



Lesing på skjerm og på papir: hva sier forskningen?

Anne Mangen

Munkebjerg-konferansen 2018

16.11.2018

readingcentre.no



Norwegian Reading Centre
University of Stavanger

Aller først ...

- «Digitale teknologier er kommet for å bli»
 - JA, SELVSAGT; likevel må vi diskutere hvordan skjermer, og det å lese på skjerm, virker inn på elevenes lesing - både på positive og mindre positive måter
- «'Framtida' er digital, og elever må kunne lese på skjerm og beherske digitale ferdigheter»
 - JA, SELVSAGT; men dette betyr ikke at *all lesing* i «framtida» skal eller bør foregå på skjerm
- «Dette er ikke noe enten [papir] -eller [skjerm]»
 - NEI, NETTOPP; derfor trenger vi empirisk forskning som forteller oss stadig mer om styrker og svakheter ved de ulike teknologiene vi bruker når vi leser



-
- Lesing som menneske-teknologi-interaksjon
 - Ikke bare visuelle og kognitive prosesser, men også *motorikk*
 - Empirisk forskning, lesing på ulike plattformer - effekter på
 - Hukommelse: hvor godt husker vi noe vi har lest på skjerm sml med på papir, og hvordan/hva husker vi?
 - Forståelse: forstår vi tekster forskjellig/i ulik grad avhengig av om vi leser dem på papir eller på skjerm?
 - Opplevelse: er leseopplevelsen av f.eks. en novelle forskjellig om vi leser på en Kindle sml med i trykt bok?



Materielle affordanser; haptikk og taktilitet



Tre eksperimenter og en meta-analyse

- I) Leseforståelse på laptop og papir blant 10.-trinns elever (Mangen, Walgermo, & Brønnick, 2013)
- II) Studenters lesing av en mystery-novelle på Kindle og i pocket-bok (Mangen, Olivier, & Velay, under vurdering)



- III) En sammenligning av leseforståelsestest på papir og skjerm (5.-trinnselever) (Støle et al., in prep.)
- Meta-analyse: en sammenfatning av 54 studier som sammenligner leseforståelse ved lesing av lineære tekster på papir og skjerm (Delgado et al., 2018)



I) Leseforståelse på laptop og papir

- 72 elever (10. trinn; 15 år) i to norske ungdomsskoler
- Elevene leste to fire-siders tekster (en litterær/fortellende, en faktatekst) på papir eller på PC, og svarte på MC-spm på PC

Norge og Antarktis

Antarktis er beliggende på Nord, og fremtiden omkring Sørpolen. Området er det kaldeste, mest fuktige, høyestliggende og tørreste kontinentet på jorden. Noen steder er det kaldere inne enn med middelsestemperatur under 0°C, mens andre er middelsestemperert rundt mellom 0°C og 10°C.

I 2009 åpnet Norge forskningsstasjonen en halv Antarktishavn i Antarktis. Dette har vært på sin forhøyet av en ting og står faktisk fra 1971, da Amundsen vant kappelet til Sørpolen.

Forskning

I Antarktis produseres kaldt luft, kaldt vann og is, som vi eksporterte til verdensdelen. Dette har stor innvirkning på klimaet på den sørlige halvkule og ingebjørger også på den nordlige.

Forskere bruker nå store ressurser på å kartlegge endringen i vann på Antarktis. De har tatt de historiske data å sammenligne med, men faktisk er at atmosfæren fra det meste av Antarktis flytter seg raskere med klimaet nå enn for store områder som ligger nordvest, har flyttet og mangler meter høyt. Forskerne følger dem nøye for å samle data som vann, bergarter, forskere står at klimavenn, de flytter klimavenn rundt Antarktis, marked og dermed klimavenn den berørende effekten på atmosfæren fra innlandet.

På og med 2010 har enkelte forskere drept opplysninger om at klimavenn i Antarktis, der det enorme Fimbulheimen, trolig Sørpolen, under Drøning Maud, land. Området underbruker de sammen med andre, kanskje brukere, slik som, trykkløst, serges under vann, GPS-målinger fra satellitter står at klimavenn over store områder er mer enn dobbelt de siste årene. Spørsmålet er om disse spørre både til å sammenlignende.



Forskingsstasjonen i Antarktis

Mitt navn er Coriander

Illustrasjonen til en roman utgitt av Gyldendal Norsk Forlag, 2006
Oversatt av Elizabeth Sparre
Nye utgaver



1. En historie å fortelle

Det er natt, og det gamle huset står ved elven er endelig stille. Babym har sluttet å gråte og er stille igjen i søvn igjen. Båen den gamle klokken fra Thomas lyder stille i vindst. Lunden ligger omhyllt i dyg saven, og venten på at vindene skal ruge som en ny dag.

Jeg har tenkt det første av de og tidligere som skal skrive for meg om jeg skal fortelle historien min. I vann meg på brettet ligger utslippen med mer partekjøle, og ved siden av står den gamle huset med en skutt sønn jeg lærte å bli begreper å forstå betydningen av. Ved siden av skrevet står et par sønner og skrevet sammen til skilt som endelig.

Jeg har inge å fortelle, om hvordan jeg fikk utdannelsen, og mer til. Og siden dette er min egen historie, og hvordan det ender, velger jeg å begynne med ordene det var en gang...

Mitt navn er Coriander Hållan. Jeg er en sønn som er Thomas og Elinor Hållan, og ble kalt etter huset det heteres av 1945. Huset ligger bare en steinveis fra i Lunden Bridge, og på bakgården kommer elven forbi stillestående vindene. På forsidet ligger min mors vakre hage, utelentert av en høy mur. I minnet er det en post som heter ut til den gamle gaten skilte.

Resultater

- Elever som hadde lest på papir, skåret bedre på leseforståelsesspm enn dem som hadde lest på PC
- Ingen forskjell mht tekst-type
- En hovedårsak: “window switching” hos laptop-leserne



II) Rekonstruksjon av kronologi på Kindle og i pocketbok

- Gjør de materielle affordansene til en trykt pocketbok og en Kindle en forskjell for lesernes



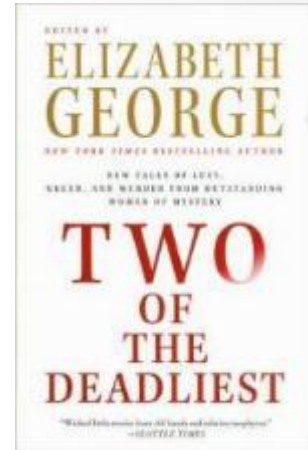
- Innlevelse og emosjonelle engasjement
- Hukommelse for fakta
- Aspekter ved leseforståelse
- Evne til å rekonstruere tidsaspekter og kronologi i fortellingen

(Mangen, Olivier & Velay, on review)

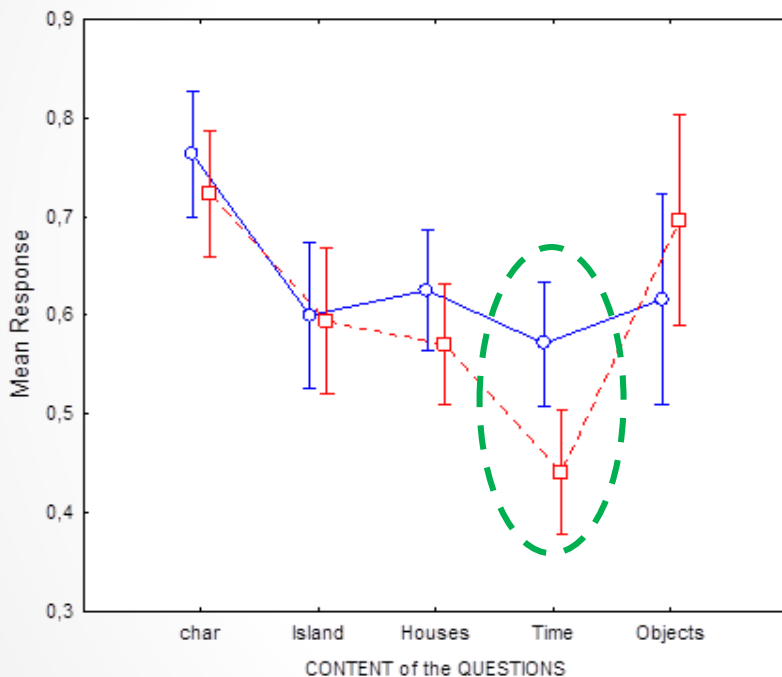


Design

- Mellom-gruppe design:
 - Kindle
 - “Ordentlig” pocketbok
- Deltagerne (n = 50) leste “Jenny Mon Amour” (fra *Two of the Deadliest* [2009]))
- Teksten var 28 sider lang



'Time and temporality between events'



Ingen forskjell når man så alle spørsmålskategoriene samlet

Forskjell mellom gruppene innen én spørsmålskategori: TID (rekkefølge, varighet etc.)

“What is the time lapse between event X and Y?”

“For how long did [event] last?”

“When did [event] occur?”

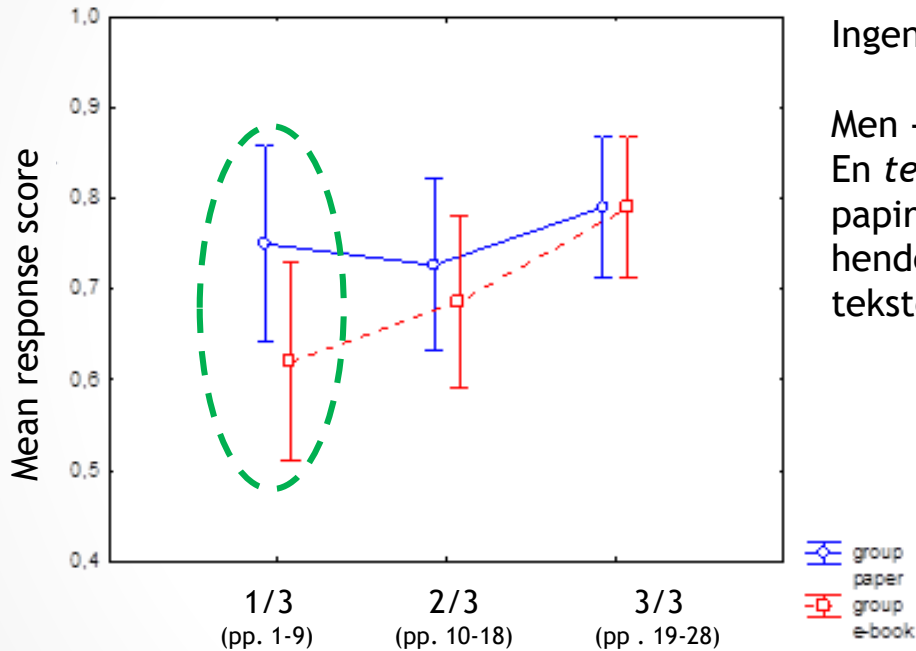
(Mangen, Olivier & Velay, on review)

paper book
e-book



Norwegian Reading Centre
University of Stavanger

'Where in the text'

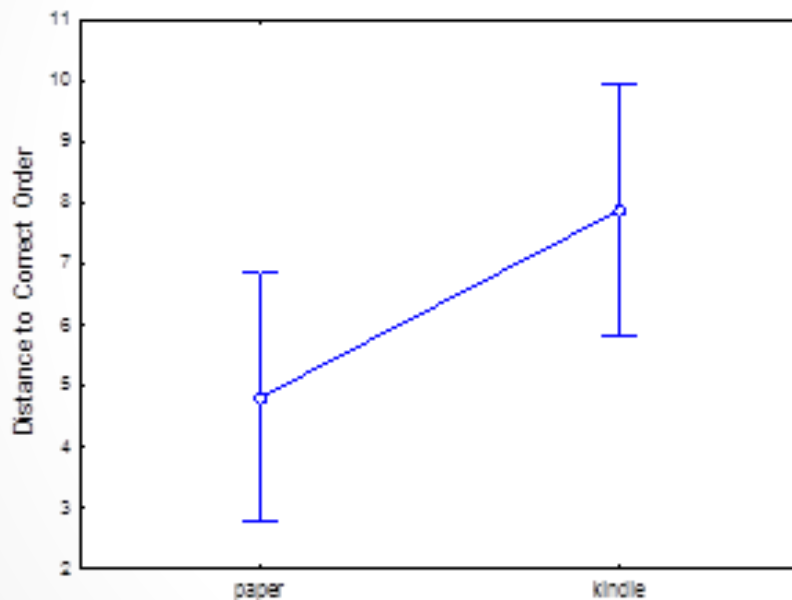


Ingen forskjell mellom gruppene

Men -
En *tendens* ($p < 0.053$) til at papirleserne var bedre til å plassere hendelser korrekt i begynnelsen av teksten

Rekonstruksjon av plot

- Oppgave: plassere 14 nøkkelhendelser i korrekt rekkefølge



Avstand fra korrekt rekkefølge (=0)

- papir: 4.8
- Kindle: 7.9

Sammenheng mellom plot-rekonstruksjon og “hvor-i-teksten”-resultatene: jo bedre deltagerne var på å plassere hendelser korrekt, jo bedre var de til å rekonstruere plot’et



Forskjeller mellom gruppene - oppsummert

- På mål relatert til *kronologi og temporalitet*, gjorde pocketbok-leserne det bedre:
 - Mer presis hukommelse for tidsmessige relasjoner mellom hendelsene
 - Bedre til å rekonstruere plotet
 - Sammenheng mellom skår på “where in the text” og plot-rekonstruksjon
- Materielle affordanser ved mediet understøtter deler av vår mentale rekonstruksjonen når vi leser narrative tekster
- “The recursive dimension”: når vi leser i ei bok, kan vi enkelt bla tilbake og lese om igjen ved behov (Wolf 2018)



(Mangen, Olivier & Velay, on review)

III: leseforståelsestest på papir og skjerm

- Leseprøver er i økende grad digitale (nasjonale så vel som internasjonale)
- Måler en papirbasert prøve «det samme» som en skjermbasert prøve?



Vi sammenlignet 5.-trinnslevers leseforståelse på en papirbasert prøve og en skjermbasert prøve («*mode effect study*»)

Materiale

- To versjoner (hefte A & hefte B) av en sammenlignbar leseforståelsesprøve
 - Hvert hefte med fem tekster:
 - lineære & ikke-lineære; fortellende + informasjon/sakprosa; korte & [litt] lengre; multimodale (tekst + bilder/grafikk; tabeller etc.)
 - Flervalgsoppgaver og åpne oppgaver
 - Prøvene holdt samme vanskelighetsgrad (pre-pilot)
 - [Example test, digital version](#)



Teksten er hentet fra boka *Hår i millioner av år* av Erna Osland.

Snorre Sturlason (1179-1249): islandsk høvding, historiker og skald. Det var Snorre som skrev ned sagaen om Harald Hårfagre.

Snorre Sturlason forteller om den vakre Gyda og kong Harald i sine sagaer om de norske kongene. I tidlig mellomalder var ikke Norge samla i ett rike, landet var delt i mange mindre kongeriker. Først da det kom en konge som greide å legge naborikene under seg, ble Norge ett stort rike. Kong Harald het denne kongen, med tilnavnet «den hårfagre».

Slik Snorre forteller det, begynte samlingsarbeidet med at Gyda avsto frieriet fra kong Harald. Det var dette avslaget som fikk Harald til å samle landet, og han skulle ikke klippe håret før arbeidet var ferdig.

Ti år - bare et barn - var Harald da han arvet kongeriket etter faren: Vestfold, Vika, Opplanda og Sogn. Men han ble fort voksen og stridslysten. Ett for ett la han under seg naborikene: Ringerike, Romerike, Hadeland og Hedmark. Deretter fór han med hæren til Oppland, nord for Gudbrandsdalen, og derfra til Dovrefjell. Han lot både brenne og drepe. Noen steder rømte folk, men andre ga seg over og ba om fred.

Samme hvor kong Harald kom, så vant han land. For han gjorde det slik at de som ga seg over til ham, ble jarler. Ja, han lønnet dem så godt at noen til og med oppsøkte ham og ba om tjeneste. Det var på det viset Håkon Grjotgardson kom til kong Harald. Og med det la kongen under seg både Trøndelag og alt landet nordafor der igjen.

Vanskeligst var det å legge Vestlandet under seg. Her var motstanden størst, for her var det alle vikinghøvdingene holdt til. Men også de måtte gi seg for kong Harald. Det siste store slaget stod i Hafsfjord rundt år 872. Endelig var Harald konge over hele landet.



Tegning av Christian Krogh.



Gydas nei ga kongen ny frisyre og landet ny styreform, i følge Snorre. Tegning av Christian Krogh.

De som har studert Norges historie fra Harald Hårfagres tid, mener at den viktigste grunnen til at Norge ble samla til ett rike, var at Harald var rett mann til rett tid. Folk ville ha en endring, og Harald var den som greide å få det til.

På den tida Harald ble konge, var landet så oppsplitta at det var uråd å møtes over større områder. Å reise eller drive handel var nesten umulig. De reisende ble ranet, og handelsvarene kom på røverhender. De som kom til kong Harald og ville samarbeide med ham, var de som ville ha en endring på dette. De ville ha en sterk konge, en som sørget for trygg ferdseil mellom landsdelene.

At større områder ble samla under én konge, lå nok i tida. I fortellinga om Harald Hårfagre er det Gyda som uttrykker dette. Hun viser til utviklinga i Danmark og Sverige. Slik får sagaskriveren Snorre Sturlason sagt at nabolandene våre alt var samla, og at noen nordmenn ønsket seg en slik utvikling her til lands, også. Den unge kong Harald tok utfordringen og lovet at han ikke skulle klippe seg før Norge var samla til ett kongerike. Da riket var samla, klippte han håret og sende bud på Gyda. Denne gangen kom hun.

Visste du? Christian Krogh var en kjent maler og billedkunstner som levde fra 1852 til 1925.

Bruk tekstene når du svarer på oppgavene.

5501. Hvor gammel var Harald da han ble konge?

5502. Hva gjorde kong Harald da Gyda sa nei til å gifte seg med ham?

- A Han bestemte seg for å samle Norge til ett rike.
- B Han gikk til krig mot Sverige og Danmark for å legge dem under seg.
- C Han begynte å brenne og drepe for å skaffe seg handelsvarer.
- D Han fortalte Snorre Sturlason om hva som hadde skjedd.

5503. Hvor stod slaget som til slutt samla Norge til ett rike?

- A i Trøndelag
- B i Håfrsfjord
- C i Gudbrandsdalen
- D i Ringerike

5505. Harald gjorde noe lurt som hjalp ham med å vinne motstandere over på sin side. Hva var det?

- A Han ga mennene tilbake det røverne hadde stjålet fra dem.
- B Han ga mennene som overga seg arbeid og god lønn.
- C Han fortalte motstanderne om avslaget fra Gyda.
- D Han fortalte motstanderne om Sverige og Danmark.

5506. Hvor i Norge møtte Harald Hårfagre størst motstand?

- A Hadeland og Hedmark
- B Gudbrandsdalen og Dovrefjell
- C Trøndelag
- D Vestlandet

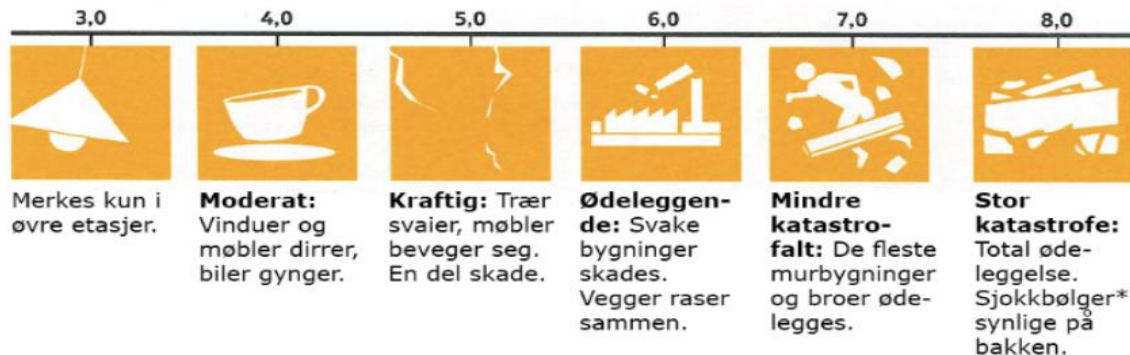
5507. Hvorfor ønsket folket i Norge en endring av hvordan landet ble styrt?

- A De ville reise trygt og drive handel mellom landsdelene.
- B De ville at landet skulle deles opp i flere mindre kongeriker.
- C De ville ha slutt på krigen.
- D De ville følge Snorres råd.

5508. Sett ring rundt «Rett» eller «Galt» for hver av disse påstandene.

Påstand	Rett	Galt
Norge ble samla til ett rike etter år 1000.	Rett	Galt
Sverige ble samla til ett rike før Norge.	Rett	Galt
Håkon Grjotgardson nekta å underlegge seg Harald Hårfagre.	Rett	Galt
Snorre Sturlason var en norsk vikinghøvding.	Rett	Galt
Historien om kong Harald og Gyda ble skrevet over 100 år etter Haralds død.	Rett	Galt
Harald Hårfagre døde i 1249.	Rett	Galt

Jordskjelvstyrke og mulige skadevirkninger



3 Kan det bli jordskjelv i Norge?

Hver dag er det små jordskjelv i Norge, som vi nesten ikke merker. De aller fleste jordskjelvene i Norge er helt ufarlige. Men det har vært sterke jordskjelv her også.

4 Når var det sist et stort jordskjelv i Norge?

Det var et sterkt jordskjelv i Norge i 1819 (styrke 5,8). Deretter i 1904 i Oslofjorden (styrke 5,4) og sist i Storfjorden ved Svalbard i 2008 (styrke 6,1). Ingen ble skadet på Svalbard, fordi skjelvet startet ute i havet.

I hvilke land er det

**Sjøkkbølge: en veldig kraftig trykkbølge. Ved jordskjelv sprer sjøkkbølger seg i bakken, fra senteret i skjelvet og utover i alle retninger.*

Noen andre jordskjelv gjennom historien

Magnitude-skalaen går fra 1 til 10



Hæ?
Hva betyr det?

Jordskorpe-blokker: Jordskorpen er den øverste delen av jorden. Består av flere deler (blokker).

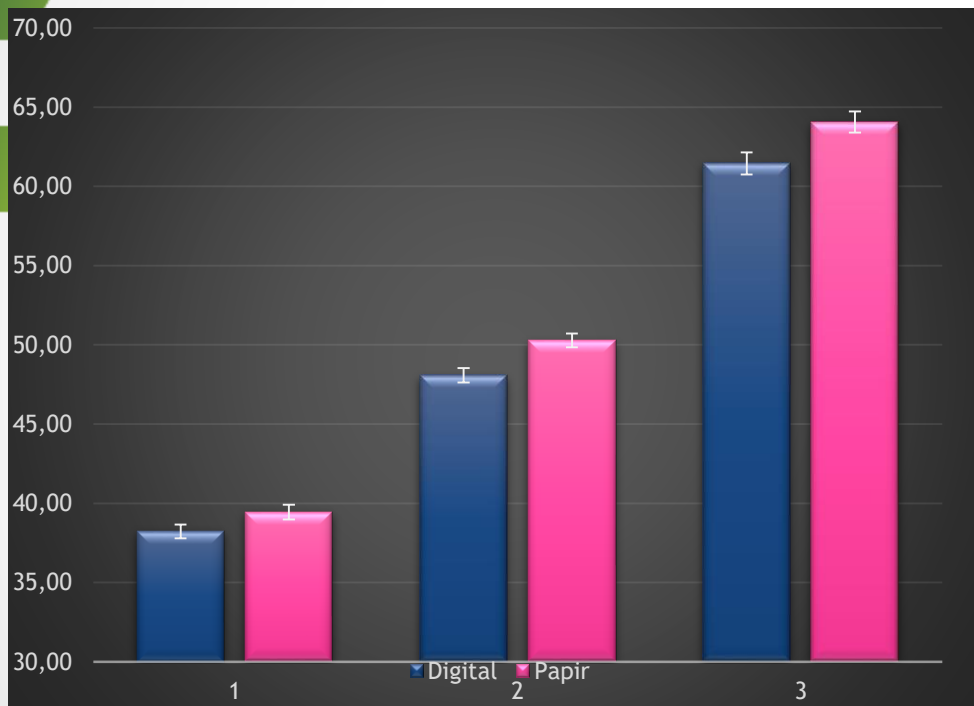
Energi: Her betyr det en kraft som får noe til å flytte på seg.

Bergartene: Steiner og mineraler som jordskorpen er laget av.

Gjennomføring

- Elevene tok én av prøvene (et hefte) på skjerm og den andre på papir
 - Den digitale versjonen var i *scroll*-format
- Elevene (n = 1139) tok hefte A på papir [skjerm] i Uke 1, deretter hefte B på skjerm [papir] i Uke 2
- Randomisering innen klasse, med prøvehefte (A/B) og medium (papir/skjerm) motbalansert





1, 2 & 3 = ferdighetsnivå i lesing

Signifikant forskjell i favør av papir for alle tre nivåene (både for gutter og jenter)



Oppsummering, mode effect study

- Signifikant «mode effect» for elever på alle ferdighetsnivå i lesing
- Både gutter og jenter gjorde det bedre på papirprøven enn på den digitale prøven
- Den digitale prøven hadde størst negativ effekt for jentene på det øverste ferdighetsnivået (Cohen's $d = 0.53$)

(Støle, Mangen & Schwippert, in prep.)



Meta-analyse, leseforståelse på papir og skjerm

- 54 eksperimenter som sammenligner leseforståelse av *lineære tekster* på papir og skjerm (PC og tablets)
- Hvilken rolle spiller erfaring med teknologi? (Sjekker årstall for publisering)
 - Finner vi en avtagende forskjell i favør papir i studier som er publisert senere? (Hypotese om at evt forskjeller har blitt mindre - fra tidligste studier [2000] til senere studier [2016])
- Kontrollerer for «publication bias» (studier som finner forskjeller blir oftere publisert enn studier som ikke finner forskjeller)

(Delgado et al. 2018)



Meta-analyse: resultater

- Statistisk signifikant *negativ effekt av skjerm*
- Forskjellen i favør papir er større med avgrenset lesetid enn når deltagere bestemmer lesetid selv (self-paced reading)
- Scrolling har tydelig negativ effekt på leseforståelse
- Forskjell i favør papir har økt siden publ. år 2000 (målt i effektstørrelse)





« ... results yield a clear picture of screen inferiority, with lower reading comprehension outcomes for digital texts as compared to printed texts, which corroborates and extends previous research [...]. These results were *consistent across methodologies and age groups.*»

«[I]gnoring the evidence of a robust screen inferiority effect may lead to inefficient political and educational decisions, and could prevent readers from fully benefiting from their reading comprehension abilities.»

(Delgado et al., 2018)



Fortsatt uavklarte spørsmål ...

- Hvorfor bedre leseforståelse ved lesing av *lengre, lineære tekster* på papir?
- Hva og hvor mye har med erfaring å gjøre («digital natives»)?
- Betydningen av *materialitet*



Strategier for bedre lesing på skjerm

- Sett ned **tempoet** (motvirke «skimming» og scanning) og ta skjermlesing på alvor
- Minimér eller eliminér mulighetene for **distraksjoner** (sosiale medier)
- La elevene lese **aktivt** (ta notater; sjekke egen forståelse)



-
- Det er ikke gitt at elevene ønsker å lese digitalt - heller ikke i “framtida”:
 - 65% i alderen 6-17 år: “I’ll always want to read books printed on paper, even though there are eBooks available” (Scholastic 2017, USA)
 - Hvert lesemedium til sitt bruk (ikke «one-size-fits-all»)



Et NYANSERT og FORSKNINGSBASERT syn på teknologier og lesing

■ Faktorer som spiller inn:

- Egenskaper ved mediet (materialitet; visuell ergonomi; skjermstørrelse; “foldable screens”; ...);
- Teksten (lengde; sjanger; kompleksitet; layout/struktur; ...);
- Leseren (erfaringer, ferdigheter og preferanser mht teknologi; leseferdigheter og -vaner; ...);
- Formål med lesingen/skrivingen (studier; nyhetsoppdatering; tidsfordriv vs “deep reading”; ...)
- Kontekstuelle forhold (f.eks. tidsaspektet; fysisk og sosial kontekst for lesingen)



Referanser

- Delgado, P., Vargas, C., Ackerman, R., & Salmerón, L. (2018). Don't throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension. *Educational Research Review*, 25, 23-38.
- Mangen, A., Olivier, G., and Velay, J.-L. (under vurdering) Where in the book and when in the story? Mystery story reading in print and on Kindle.
- Mangen, A., Walgermo, B. & Brønnick, K. (2013). Reading linear texts on paper vs. computer screen: Effects on reading comprehension. *International Journal of Educational Research* 58, 61-68.
- Støle, H., Mangen, A. & Schwippert, K. (in prep.) Reading comprehension assessment on paper and screens: a mode effect study

