

## Kvantitativ analyse av tastatur eller skjerm

### Endringslogg:

- Har arbeidet med å presisere formuleringer og unngått absolutte uttrykk som «bedre» og «god»
- Har endret på topp teksten slik at det er enklere å skille det fra selve teksten
- Har fjernet mulige steder jeg har gjengitt informasjon
- Fjernet referering til pensum ettersom det antas at leseren er profesjonell
- 

### Gruppemedlemmer og antall ord: 1936

- Amna Dastgir (s364520)
- Serina Erzengin (s364561)
- Silje Flaglien (s364579)

### 1.0 Bakgrunnsinformasjon

På bærbare pc-er, hvor tastaturet er fysisk, kreves det hovedsakelig bruk av teksttasting til utføring av majoriteten av oppgaver. Dette kan eksempelvis være som ved logg-inn, søking på plattformer lik google og teksting på sosiale plattformer. Mange forskere hevder at skrivehastigheten nå er nesten like høy på mobiltelefoner som på tradisjonelle datamaskintastaturer (Benson, 2019). Rundt drøfting av dette oppstod det diskusjoner om hvorvidt vi på gruppa ser på tasturet når vi skriver, eller skjermen generelt. Videre i samtalen ble det argumentert for hvorfor det kan være gunstig å fokusere på den ene faktoren og ikke den andre (se på kun skjerm ikke tastatur eller å se på kun tastaturet ikke skjermen).

Da det ble bestemt at det skal testes på de to ulike faktorene beskrevet ovenfor, satte gruppa en forutsetning på at det skal kun testes på personer som kan berøringstasting (touch-tasting) metoden. Berøringstasting er en metode på å skrive på uten bruk av synssansen eller ved å bare føle på tastaturet (Techopedia, u.d.). Interaksjonsproblemet kort fortalt tar for seg input av tekst, med lowercase, med kun et synlig komponent. Nullhypotesen ble satt til at «det ikke er noe merkbar forskjell når det kommer til å se på skjerm eller tastatur». Hypotesen satt er at: «det er bedre å se på skjermen» i forhold til enighet om at det skal testes etter antall feil (i ord), words-per-minute (i minutter og sekunder) og preferanse (målt på en Likert skala).

## 1.1 Relaterte studier

Når det kommer til relaterte studier så er blant annet forholdet med tekst-produksjons prosessen studert, der ble det brukt øyesporende- og tastetrykkteknologi. Det ble utforsket: «tekstproduksjonsforskjeller i en tekstproduksjonsoppgave mellom forfattere som hovedsakelig så på tastaturet og forfattere som hovedsakelig så på skjermen» (Johansson, Wengelin, Johansson, & Holmqvist, 2017). Av testerne som vektla synet på skjermen, viste funnene at de skriver betydelig raskere og er mer produktive forfattere med tanke på at de leser teksten parallelt med skrivingen, og finner feil raskere. En annen kilde, altså en faglig Youtube-video av Typesy, hevder at til tross for utvikling av teknologi, og den digitale verden, ser det ut til at standard tastaturet (Qwerty-tastaturet (CDW, 2022)) ikke på veldig lang sikt skal endre på seg i store grader (Typesy, 2021), og at det i den forstand er veldig viktig å lære seg berøringstastingsmetoden.

## 2.0 Metode

Om vi ber personer om å utføre oppgaver vil utfallet ofte være variert og uforutsigbart. For å dermed kunne se hva mønsteret er må en oppgave repeteres med flere personer, og i dette tilfellet eventuelt flere ganger med samme personer (repeterte målinger). På grunnlag av dette har vi valgt å utføre eksperiment hvor eksperimenttypen er innad-i-grupper som da betyr at hver testperson utfører testen under alle faktorer. Det er en billigere strategi, men tanke på tid, og det er mindre variasjon mellom testpersonene. Ettersom vi ikke måler rundt to sett med data som følger hverandre er korrelasjon, og korrelasjonstesting, irrelevant for besvaring av dette eksperimentet.

Vi ønsket å gjøre hver måling så lik som mulig og satset derfor på minst mulig grad av endringer da det gjelder gjennomføring av undersøkelsen. Eksperimentet ble utført i kontrollerte former i et «brukervennlighetslaboratorium», i vårt tilfelle det samme grupperommet på datatorget (bygg P35). Valg at et lukket miljø var for å unngå forstyrrelser og øke fokus.

En faktor, i vårt tilfelle inputenhet, har forskjellige nivåer, og er her ved nivå 1: å hovedsakelig se på skjerm eller nivå 2: å hovedsakelig se på tastatur. De avhengige variablene, varierer i takt med de uavhengige variablene, og som måles i eksperimentet: er w-

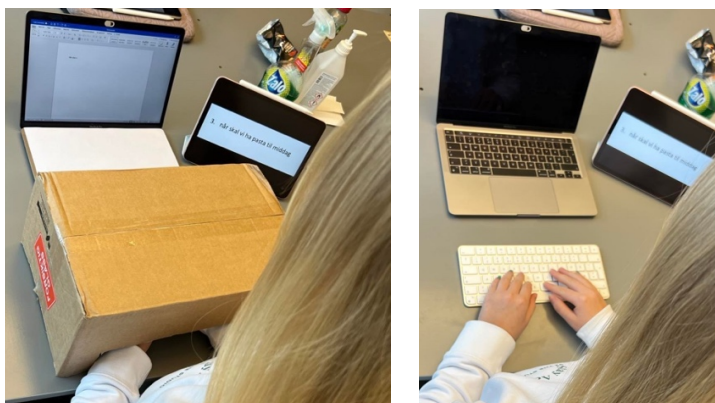
p-m, preferanse og antall feil. På denne måten kan man også bekrefte at et fenomen gjelder flesteparten av personene i målgruppen.

## 2.1 Deltakere

Rekrutteringsprosessen baserte seg ut på at vi, som gruppemedlemmene, gikk rundt på datatorget (4 etasje i bygg P35), forespurte enkelt individer om de visste hva berøringstastemetoden var, og eventuelt om de bruker den. I andre omganger lette vi også etter personer på andre etasjer i samme bygg. Vi har et totalt med 14 testpersoner hvor det er like mange menn og kvinner. For å også holde testgruppa så lik som mulig var alle testpersonene i 20 års aldere og snakket flytende norsk.

## 2.2 Utstyr

For eksperimentet hadde gruppemedlem Flaglien skjært ut en pappeske til å passe over et tastatur slik at det enkelt for brukeren kan benyttes ved tasting med fokus på skjermen (ikke se tastatur, se figur 1). Ved deleksperimentet hvor det kun skulle fokuseres på tastatur med lysstyrken dimmet ned helt (mørk skjerm, se figur 2). For alle testobjekter ble Microsoft Word brukt.



Figur 1 og 2

## 2.3 Oppgave - Eksperimentet er delt i to delforsøk:

**Den første med hovedfokus på skjerm:** her skal testpersonen få sette hendene og fingrene på tastaturet før vi dekker over med pappboksen. Dermed vil en i gruppa gi testpersonen 5

sekunder før klarsignalet gis (klar-ferdig-gå), da testpersonen kan begynne å skrive. Etter å ha skrevet en setning ferdig skal testpersonen trykke enter-tasten. Etter hver setning stoppes tiden og testobjektet kan igjen se hvor hendene og fingrene skal plasseres før det dekkes over tastaturet igjen.

**Den andre med hovedfokus på tastatur:** testpersonen skal ha hovedfokus på tastaturet og som nevnt ovenfor skal klarsignalet gis før testpersonen kan begynne å skrive. Under dette delforsøket skal skjermen være dimmet med null lysstyrke.

For hvert testobjekt roteres det mellom hvem som starter med hvilket delforsøk, og det skal skrives tre setninger i hver av dem (dermed 6 totalt for hver testperson). Det er blitt brukt standardiserte setninger laget av Scott Mackenzie oversatt til norsk (MacKenzie & Soukoreff, 2003). På hver person ble det brukt mellom 3-8 minutter.

## 2.4 Brukereksperiment og endringer

Ved utføring av brukereksperimentet hadde vi et par retningslinjer som først og fremst tok for seg introduksjon av oss og hensikten med testene. Dermed ble det opplyst om at de kan avbryte testen når de vil. Etter å ha beskrevet utstyret i rommet og begrensningene, svarte vi på eventuelle spørsmål, og kjørte da alle var klare.

For å kunne oppdage svakheter ved metodikken, testdesignet og for å kunne øve oss litt som et testteam, gjennomførte vi et par pilottestrunder. De fleste tilbakemeldingene oppsummert herifra var blant annet at det er «rart» og «uvanlig» å skrive på et eksternt tastatur (tastatur som selges separat fra apple, som kobles med Bluetooth). Alle som utførte testene under pilottesten, hadde ikke problemer med andre deler av testene annet enn at det er uvant å ikke ha håndleddsstøtter. Det er vitenskapelig testet at når man taster er det naturlig å heve skuldrene, spenne hendene og løfte håndleddene mens en skriver. Ved feil bruk kan håndleddsstøtter føre til feil vinkel, og legge press på håndleddets indre strukturer for riktig holdning ved skrivebordet (Autonomous, 2022). Dermed videreutviklet vi eksperimentet til at testene skulle foregå på den interne bærbare MacBook-en (MacBook pro 2021).

## 3.0 Resultater og analyse

Det ble benyttet parametriske verktøy i dette eksperimentet og i henholdsvis til tabellen (fra forelesningsvideoene på raden med repeterte målinger på to grupper) ble det brukt «paret t-test». Det ble benyttet JASP som programvare for å formidle, og regne med dataresultatene og all empiri, fra eksperimentet ettersom det har blitt anbefalt.

	A	B	C	D	E	F
1	Tid se skjerm	Tid tastatur	Feil se skjerm	Feil tastatur	Preferanse se skjerm	Preferanse tastatur
2	39.00	24.68	0	0	3	3
3	19.78	16.51	1	1	3	4
4	22.62	15.38	1	0	1	5
5	23.050	13.00	1	2	4	2
6	14.1100	13.41	0	0	5	2
7	00.56.94	00.24.32	0	2	5	1
8	0.36.15	0.36.97	0	0	5	2
9	00.22.05	0.19.11	0	1	5	1
10	30.1000	20.55	0	1	4	2
11	11.69000	00.10.51	0	0	5	1
12	28.5100	23.500	0	1	5	3
13	20.3900	13.6500	2	1	2	4
14	25.4800	18.5600	0	1	3	3
15	39.5500	15.4000	0	5	5	3

Figur 3

Excel-format med data (i stedet for tid er det regnet words-per-minute i videre resultater fra JASP)

Excel dokumentet ble eksportert og plottet inn i JASP (versjon 0.16.4) som et OpenDocument regneark-format for å takle riktig tegnsetting som komma og punktum. Hver rad representerer en person i eksperimentet og er slik konvensjonen er for bruk av JASP.

### 3.1 T-test for antall feil

## Paired Samples T-Test

Paired Samples T-Test					
Measure 1		Measure 2	t	df	p
Feil tastatur	-	Feil skjerm	1.794	13	0.096

*Note.* Student's t-test.

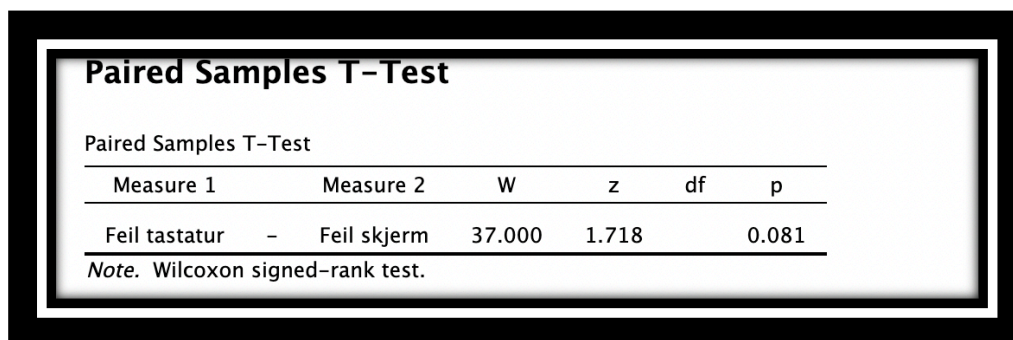
## Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)					
			W	p	
Feil tastatur	-	Feil skjerm	0.796	0.004	

*Note.* Significant results suggest a deviation from normality.

Figur 4

Antall feil ble telt etter at en testperson hadde utført begge delforsøkene, og da regnet gruppen en feil som at ordet ikke er stavet helt korrekt. Med frihetsgraden 13 er resultatet fra analysen på JASP:  $t(13) = 1.79$ ,  $p = .096$ . P-verdien er over grensa på .05 og dermed er det ikke signifikant forskjell. For å være sikre på om dataene er normalfordelt er det huket av for normalitetssjekk i programvaren og da kan det observeres at  $p = .004$ . I denne Shapiro-Wilk testen får vi vist signifikans, og det betyr at vi har et signifikant avvik fra normalitet, som dermed overtyder til at vi har evidens for at dette ikke er normalfordelt. Shapiro-Wilk testen gir ingen garanti for at det normalfordelt, «men det forteller med sikkerhet at noe ikke er normalfordelt». Dermed har vi gått videre med en Wilcoxon signed-rank test (vist under), som er den ikke parametriske versjonen av t-testen, som ga resultatet  $p = .081$ , og vi kan tolke med ikke signifikans. I utgangspunktet spør vi gjennom JASP om det er en forskjell mellom «feil tastatur» og «feil skjerm» data, og vi i gruppa har ikke endret på kravene om at den ene er større enn den andre i programmet.

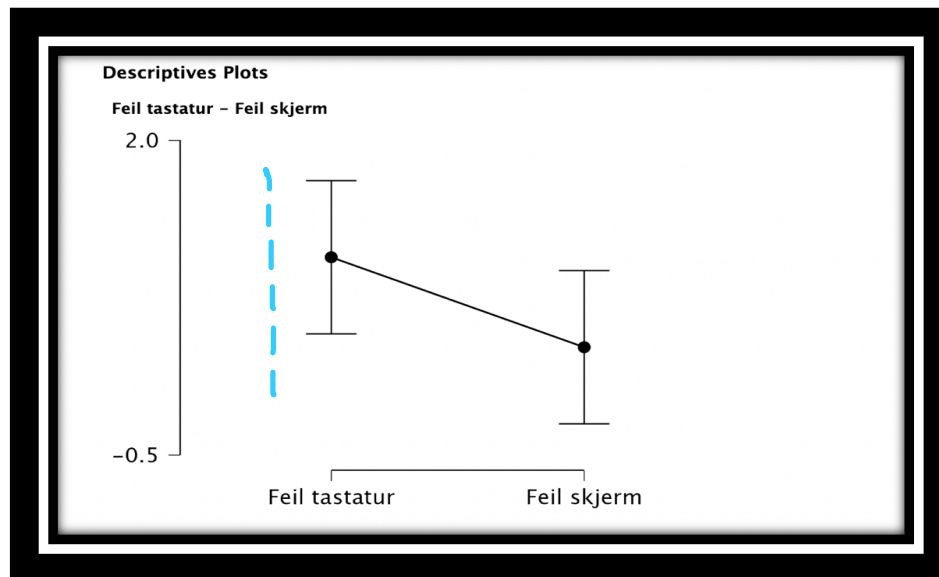


Paired Samples T-Test					
Measure 1	Measure 2	W	z	df	p
Feil tastatur	- Feil skjerm	37.000	1.718		0.081

Note. Wilcoxon signed-rank test.

Figur 5

Under kan vi se at antall feil med tastatur er større enn antall feil med skjerm (den ligger høyere). Konfidensintervallet er den vertikale linja (blå stiplede-linje under). Linja som kobler begge konfidensintervallene, er bare en konvensjon for hvordan innad i grupper sammenlikninger illustreres. Dermed er resultatene for t-testen gyldige.



Figur 6

### 3.2 T-test for antall preferanse

Paired Samples T-Test					
Measure 1		Measure 2	t	df	p
Preferanse tastatur	-	Preferanse skjerm	-2.084	13	0.057

Note. Student's t-test.

Figur 7

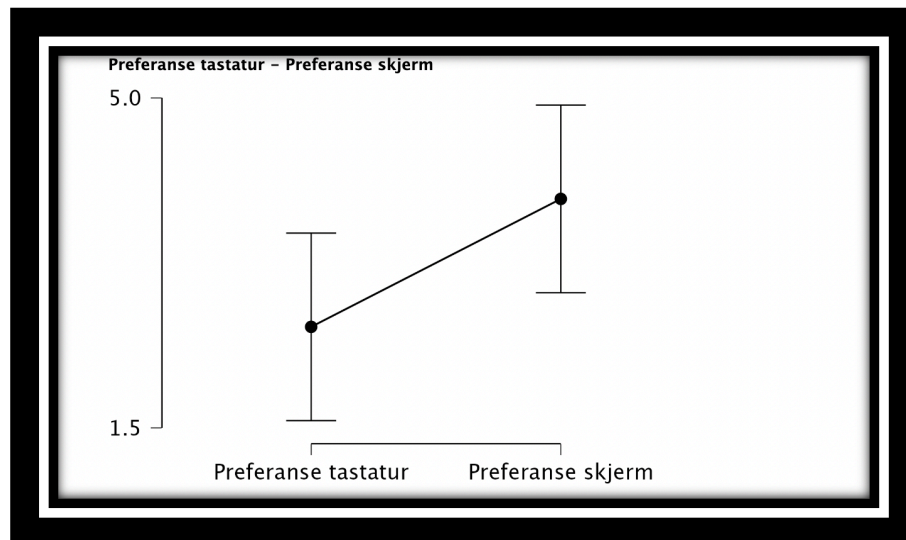
Over er det en student t-test som tar for seg hva testpersonene prefererer. Datainnsamlingen ble gjort med en Likert skala fra 1 (foretrekker ikke) til 5 (foretrekker mye). Resultatet  $t(13) = 2.084$  med  $p = .057$  indikerer at det ikke er en signifikant forskjell for responstiden. Under viser Shapiro-Wilk testen  $p = .111$ , en p-verdi over signifikansnivået, kan det konkluderes med sikkerhet at dataene vurdert for preferanse var normalfordelte. Da konkluderes den parede t-testen for preferanse gyldig.

Test of Normality (Shapiro-Wilk)					
			W	p	
Preferanse tastatur	-	Preferanse skjerm	0.899	0.111	

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Figur 8

Konfidensintervallet for preferanse med tastatur og skjerm overlapper hverandre, og flertallet foretrekker å se på skjerm.



Figur 9

### 3.3 T-test for words-per-minute

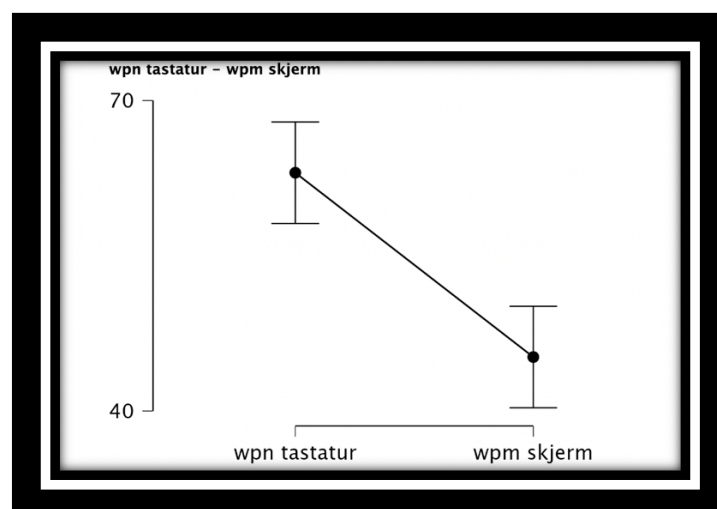
Paired Samples T-Test					
Measure 1		Measure 2	t	df	p
wpn tastatur	-	wpm skjerm	5.550	13	< .001
Note. Student's t-test.					

Test of Normality (Shapiro-Wilk)				
			W	p
wpn tastatur	-	wpm skjerm	0.951	0.576
Note. Significant results suggest a deviation from normality.				

Figur 10 og 11

Student t-test gir  $t(13) = 5.550$  med  $p = < .001$ . Signifikansnivået er mindre enn .05 og det sjekkes for normalfordelt data som gir resultatet  $p = .576$ . Ettersom Shapiro-Wilk normalitetstesten resulterer med over .05 kan vi regne med at student t-testen er gyldig.



Figur 12



### 3.4 Konklusjon – hva har jeg lært?

Basert på resultatene er det raskere (med tanke på words-per-minute) når det er fokus på tastatur, preferanse for å se skjermen er høyere enn å se på tastaturet, og antall feil når man kun på tastaturet er høyere enn når man kun ser skjermen. Det kan igjennom prosjektets innsamlet empiri konkluderes med at det er signifikant forskjell på hva som er «best» av å enten fokusere på skjerm eller tastatur, ut ifra w-p-m, antall feil og preferanse.

Under prosessen av prosjekt 3 har jeg lært hvordan man foretar kvantitative studier, fra å med hvordan de kan oppstå, planlegges og utføres. Jeg har blitt kjent med en haug verktøy jeg kan benytte meg av for å komme til sikre konklusjoner og determinasjoner ved testing av hypoteser. Spesielt JASP har jeg satt meg inn i som et enkelt brukbart program ved analyse. Jeg har lært å tolke statistikk og konklusjoner med teoretisk bakgrunn og argumentering av påstander. Sist, men ikke minst har jeg lært å jobbe i gruppe med andre medlemmer og sett på hvordan det kan være å diskutere med ulike perspektiv.

## Bibliografi

- Autonomous. (2022, April 14). *Importance of Using Wrist Support while Typing*. Hentet fra Autonomous: <https://www.autonomous.ai/ourblog/importance-of-using-wrist-support-while-typing>
- Benson, T. (2019, Oktober 2). *IS PHONE TYPING SPEED FASTER THAN A LAPTOP? A STUDY ON 37,000 HAS AN ANSWER*. Hentet fra Inverse: <https://www.inverse.com/article/59756-typing-phone-computer-faster>
- CDW. (2022, Juli 14). *Types of Keyboards for Computers: How to Choose the Right One*. Hentet fra CDW: <https://www.cdw.com/content/cdw/en/articles/hardware/types-of-keyboards.html>
- Johansson, R., Wengelin, Å., Johansson, V., & Holmqvist, K. (2017, August). *Looking at the keyboard or the monitor: Relationship with text production processes*. Hentet fra ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/225205182\\_Looking\\_at\\_the\\_keyboard\\_or\\_the\\_monitor\\_Relationship\\_with\\_text\\_production\\_processes](https://www.researchgate.net/publication/225205182_Looking_at_the_keyboard_or_the_monitor_Relationship_with_text_production_processes)
- MacKenzie, S., & Soukoreff, R. W. (2003). <https://www.yorku.ca/mack/chi03b.html>. Hentet fra Yorku.ca: <https://www.yorku.ca/mack/chi03b.html>
- Techopedia. (u.d.). *Touch Typing: What does touch typing mean?* Hentet fra Techopedia: <https://www.techopedia.com/definition/9747/touch-typing>
- Typesy. (2021, Januar 31). *Is touch typing the 'correct' way necessary?* Hentet fra Youtube: <https://translate.google.com/?sl=en&tl=no&text=Given%20the%20nature%20of%20our%20digital%20world%20today%2C%20we%20are%20more%20familiar%20with%20keyboarding%20than%20any%20generation%20before.%20By%20now%2C%20most%20of%20us%20have%20even%20mastered%20typ>