans	Tiresias bold	Tiresias	Frutiger
	N=767 P=0,391	N=769 P=1,000	N=787 P=0,012	N=765 P=0,004	N=767 P=1,000
7	Times roman	Scala	Scala sans	Scala	Verdana
	N=781 0,188	N=770 P=0,450	N=767 P=0,272	N=765 P=0,282	N=768 P=0,538
	Scala sans	Verdana	Frutiger	Times roman	Helvetica
	N=785 P=0,043	N=776 P=0,002	N=767 P=0,079	N=762 P=0,031	N=767 P=0,008
9	Scala	Times roman	Scala	Scala sans	Scala
	N=791 0,180	N=766 0,435	N=768 P=0,000	N=763 P=0,029	N=768 P=0,001
10	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Times roman

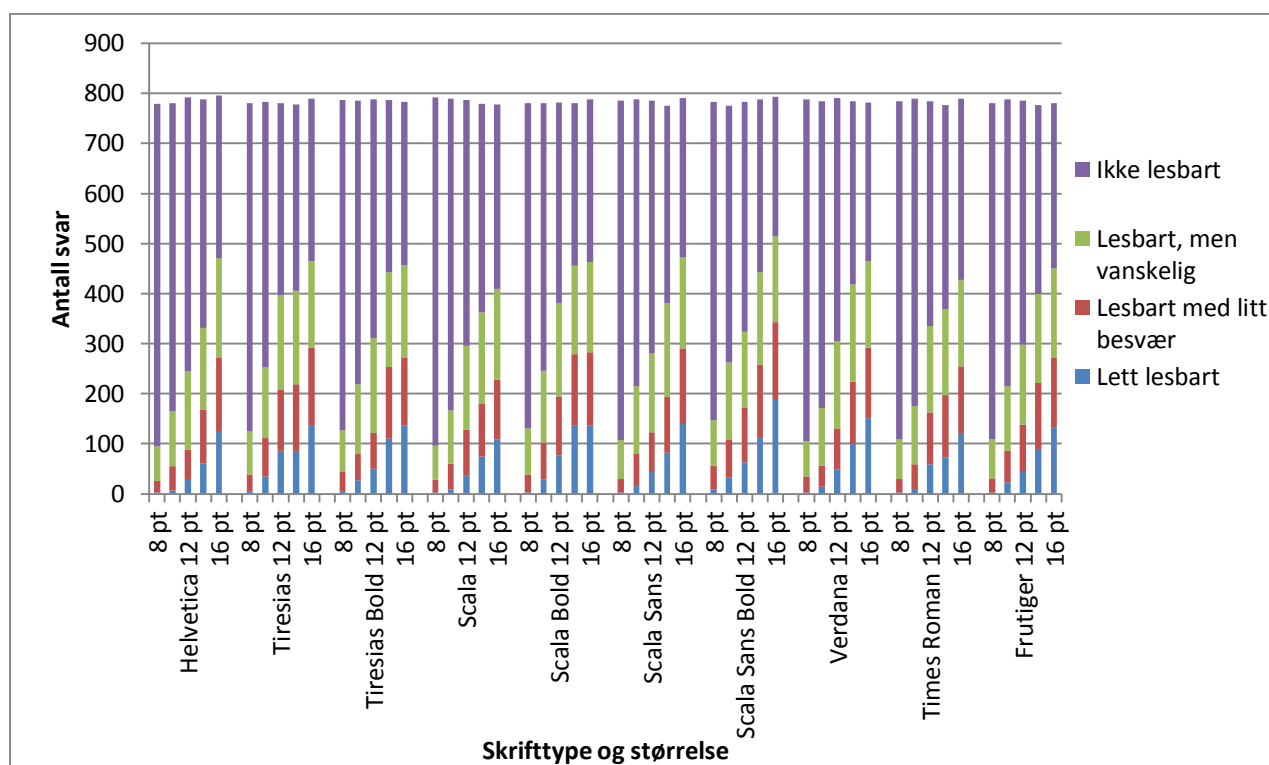
Tabell A-19: Rangering gruppevis hvor det er signifikante forskjeller mellom den beste skrifttypen i hver gruppe men ikke signifikans mellom skrifttypene innad i hver gruppe, for kontrasten 100-80

Rangering gruppevis fra best til dårligst per skriftstørrelse	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias Scala sans bold	Tiresias Scala bold Scala sans bold	Scala bold	Scala sans bold Scala sans Tiresias bold Scala bold
2	Scala bold Tiresias bold Tiresias	Scala bold Frutiger Tiresias bold	Times roman verdana	Tiresias bold Scala sans bold	Tiresias Frutiger Verdana Helvetica
3	Verdana Frutiger Times roman Scala sans	Scala sans Scala Verdana	Tiresias bold	Frutiger Verdana Tiresias	Scala
4	Scala Helvetica	Times roman Helvetica	Scala sans Frutiger Scala	Scala Times roman	Times roman
5			Helvetica	Scala sans	
6				Helvetica	

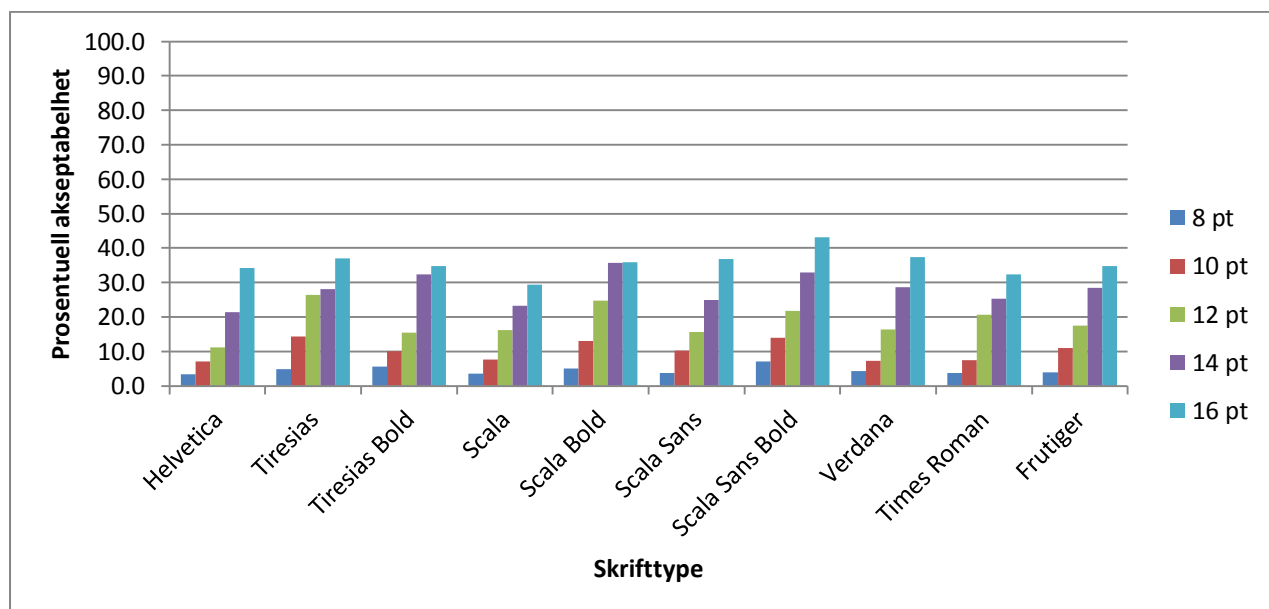
Tabell A-20: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse, rangert etter skriftstørrelsen 12 pt, for kontrasten 100-80

Skrifttype	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
Tiresias	13,5	31,1	52,1	55,1	64,2
Scala bold	14,9	29,1	50,0	63,4	64,5
Scala Sans Bold	18,0	30,2	49,6	58,6	66,8
Times Roman	11,3	20,4	44,8	52,5	57,5
Verdana	12,5	21,2	42,5	55,7	63,5
Tiresias Bold	14,2	27,1	41,1	60,4	65,2
Scala Sans	10,9	22,5	38,5	50,4	65,3
Frutiger	12,1	28,2	37,8	57,1	63,8
Scala	10,3	22,0	36,5	53,4	61,2
Helvetica	9,7	19,0	32,9	47,4	62,9

Kontrast 0-20



Figur A-11: Målt antall svar som funksjon av grad av lesbarhet, skrifttyper og skriftstørrelser for kontrasten 0-20



Figur A-12: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttype og skriftstørrelse for kontrasten 0-20

Tabell A-21: Fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skrifttype for kontrasten 0-20

Skrifttype	Testinformasjon	Skriftstørrelse 10 mot 8 pt	Skriftstørrelse 12 mot 10 pt	Skriftstørrelse 14 mot 12 pt	Skriftstørrelse 16 mot 14 pt
Helvetica	N Asympt.sig. (2- halet)	761 0,000	775 0,000	782 0,000	780 0,000
Tiresias	N Asympt.sig. (2- halet)	778 0,000	778 0,000	773 0,162	770 0,000
Tiresias bold	N Asympt.sig. (2- halet)	770 0,000	781 0,000	774 0,000	773 0,001
Scala	N Asympt.sig. (2- halet)	780 0,000	783 0,000	767 0,000	773 0,000
Scala bold	N Asympt.sig. (2- halet)	763 0,000	776 0,000	778 0,000	770 0,731
Scala sans	N Asympt.sig. (2- halet)	771 0,000	779 0,000	766 0,000	765 0,000
Scala sans bold	N Asympt.sig. (2- halet)	774 0,000	763 0,000	777 0,000	784 0,000
Verdana	N Asympt.sig. (2- halet)	781 0,000	772 0,000	775 0,000	780 0,000
Times roman	N Asympt.sig. (2- halet)	775 0,000	773 0,000	774 0,000	766 0,000
Frutiger	N Asympt.sig. (2- halet)	772 0,000	774 0,000	766 0,000	772 0,000

Tabell A-22: Signifikanstesting av rangerte skrifttyper etter prosentuell akseptabelhet, for kontrasten 0-20

Rangering etter prosentuell akseptabelhet	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias	Tiresias	Scala bold	Scala sans bold
	N=770	N=774	N=778	N=770	N=772
	P=0,012	P=1,000	P=0,104	P=0,001	P=0,000
2	Tiresias bold	Scala sans bold	Scala bold	Scala sans bold	Verdana
	N=773	N=777	N=766	N=776	N=772
	P=0,238	P=0,212	P=0,000	P=0,703	P=0,336
3	Scala bold	Scala bold	Scala sans bold	Tiresias bold	Tiresias
	N=769	N=775	N=768	N=772	N=773
	P=0,332	P=0,000	P=0,566	P=0,000	P=0,194
4	Tiresias	Frutiger	Times roman	Verdana	Scala sans
	N=780	N=775	N=776	N=776	N=772
	P=0,057	P=0,391	P=0,000	P=1,000	P=0,089
5	Verdana	Scala sans	Frutiger	Frutiger	Scala bold
	N=769	N=774	N=774	N=776	N=770
	P=0,001	P=0,451	P=0,263	P=0,699	P=0,005
6	Frutiger	Tiresias bold	Verdana	Tiresias	Tiresias bold
	N=778	N=776	N=780	N=775	N=778
	P=1,000	P=0,001	P=0,144	P=0,001	P=0,815
7	Times roman	Scala	Scala	Times roman	Frutiger
	N=770	N=785	N=778	N=755	N=778
	P=0,774	P=0,815	P=0,046	P=0,511	P=0,253
8	Scala sans	Times roman	Scala sans	Scala sans	Helvetica
	N=776	N=780	N=779	N=772	N=771
	P=0,289	P=0,424	P=1,000	P=0,030	P=0,010
9	Scala	Verdana	Tiresias bold	Scala	Times roman
	N=776	N=774	N=781	N=766	N=776
	P=0,219	P=0,115	P=0,000	P=0,077	P=0,000
10	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Helvetica	Scala

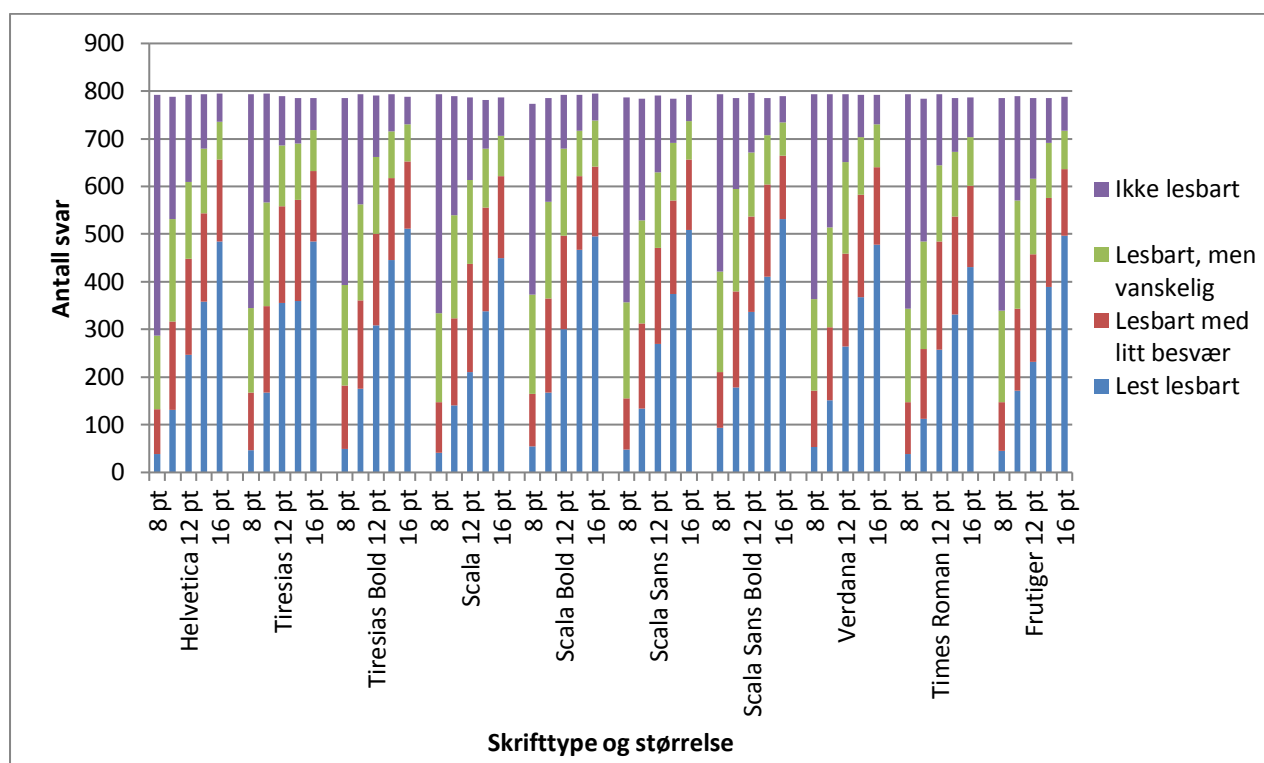
Tabell A-23: Rangering gruppevis hvor det er signifikante forskjeller mellom den beste skrifttypen i hver gruppe men ikke signifikans mellom skrifttypene innad i hver gruppe, for kontrasten 0-20

Rangering gruppevis fra best til dårligst per skriftstørrelse	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Tiresias Scala sans bold Scala bold	Tiresias Scala bold	Scala bold	Scala sans bold
2	Tiresias bold Scala bold Tiresias Verdana	Frutiger Scala sans Tiresias bold	Scala sans bold Times roman	Scala sans bold Tiresias bold	Verdana Tiresias Scala sans Scala bold
3	Frutiger Times roman Scala sans Scala Helvetica	Scala Times roman Verdana Helvetica	Frutiger Verdana Scala	Verdana Frutiger Tiresias	Tiresias bold Frutiger Helvetica Times roman
4			Scala sans Tiresias bold	Times roman Scala sans	Scala
5			Helvetica	Scala Helvetica	

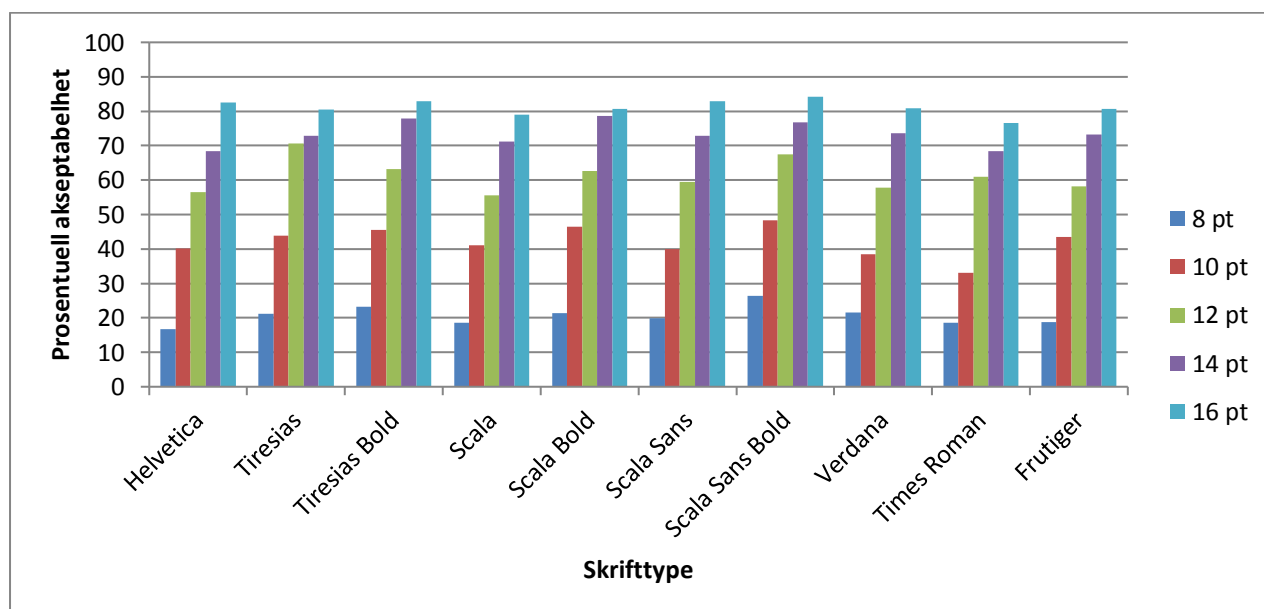
Tabell A-24: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse, rangert etter skriftstørrelsen 12 pt, for kontrasten 0-20. Blå farge markerer prosentuell akseptabelhet $\geq 80 < 90$ %, mens rosa farge markerer prosentuell akseptabelhet ≥ 90 %.

Skrifttype	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
Tiresias	4,9	14,3	26,5	28,1	37,0
Scala Bold	5,0	13,1	24,8	35,7	35,9
Scala Sans Bold	7,2	14,0	21,8	32,9	43,2
Times Roman	3,8	7,5	20,7	25,4	32,3
Frutiger	4,0	10,9	17,6	28,4	34,7
Verdana	4,3	7,3	16,4	28,6	37,3
Scala	3,5	7,6	16,3	23,2	29,3
Scala Sans	3,7	10,2	15,6	24,9	36,8
Tiresias Bold	5,6	10,1	15,5	32,3	34,9
Helvetica	3,3	7,1	11,1	21,3	34,3

Kontrast 0-40



Figur A-13: Målt antall svar som funksjon av grad av lesbarhet, skrifttyper og skriftstørrelser for kontrasten 0-40



Figur A-14: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttype og skriftstørrelse for kontrasten 0-40

Tabell A-25: Fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skrifttype for kontrasten 0-40

Skrifttype	Testinformasjon	Skriftstørrelse 10 mot 8 pt	Skriftstørrelse 12 mot 10 pt	Skriftstørrelse 14 mot 12 pt	Skriftstørrelse 16 mot 14 pt
Helvetica	N Asympt.sig. (2- halet)	775 0,000	782 0,000	787 0,000	785 0,000
Tiresias	N Asympt.sig. (2- halet)	790 0,000	787 0,000	774 0,131	781 0,000
Tiresias bold	N Asympt.sig. (2- halet)	777 0,000	787 0,000	785 0,000	781 0,001
Scala	N Asympt.sig. (2- halet)	782 0,000	778 0,000	776 0,000	779 0,000
Scala bold	N Asympt.sig. (2- halet)	767 0,000	779 0,000	790 0,000	784 0,057
Scala sans	N Asympt.sig. (2- halet)	770 0,000	776 0,000	775 0,000	776 0,000
Scala sans bold	N Asympt.sig. (2- halet)	780 0,000	782 0,000	783 0,000	782 0,000
Verdana	N Asympt.sig. (2- halet)	789 0,000	786 0,000	787 0,000	785 0,000
Times roman	N Asympt.sig. (2- halet)	778 0,000	777 0,000	779 0,000	780 0,000
Frutiger	N Asympt.sig. (2- halet)	778 0,000	780 0,000	782 0,000	784 0,000

Tabell A-26: Signifikanstesting av rangerte skrifttyper etter prosentuell akseptabelhet, for kontrasten 0-40

Rangering etter prosentuell akseptabelhet	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias	Scala bold	Scala sans bold
	N=779 P=0,005	N=784 P=0,018	N=784 P=0,010	N=789 P=0,488	N=782 P=0,023
2	Tiresias bold	Scala bold	Scala sans bold	Tiresias bold	Tiresias bold
	N=776 P=0,185	N=779 P=0,634	N=790 P=0,000	N=778 P=0,000	N=780 P=1,000
3	Verdana	Tiresias bold	Tiresias bold	Scala sans bold	Scala sans
	N=768 P=0,077	N=781 P=0,106	N=785 P=1,000	N=780 P=0,008	N=784 P=1,000
4	Scala bold	Tiresias	Scala bold	Verdana	Helvetica
	N=780 P=0,154	N=779 P=0,038	N=783 P=0,149	N=778 P=0,470	N=779 P=0,030
5	Tiresias	Frutiger	Times roman	Frutiger	Verdana
	N=774 P=0,004	N=782 P=0,051	N=785 P=0,002	N=777 P=0,282	N=779 P=0,877
6	Scala sans	Scala	Scala sans	Tiresias	Frutiger
	N=774 P=0,221	N=779 P=0,016	N=778 P=0,272	N=777 P=0,544	N=785 P=1,000
7	Frutiger	Helvetica	Frutiger	Scala sans	Scala bold
	N=782 P=0,120	N=771 P=0,606	N=784 P=0,463	N=773 P=0,021	N=781 P=0,755
8	Times roman	Scala sans	Verdana	Scala	Tiresias
	N=784 P=0,052	N=783 P=0,198	N=786 P=0,022	N=775 P=0,070	N=779 P=0,017
9	Scala	Verdana	Helvetica	Helvetica	Scala
	N=778 P=0,000	N=770 P=0,000	N=778 P=0,525	N=778 P=0,004	N=781 P=0,010
10	Helvetica	Times roman	Scala	Times roman	Times roman

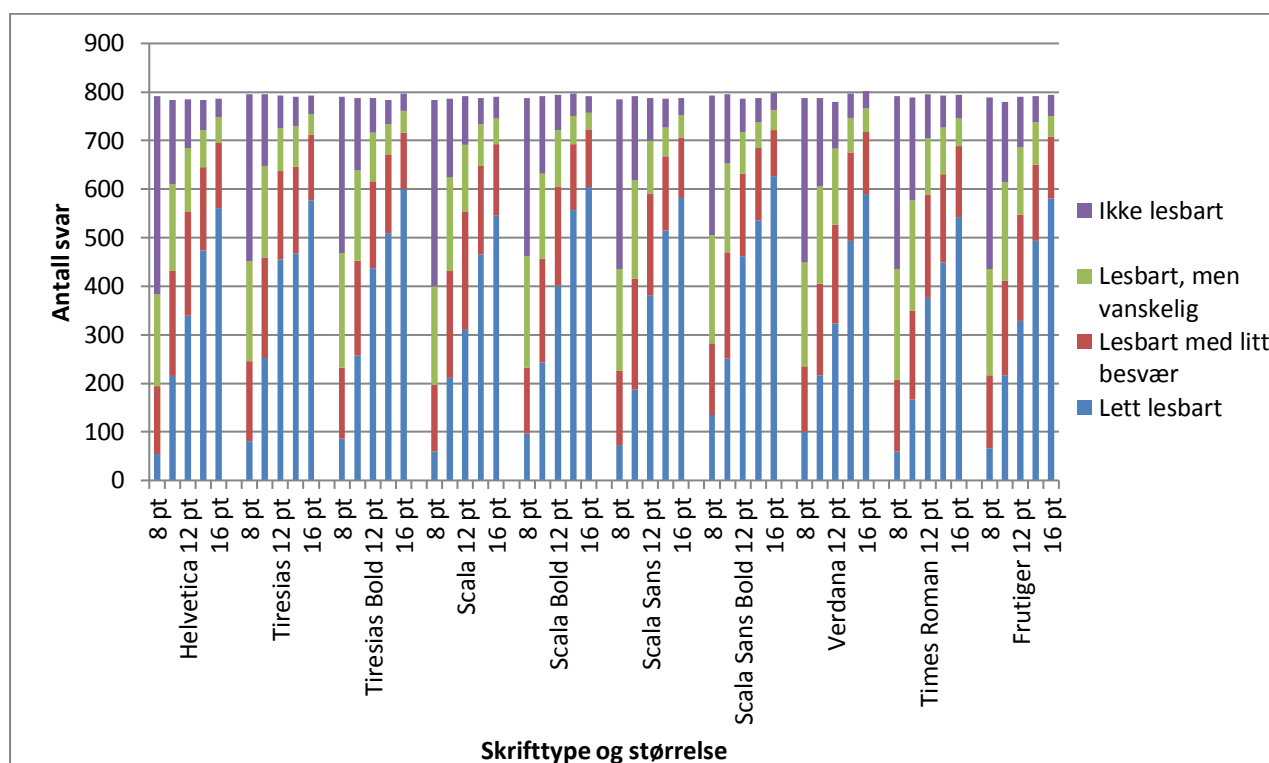
Tabell A-27: Rangering gruppevis hvor det er signifikante forskjeller mellom den beste skrifttypen i hver gruppe men ikke signifikans mellom skrifttypene innad i hver gruppe, for kontrasten 0-40

Rangering gruppevis fra best til dårligst per skriftstørrelse	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias	Scala bold Tiresias bold	Scala sans bold
2	Tiresias bold Verdana Scala bold Tiresias	Scala bold Terisias bold Terisias	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias bold Scala sans Helvetica
3	Scala sans Frutiger Times roman Scala	Frutiger Scala	Tiresias bold Scala bold Times roman	Verdana Frutiger Tiresias Scala sans	Verdana Frutiger Scala bold Tiresias
4	Helvetica	Helvetica Scala sans Verdana	Scala sans Frutiger Verdana	Scala Helvetica	Scala
5		Times roman	Helvetica Scala	Times roman	Times roman

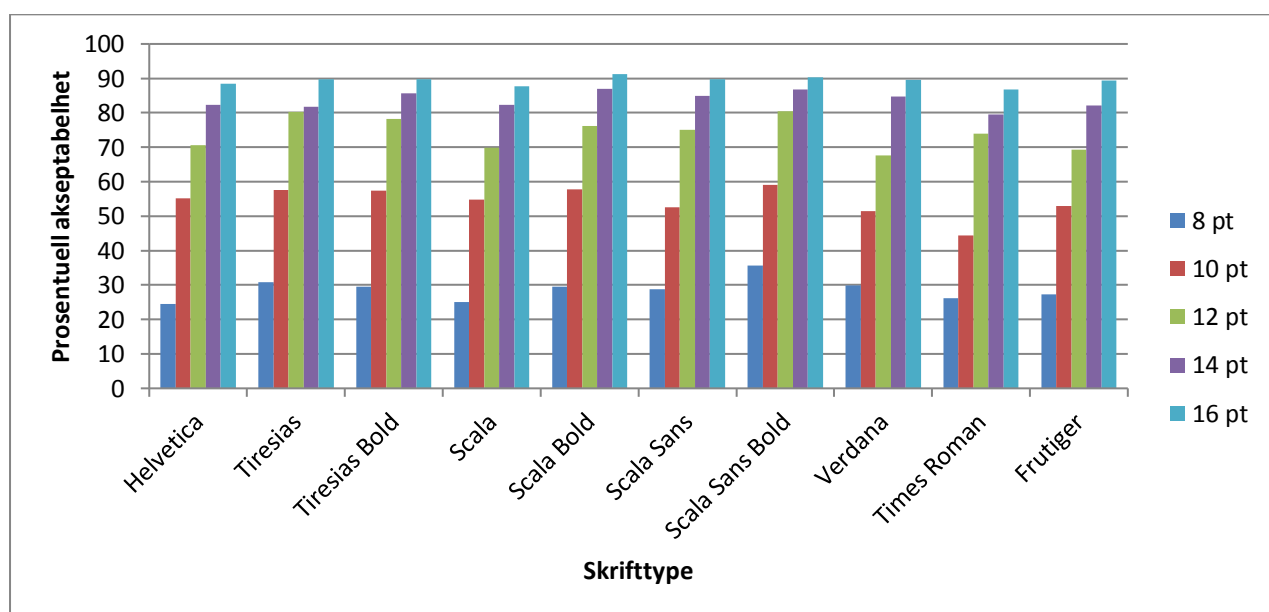
Tabell A-28: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse, rangert etter skriftstørrelsen 12 pt, for kontrasten 0-40. Blå farge markerer prosentuell akseptabelhet $\geq 80 < 90$ %, mens rosa farge markerer prosentuell akseptabelhet ≥ 90 %.

Skrifttype	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
Tiresias	21,2	43,9	70,7	72,9	80,5
Scala Sans Bold	26,4	48,3	67,5	76,8	84,2
Tiresias Bold	23,2	45,5	63,2	77,8	82,9
Scala Bold	21,3	46,4	62,6	78,5	80,6
Times Roman	18,6	33,0	61,0	68,3	76,5
Scala Sans	19,8	39,9	59,5	72,8	82,8
Frutiger	18,8	43,5	58,1	73,3	80,7
Verdana	21,6	38,4	57,8	73,6	80,8
Helvetica	16,7	40,2	56,6	68,4	82,5
Scala	18,5	41,0	55,5	71,2	79,0

Kontrast 0-60



Figur A-15: Antall svar som funksjon av grad av lesbarhet, skrifttyper og skriftstørrelser for kontrasten 0-60



Figur A-16: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttype og skriftstørrelse for kontrasten 0-60

Tabell A-29: Fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skrifttype for kontrasten 0-60

Skrifttype	Testinformasjon	Skriftstørrelse 10 mot 8 pt	Skriftstørrelse 12 mot 10 pt	Skriftstørrelse 14 mot 12 pt	Skriftstørrelse 16 mot 14 pt
Helvetica	N Asympt.sig. (2- halet)	776 0,000	779 0,000	770 0,000	767 0,000
Tiresias	N Asympt.sig. (2- halet)	794 0,000	790 0,000	784 0,243	784 0,000
Tiresias bold	N Asympt.sig. (2- halet)	783 0,000	782 0,000	769 0,000	776 0,000
Scala	N Asympt.sig. (2- halet)	769 0,000	784 0,000	778 0,000	783 0,000
Scala bold	N Asympt.sig. (2- halet)	778 0,000	788 0,000	793 0,000	786 0,000
Scala sans	N Asympt.sig. (2- halet)	774 0,000	786 0,000	781 0,000	771 0,000
Scala sans bold	N Asympt.sig. (2- halet)	788 0,000	781 0,000	782 0,000	787 0,000
Verdana	N Asympt.sig. (2- halet)	784 0,000	767 0,000	773 0,000	796 0,000
Times roman	N Asympt.sig. (2- halet)	783 0,000	784 0,000	789 0,000	786 0,000
Frutiger	N Asympt.sig. (2- halet)	767 0,000	770 0,000	785 0,000	789 0,000

Tabell A-30: Signifikanstesting av rangerte skrifttyper etter prosentuell akseptabelhet, for kontrasten 0-60

Rangering etter prosentuell akseptabelhet	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala bold	Scala bold
	N=791 P=0,000	N=790 P=0,055	N=779 P=0,903	N=786 P=0,617	N=792 P=0,143
2	Tiresias	Scala bold	Tiresias	Scala sans bold	Scala sans bold
	N=784 P=0,56	N=792 P=0,208	N=780 P=0,120	N=779 P=0,091	N=786 P=0,064
3	Verdana	Tiresias	Tiresias bold	Tiresias bold	Tiresias bold
	N=786 P=0,298	N=783 P=0,114	N=782 P=0,001	N=784 P=1,000	N=789 P=0,007
4	Tiresias bold	Tiresias bold	Scala bold	Scala sans	Tiresias
	N=784 P=0,193	N=778 P=0,001	N=784 P=0,282	N=783 P=0,003	N=778 P=1,000
5	Scala bold	Helvetica	Scala sans	Verdana	Scala sans
	N=779 P=0,088	N=781 P=0,834	N=790 P=0,073	N=773 P=0,003	N=791 P=1,000
6	Scala sans	Scala	Times roman	Scala	Verdana
	N=787 P=0,002	N=762 P=0,166	N=779 P=0,000	N=773 P=0,779	N=787 P=0,824
7	Frutiger	Frutiger	Helvetica	Helvetica	Frutiger
	N=784 P=0,161	N=781 P=0,070	N=783 P=0,653	N=783 P=1,000	N=774 P=0,096
8	Times roman	Scala sans	Scala	Frutiger	Helvetica
	N=772 P=0,017	N=780 P=0,002	N=782 P=0,215	N=782 P=0,760	N=783 P=0,005
9	Scala	Verdana	Frutiger	Tiresias	Scala
	N=773 P=0,272	N=784 P=0,000	N=764 P=0,048	N=784 P=0,006	N=783 P=0,296
10	Helvetica	Times roman	Verdana	Times roman	Times roman

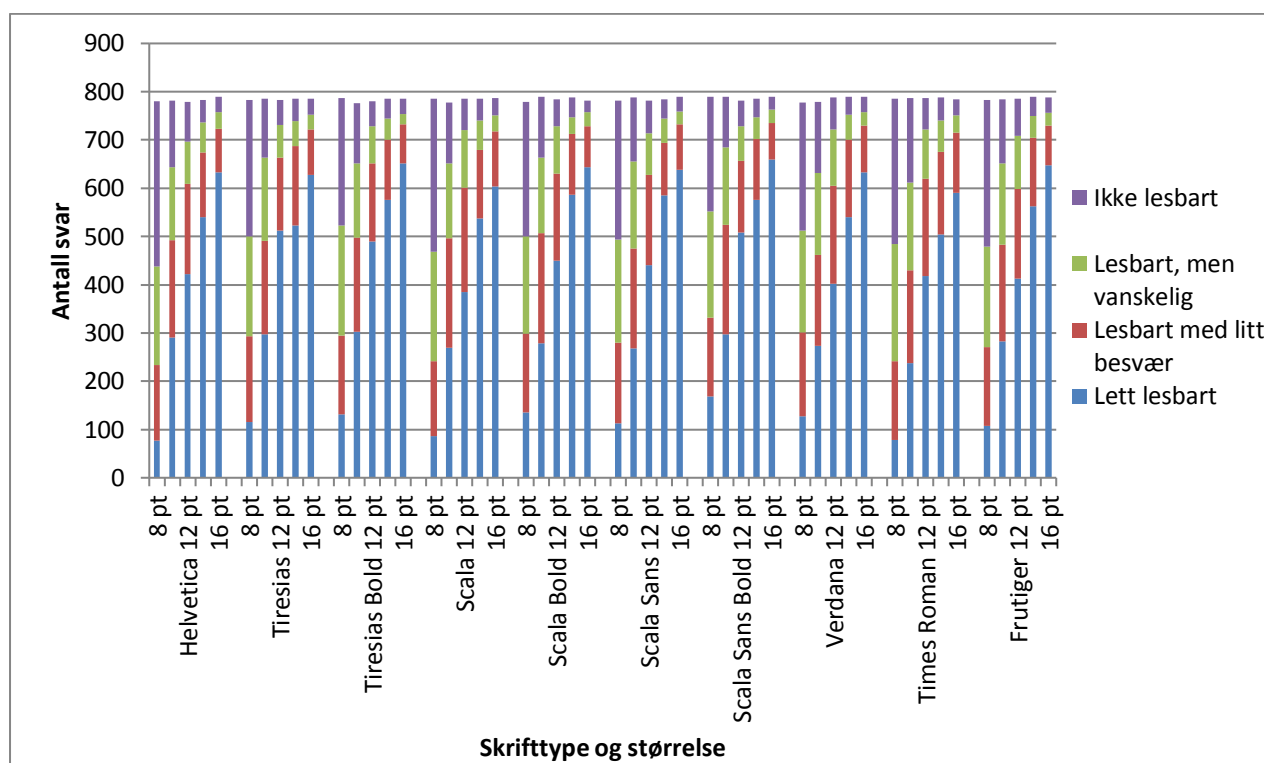
Tabell A-31: Rangering gruppevis hvor det er signifikante forskjeller mellom den beste skrifttypen i hver gruppe men ikke signifikans mellom skrifttypene innad i hver gruppe, for kontrasten 0-60

Rangering gruppevis fra best til dårligst per skriftstørrelse	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Scala sans bold Scala bold Tiresias Tiresias bold	Scala sans bold Tiresias Tiresias bold	Scala bold Scala sans bold Tiresias bold Scala sans	Scala bold Scala sans bold Tiresias bold
2	Tiresias Verdana Tiresias bold Scala bold Scala sans	Helvetica Scala Frutiger Scala sans	Scala bold Scala sans Times roman	Verdana	Tiresias Scala sans Verdana Frutiger Helvetica
3	Frutiger Times roman	Verdana	Helvetica Scala Frutiger	Scala Helvetica Frutiger Tiresias	Scala Times roman
4	Scala Helvetica	Times roman	Verdana	Times roman	

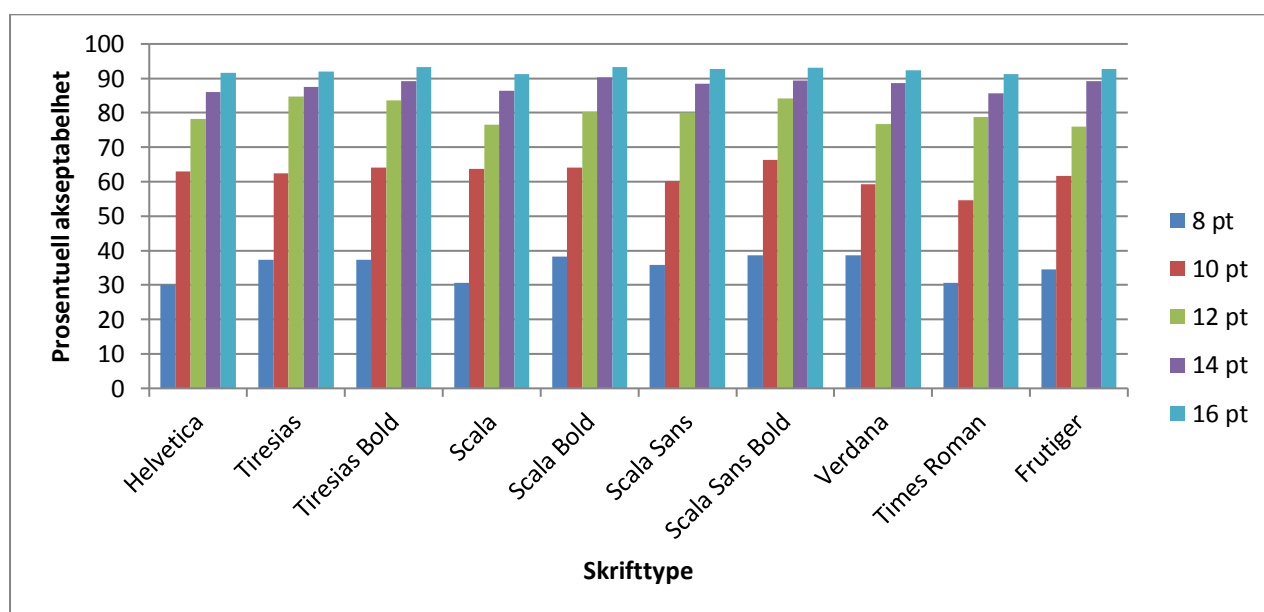
Tabell A-32: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse, rangert etter skriftstørrelsen 12 pt, for kontrasten 0-60. Blå farge markerer prosentuell akseptabelhet $\geq 80 < 90$ %, mens rosa farge markerer prosentuell akseptabelhet ≥ 90 %.

Skrifttype	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
Scala Sans Bold	35,7	59,1	80,4	86,8	90,4
Tiresias	30,8	57,7	80,3	81,8	89,8
Tiresias Bold	29,5	57,4	78,3	85,6	89,8
Scala Bold	29,5	57,7	76,2	87,0	91,3
Scala Sans	28,8	52,5	75,0	85,0	89,7
Times Roman	26,1	44,4	74,0	79,4	86,8
Helvetica	24,5	55,2	70,6	82,3	88,4
Scala	25,1	54,8	69,9	82,3	87,7
Frutiger	27,4	52,9	69,4	82,2	89,3
Verdana	29,8	51,5	67,7	84,8	89,5

Kontrast 0-80



Figur A-17: Målt antall svar som funksjon av grad av lesbarhet, skrifttyper og skriftstørrelser for kontrasten 0-80



Figur A-18: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttype og skriftstørrelse for kontrasten 0-80

Tabell A-33: Fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skrifttype for kontrasten 0-80

Skrifttype	Testinformasjon	Skriftstørrelse 10 mot 8 pt	Skriftstørrelse 12 mot 10 pt	Skriftstørrelse 14 mot 12 pt	Skriftstørrelse 16 mot 14 pt
Helvetica	N Asympt.sig. (2- halet)	760 0,000	776 0,000	778 0,000	770 0,000
Tiresias	N Asympt.sig. (2- halet)	780 0,000	779 0,000	778 0,007	763 0,000
Tiresias bold	N Asympt.sig. (2- halet)	771 0,000	714 0,000	766 0,000	770 0,00
Scala	N Asympt.sig. (2- halet)	760 0,000	764 0,000	781 0,000	784 0,000
Scala bold	N Asympt.sig. (2- halet)	778 0,000	774 0,000	780 0,000	766 0,000
Scala sans	N Asympt.sig. (2- halet)	768 0,000	767 0,000	766 0,000	770 0,000
Scala sans bold	N Asympt.sig. (2- halet)	778 0,000	772 0,000	766 0,000	779 0,000
Verdana	N Asympt.sig. (2- halet)	773 0,000	766 0,000	783 0,000	785 0,000
Times roman	N Asympt.sig. (2- halet)	771 0,000	774 0,000	775 0,000	780 0,000
Frutiger	N Asympt.sig. (2- halet)	767 0,000	768 0,000	782 0,000	785 0,000

Tabell A-34: Signifikanstesting av rangerte skrifttyper etter prosentuell akseptabelhet, for kontrasten 0-80

Rangering etter prosentuell akseptabelhet	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias	Scala bold	Tiresias bold
	N=766 P=0,011	N=788 P=0,015	N=766 P=0,511	N=772 P=0,391	N=766 P=1,000
2	Verdana	Scala bold	Scala sans bold	Scala sans bold	Scala bold
	N=757 P=0,752	N=767 P=1,000	N=765 P=0,366	N=775 P=0,123	N=779 P=1,000
3	Scala bold	Tiresias bold	Tiresias bold	Frutiger	Scala sans bold
	N=761 P=0,267	N=771 P=0,909	N=779 P=0,000	N=780 P=0,089	N=769 P=0,344
4	Tiresias	Scala	Scala bold	Tiresias bold	Scala sans
	N=763 P=0,261	N=775 P=0,522	N=767 P=1,000	N=783 P=0,059	N=781 P=0,219
5	Tiresias bold	Helvetica	Scala sans	Verdana	Frutiger
	N=759 P=0,017	N=773 P=0,254	N=780 P=0,110	N=771 P=0,040	N=772 P=0,143
6	Scala sans	Tiresias	Times roman	Scala sans	Verdana
	N=765 P=0,313	N=785 P=0,029	N=766 P=0,058	N=778 P=0,200	N=778 P=0,021
7	Frutiger	Frutiger	Helvetica	Tiresias	Tiresias
	N=769 P=0,000	N=771 P=0,464	N=780 P=0,002	N=779 P=0,010	N=773 P=0,839
8	Scala	Scala sans	Verdana	Scala	Helvetica
	N=775 P=0,890	N=764 P=0,101	N=773 P=0,810	N=771 P=0,779	N=781 P=0,238
9	Times roman	Verdana	Scala	Helvetica	Scala
	N=773 P=0,442	N=771 P=0,000	N=771 P=0,703	N=784 P=0,417	N=780 P=0,210
10	Helvetica	Times roman	Frutiger	Times roman	Times roman

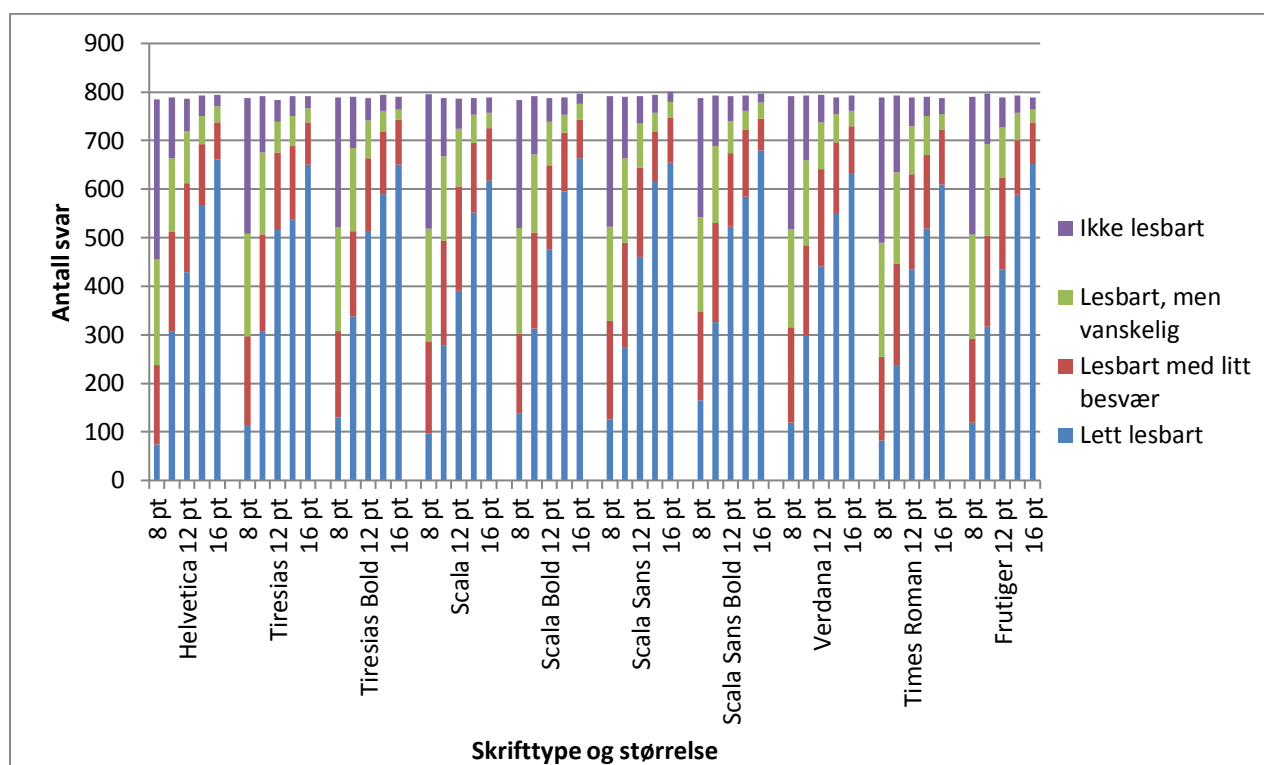
Tabell A-35: Rangering gruppevis hvor det er signifikante forskjeller mellom den beste skrifttypen i hver gruppe men ikke signifikans mellom skrifttypene innad i hver gruppe, for kontrasten 0-80

Rangering gruppevis fra best til dårligst per skriftstørrelse	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias Scala sans bold Tiresias bold	Scala bold Scala sans bold Frutiger Tiresias bold Verdana	Tiresias bold Scala bold Scala sans bold Scala sans Frutiger Verdana
2	Verdana Scala bold Tiresias Tiresias bold	Scala bold Tiresias bold Scala Helvetica Tiresias	Scala bold Scala sans Times roman Helvetica	Scala sans Tiresias	Tiresias Helvetica Scala Times roman
3	Scala sans Frutiger	Frutiger Scala sans Verdana	Verdana Scala Frutiger	Scala Helvetica Times roman	
4	Scala Times roman Helvetica	Times roman			

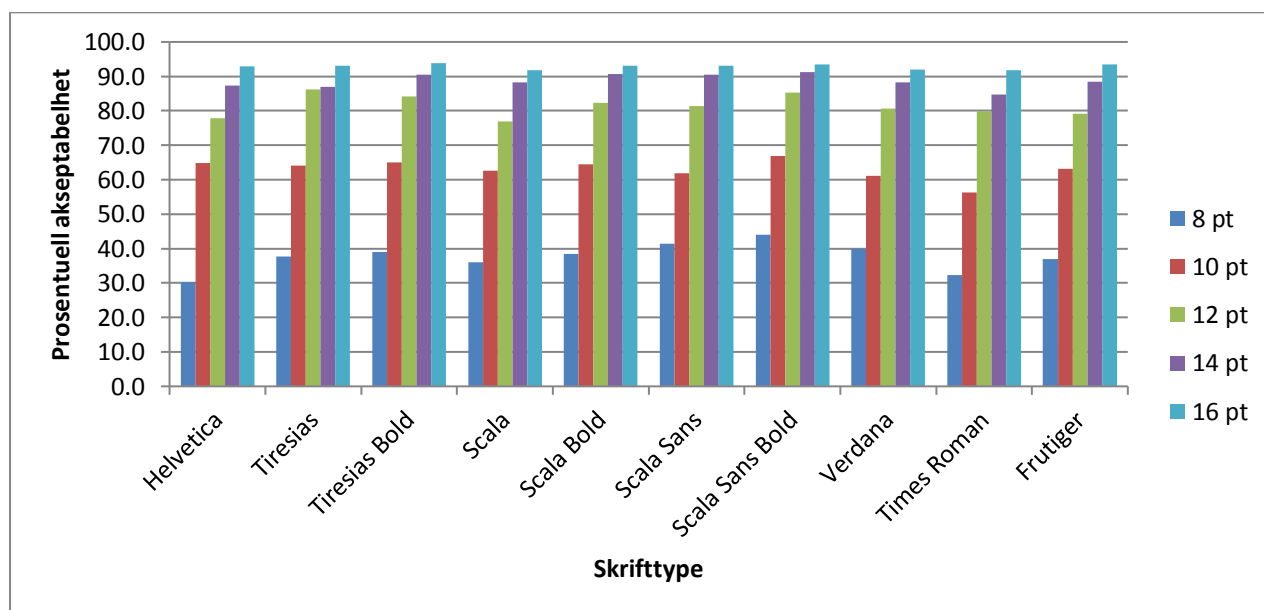
Tabell A-36: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse, rangert etter skriftstørrelsen 12 pt, for kontrasten 0-80. Blå farge markerer prosentuell akseptabelhet $\geq 80 < 90$ %, mens rosa farge markerer prosentuell akseptabelhet ≥ 90 %.

Skrifttype	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
Tiresias	37,4	62,5	84,7	87,5	92,0
Scala Sans Bold	42,0	66,3	84,1	89,4	93,2
Tiresias Bold	37,4	64,2	83,6	89,2	93,4
Scala Bold	38,3	64,2	80,4	90,4	93,2
Scala Sans	35,8	60,3	80,2	88,5	92,8
Times Roman	30,7	54,6	78,8	85,7	91,2
Helvetica	30,0	62,9	78,2	86,1	91,6
Verdana	38,7	59,3	76,8	88,7	92,4
Scala	30,7	63,8	76,5	86,4	91,2
Frutiger	34,6	61,6	76,1	89,2	92,6

Kontrast 0-100



Figur A-19: Målt antall svar som funksjon av grad av lesbarhet, skrifttyper og skriftstørrelser for kontrasten 0-100



Figur A-20: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skrifttype og skriftstørrelse for kontrasten 0-100

Tabell A-37: Fortegn signifikanstest for sammenlikning av skriftstørrelser per skrifttype for kontrasten 0-100

Skrifttype	Testinformasjon	Skriftstørrelse 10 mot 8 pt	Skriftstørrelse 12 mot 10 pt	Skriftstørrelse 14 mot 12 pt	Skriftstørrelse 16 mot 14 pt
Helvetica	N Asympt.sig. (2- halet)	769 0,000	783 0,000	785 0,000	780 0,000
Tiresias	N Asympt.sig. (2- halet)	787 0,000	782 0,000	779 0,511	779 0,000
Tiresias bold	N Asympt.sig. (2- halet)	783 0,000	784 0,000	777 0,000	777 0,00
Scala	N Asympt.sig. (2- halet)	779 0,000	780 0,000	775 0,000	784 0,000
Scala bold	N Asympt.sig. (2- halet)	774 0,000	784 0,000	784 0,000	777 0,000
Scala sans	N Asympt.sig. (2- halet)	778 0,000	783 0,000	789 0,000	787 0,001
Scala sans bold	N Asympt.sig. (2- halet)	785 0,000	777 0,000	786 0,000	789 0,000
Verdana	N Asympt.sig. (2- halet)	789 0,000	781 0,000	779 0,000	785 0,000
Times roman	N Asympt.sig. (2- halet)	778 0,000	779 0,000	784 0,000	777 0,000
Frutiger	N Asympt.sig. (2- halet)	783 0,000	784 0,000	779 0,000	787 0,000

Tabell A-38: Signifikanstesting av rangerte skrifttyper etter prosentuell akseptabelhet, for kontrasten 0-100

Rangering etter prosentuell grad akseptabelhet	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias	Scala sans bold	Tiresias bold
	N=776 P=0,032	N=783 P=0,012	N=773 P=0,470	N=777 P=0,571	N=781 P=0,289
2	Scala sans	Tiresias bold	Scala sans bold	Scala bold	Scala sans bold
	N=778 P=0,374	N=784 P=0,837	N=770 P=0,038	N=780 P=0,345	N=784 P=0,125
3	Verdana	Helvetica	Tiresias bold	Tiresias bold	Frutiger
	N=783 P=0,025	N=780 P=0,911	N=771 P=0,120	N=790 P=0,345	N=780 P=0,092
4	Tiresias bold	Scala bold	Scala bold	Scala sans	Tiresias
	N=779 P=0,905	N=777 0,476	N=784 P=0,007	N=780 P=0,001	N=783 P=0,065
5	Scala bold	Tiresias	Scala sans	Frutiger	Scala sans
	N=774 P=0,380	N=783 P=0,236	N=780 P=0,450	N=785 P=1,000	N=780 P=0,109
6	Tiresias	Frutiger	Verdana	Verdana	Scala bold
	N=775 P=0,176	N=785 P=0,048	N=776 P=0,134	N=786 P=0,0742	N=779 P=0,012
7	Frutiger	Scala	Times roman	Scala	Helvetica
	N=781 P=0,050	N=782 P=0,720	N=784 P=0,012	N=780 P=0,268	N=781 P=0,243
8	Scala	Scala sans	Frutiger	Helvetica	Verdana
	N=781 P=0,000	N=787 P=0,169	N=780 P=0,349	N=788 P=0,023	N=778 P=0,096
9	Times roman	Verdana	Helvetica	Tiresias	Scala
	N=780 P=0,046	N=784 P=0,000	N=785 P=0,026	N=789 P=0,005	N=780 P=0,041
10	Helvetica	Times roman	Scala	Times roman	Times roman

Tabell A-39: Rangering gruppevis hvor det er signifikante forskjeller mellom den beste skrifttypen i hver gruppe men ikke signifikans mellom skrifttypene innad i hver gruppe, for kontrasten 0-100

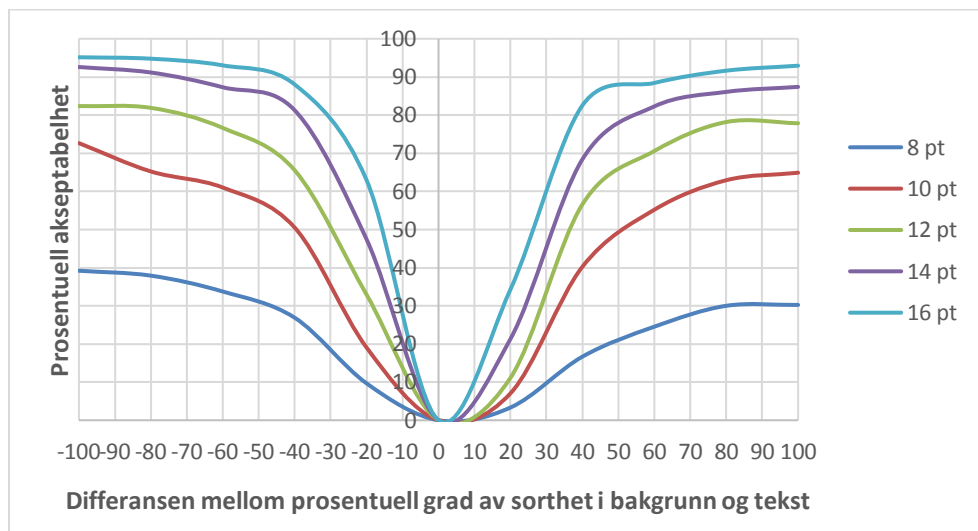
Rangering gruppevis fra best til dårligst per skriftstørrelse	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
1	Scala sans bold	Scala sans bold	Tiresias Scala sans bold	Scala sans bold Scala bold Tiresias bold Scala sans	Tiresias bold Scala sans bold Frutiger Tiresias Scala sans Scala bold
2	Scala sans Verdana	Tiresias bold Helvetica Scala bold Tiresias Frutiger	Tiresias bold Scala bold	Frutiger Verdana Scala Helvetica	Helvetica Verdana Scala
3	Tiresias bold Scala bold Tiresias Frutiger	Scala Scala sans Verdana	Scala sans Verdana Times roman	Tiresias	Times roman
4	Scala	Times roman	Frutiger Helvetica	Times roman	
5	Times roman		Scala		
6	Helvetica				

Tabell A-40: Målt prosentuell akseptabelhet som funksjon av skriftstørrelse, rangert etter skriftstørrelsen 12 pt, for kontrasten 0-100. Blå farge markerer prosentuell akseptabelhet $\geq 80 < 90$ %, mens rosa farge markerer prosentuell akseptabelhet ≥ 90 %.

Skrifttype	Skriftstørrelse				
	8 pt	10 pt	12 pt	14 pt	16 pt
Tiresias	37,7	64,0	86,2	87,0	93,2
Scala Sans Bold	44,0	66,8	85,2	91,2	93,5
Tiresias Bold	38,9	64,9	84,3	90,6	93,9
Scala Bold	38,5	64,4	82,4	90,7	93,1
Scala Sans	41,4	61,9	81,4	90,6	93,1
Verdana	39,9	61,0	80,7	88,3	91,9
Times Roman	32,3	56,2	80,0	84,8	91,8
Frutiger	37,0	63,2	79,1	88,4	93,4
Helvetica	30,2	64,9	77,9	87,4	92,9
Scala	36,1	62,7	77,0	88,2	91,9

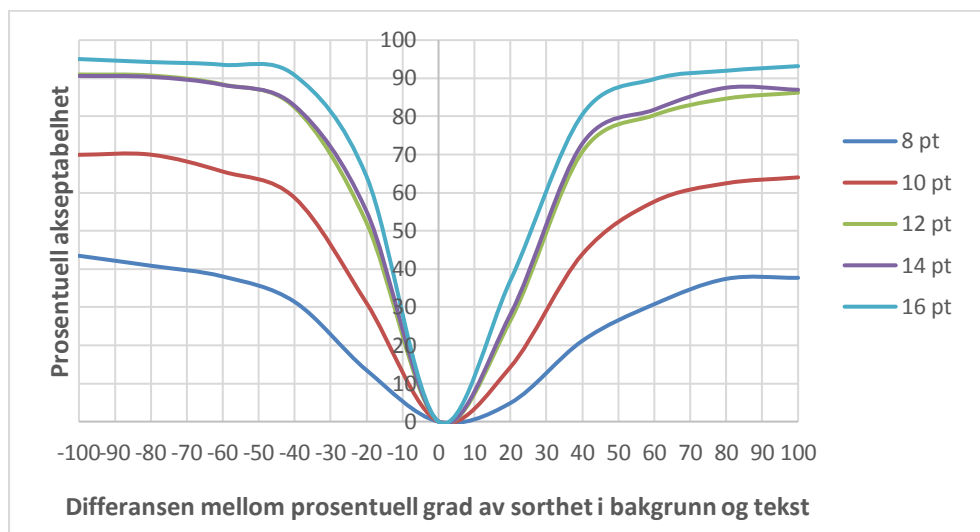
VEDLEGG B: KURVESERIER MED MÅLT PROSENTUELL AKSEPTABELHET SOM FUNKSJON AV SKRIFTSTØRRELSE OG KONTRAST

Helvetica



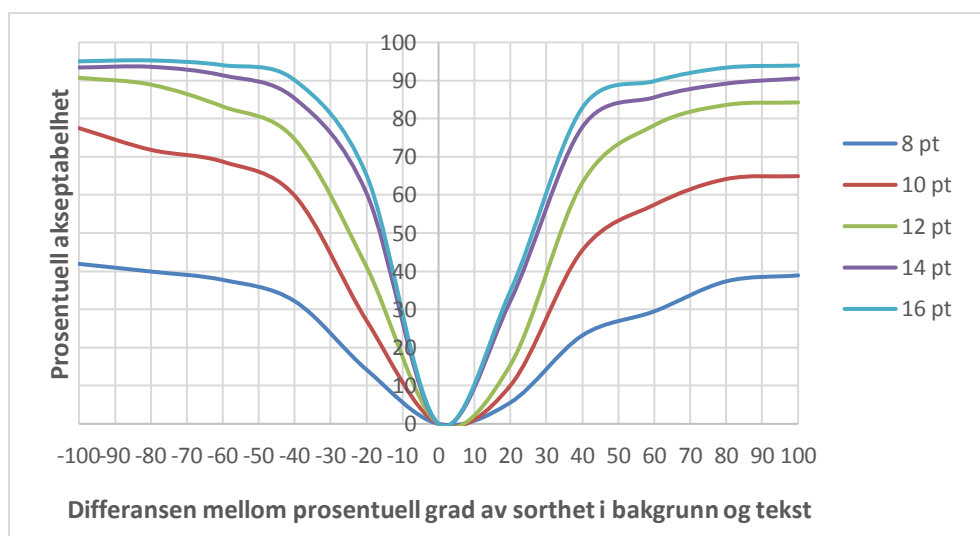
Figur B-1: Målt prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Helvetica, som funksjon av skriftstørrelser og kontrast. Hver kurve viser sin respektive skriftstørrelse er angitt til høyre i figuren.

Tiresias



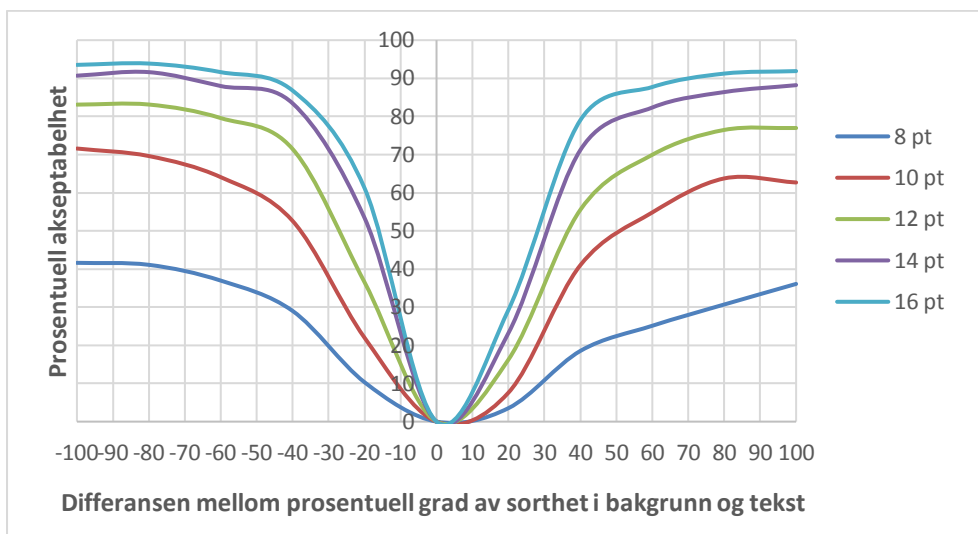
Figur B-2: Målt prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Tiresias, som funksjon av skriftstørrelser og kontrast. Hver kurve viser sin respektive skriftstørrelse er angitt til høyre i figuren.

Tiresias bold



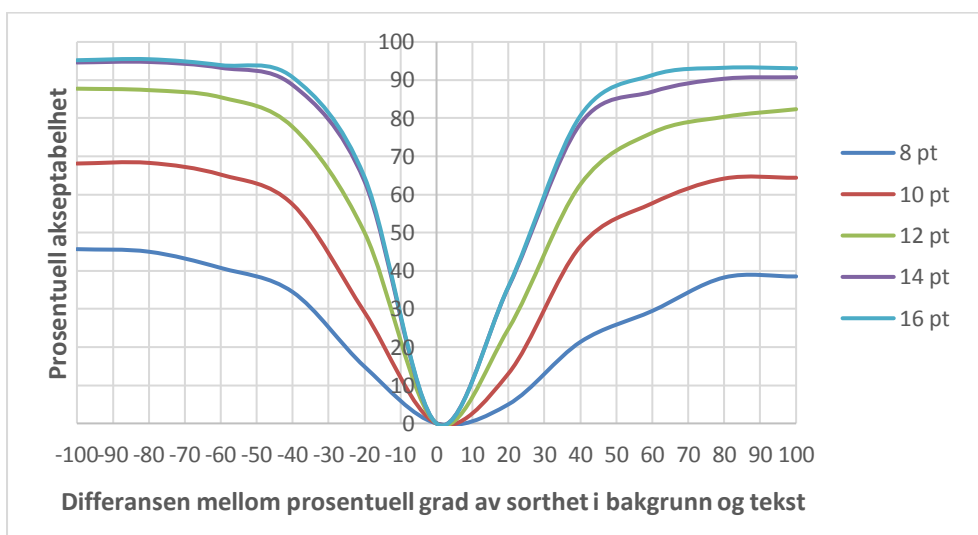
Figur B-3: Målt prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Tiresias bold, som funksjon av skriftstørrelser og kontrast. Hver kurve viser sin respektive skriftstørrelse er angitt til høyre i figuren.

Scala



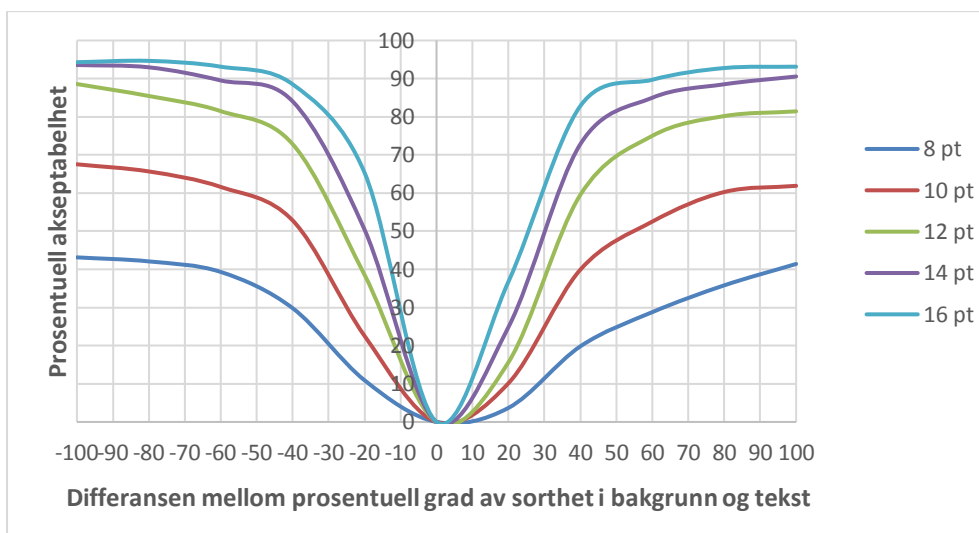
Figur B-4: Målt prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Scala, som funksjon av skriftstørrelser og kontrast. Hver kurve viser sin respektive skriftstørrelse er angitt til høyre i figuren.

Scala bold



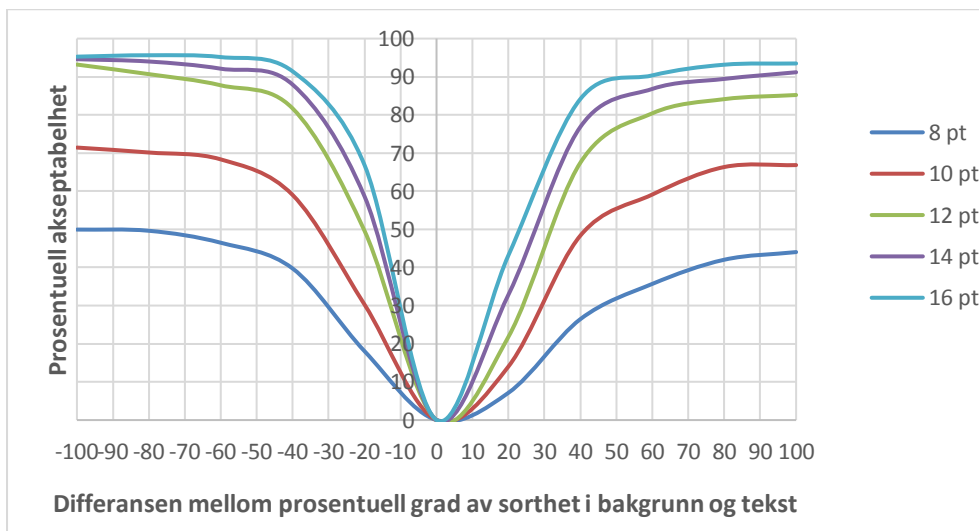
Figur B-5: Målt prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Scala bold, som funksjon av skriftstørrelser og kontrast. Hver kurve viser sin respektive skriftstørrelse er angitt til høyre i figuren.

Scala sans



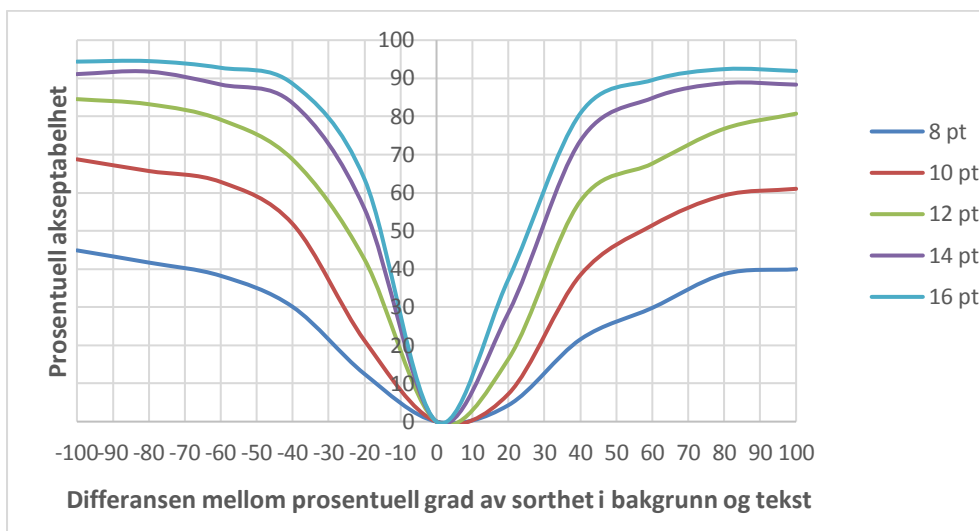
Figur B-6: Målt prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Scala sans, som funksjon av skriftstørrelser og kontrast. Hver kurve viser sin respektive skriftstørrelse er angitt til høyre i figuren.

Scala sans bold



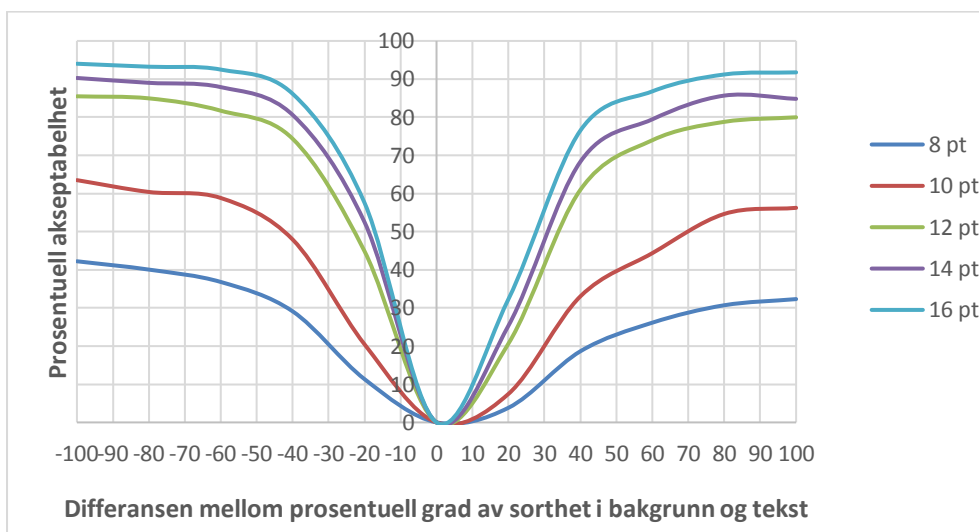
Figur B-7: Målt prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Scala sans bold, som funksjon av skriftstørrelser og kontrast. Hver kurve viser sin respektive skriftstørrelse er angitt til høyre i figuren.

Verdana



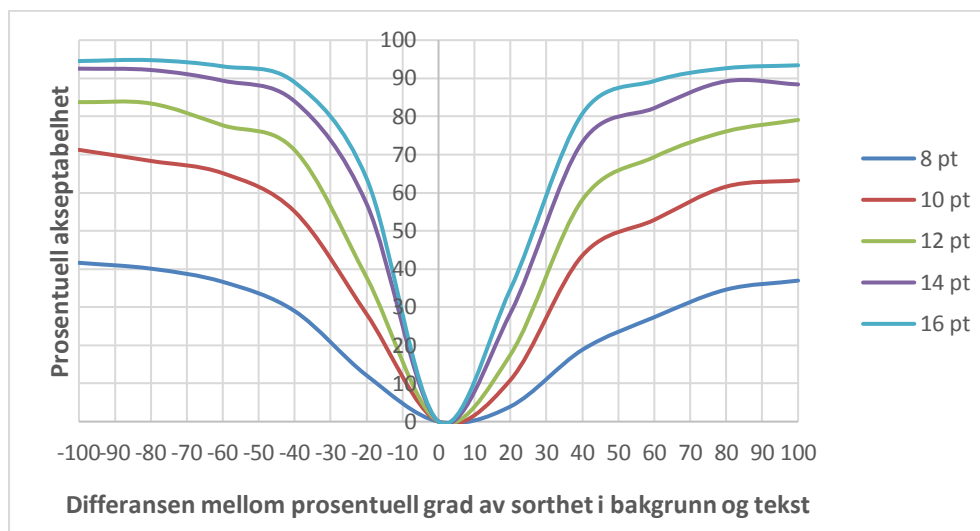
Figur B-8: Målt prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Verdana, som funksjon av skriftstørrelser og kontrast. Hver kurve viser sin respektive skriftstørrelse er angitt til høyre i figuren.

Times roman



Figur B-9: Målt prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Times roman, som funksjon av skriftstørrelser og kontrast. Hver kurve viser sin respektive skriftstørrelse er angitt til høyre i figuren.

Frutiger



Figur B-10: Målt prosentuell akseptabelhet for skrifttypen Frutiger, som funksjon av skriftstørrelser og kontrast. Hver kurve viser sin respektive skriftstørrelse er angitt til høyre i figuren.

Norsk forskningslaboratorium for universell utforming, NTNU

Norsk forskningslaboratorium for universell utforming ble startet opp i 2010, og eies i sin helhet av NTNU. Forskningslaboratoriet består av et sanselaboratorium for syn og hørsel, et fullskalalaboratorium for bygging og testing i målestokk 1:1, undervisningsrom, snekkerverksted og kontorfasiliteter. Forskningslaboratoriet har sin beliggenhet i Mustad Næringspark, Raufossveien 40, Gjøvik

Forskningslaboratoriet påtar seg oppdrag innen forskning, utredninger, produkttesting og produktutvikling, i tillegg til å drive utstrakt kursvirksomhet innen universell utforming.

En rekke offentlige institusjoner har bidratt med midler, og en rekke private firmaer har bidratt med gratis utstyr eller utstyr til sterkt reduserte priser, for at vårt laboratorium kunne oppstå. Disse institusjonene og firmaene er:

Oppland fylke

Hedmark fylke

Husbanken

NAV Hjelpemiddelsentral Oppland

AvDesign AS

Glamox Luxo Lighting

Topro AS

Tess AS

Montér AS

Kinnarps AS

YIT AS

Betonmast AS

Hunndalen Mur & Flis AS

Gudbrandsdal steinindustri AS

Vi takker institusjonene og firmaene for sin generøsitet.

Institusjonene og firmaene har ingen innflytelse på vår faglige integritet.