

# Menneske, maskin og interaksjon

Forberedelser til timen:

- ① Sett deg inn i fagstoffet "Introduksjon til MMI" og se videoer om "hva ordan skrive en god prosjektrapport", "kildehenvisinger, og søk etter kilder".
- ② Ta kunnskapstest.

På engelsk Human Computer Interaction (HCI)  
Menneske Maskin Interaksjon (MMI)

Mål for HCI:

- Sikkerheten (helse og informasjon)
- Funksjonalitet (hva vi kan gjøre)
- Tilgjengelighet av funksjonalitet (får vi det til)
- Effektivitet (hvor fort)
- Brukenvennlighet (lett å lære + lett å huske)
- Appell (førsteinntrykk + overtid)

FUNKSJONALITET:

↳ skal samsvarer med brukerens behov (f. eks hadde tidligere versjonen av excel mange ubrukelige plottfunksjoner)

Gode brukergrensesnitt gir både tilgang til funksjonalitet og gjør funksjonaliteten synlig. Funksjonalitet som er viktig må tilgjengeliggjøres til brukeren, og må implementeres den må gå kobles i et brukergrensesnitt så brukeren får tak i den. Og den må være tilstrekkelig synlig

DIFI passer på alt med lovlighet og ekte!

effektivitet betyr at brukeren får utført sine oppgaver fort med minimal innsats. effektiviteten kan måles. hvor lang tid på å bestille bilen?

Brukervennlighet eller brukerkvalitet, appell selger.

(UX) user experience (brukeropplevelse)

« om jeg ikke hadde spurt folk hva de ønsket så hadde de best om kjøpere hesten». - Henry Ford → (bensinbil)

Vi spør ikke brukere hva de vil ha → vi finner ut

Brukerorientert utvikling =

- behovsanalyse
- bruker og oppgåvemål
- design
- prototype
- evaluering
  - ↳ implementering

Hvorfor brukervennlighet er viktig?

↳ Konkurransedyktighet / markedsføring

↳ redusere utvikling og vedlikeholdsomkostnader

↳ øke produktivitet

↳ minsker support kostnader

## Konkurransedyktighet

- ↳ øke conversion rate - andelen besøkende som gjør det vi ønsker, for eks gjøre en handel
- ↳ minstes kostnader for hvert salg
- ↳ styrte av brukervennlighet

Reduser utviklings og vedlikeholdskostnader:

hver om brukeren og til

man unngår: å implementere unødvendig funksjonalitet.

implementere forstyrrende eller irriterende funksjonalitet.

store kostnader forbundet med endringer senere i utviklingsprosessen.

Øke produktivitet:

- kunder finner ting lett
- lykke i transaksjoner

god brukervennlighet reduser til vedlagte kostnader spesielt telefon support, krever tid etc.

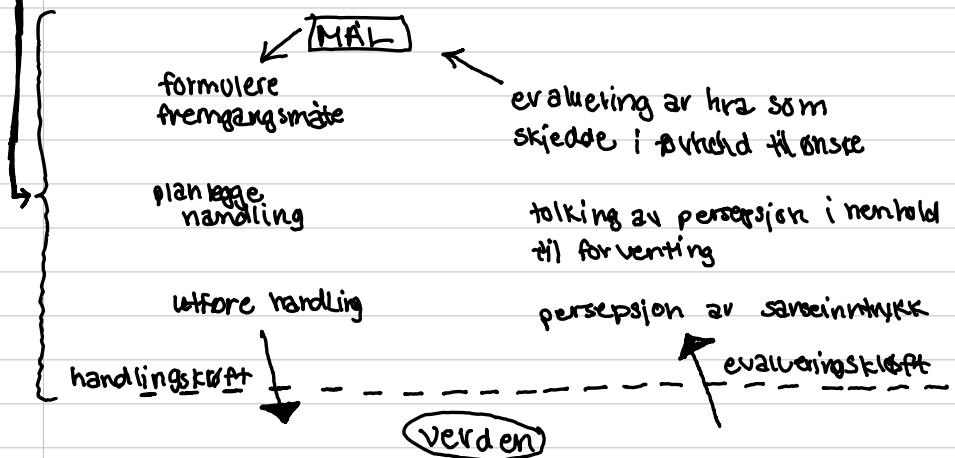
# Uke 2

## EVALUERINGS OG HANDLINGSSYKLUS

Er en modell vi kan bruke for å analysere hva som skjer når en bruker har interaksjon med en maskin og hva som kan gå galt. Modellen inneholder 4 elementer:

- Mål - hva vi ønsker å oppnå
- Handlingen - vi utfører i verden for å nå målet
- verden - handlingsarenaen
- Evaluering - har vi nådd målet?

Evaluert resultatene: oppfatte (persepasjon med sanser) ny tilstand, tolke persepasjon, evaluere ny tilstand i lys av målet.



Syklen kan starte uike steder

Vanlige løsninger på problemer er å tilby tilstrekkelig med dokumentasjon og trenings eller å redesigned brukergrensesnitt slik at mål, fremgangsmåter og handlinger blir synlige.

Et bevis var Alexa fra Amazon hvor den senere versjonen ikke hadde bare endringer men også en stjern. Helt brukergrensesnittet måtte endres.

Mange brukergrensesnitt opererer med flere modus, for eks caps eller num lock. Flermodus kan skape problemer for brukeren.

Et sentralt fenomen som utnyttes i design av brukergrensesnitt er det med gjenkjenning vs endring. Et godt brukergrensesnitt gir alle handlinger synlige. Grensesnitt som krever utforskning er problematiske, for eks nedtrekkslister og dynamiske menyer som krever at brukeren beveger musepekeren over menyen. Synlighet kan være ikke-visuell funksionalitet kan være synlig via følesansen, som spakene som styrer sittestillingen i biler og stoler.

Om man er på ett nettsted og har en såpass lang pause så kan man bli kastet ut. Dette var et vanlig sikkerhetstegn som lå inne i webapplikasjonene.

LOVEN!

Det skal egentlig ikke være en tidsbegrensning på interaksjonen.

Vanlige måter å organisere informasjon på idag:

- Alfabetisk = telefonkatalog
- Kronologisk = henhold til tid
- Geografisk = kart over bygg/næringsveier

- Åpne kortsorteringer: brukerne bestemmer kategoriene - egnert når man starter på bør bakke.
- Lukkede kortsorteringer: brukerne forholder seg til eksisterende kategorier - egnert når man skal videreført til et eksisterende system ved å tilføre eller endre innhold.

- Individuell kortsortering: hver deltager sorterer sin blanke. Målet er å samle inn mange svar og lete etter statistiske mønstre.
- Gruppekortsortering: Grupper sorterer en kortstokk i fellesskap. Målet er ikke selve sorteringsresultatet, men observasjon av prosessen og dialogen mellom gruppemedlemmene. hvilken terminologi benyttes? hva er argumentene?

Kjør alltid pilot på en kortstokk før å se at ordbruken er forståelig og at kortene er på riktig nivå i forhold til hverandre.

Vellykket navigering bygger på - god organisering av informasjon, god visuell organisering (gesatt).

Navigeringstyper: hierarki, ad-hoc (hypertekn), database, vanligvis hybrid.

Tekst + figur på nettsider

Fordell: apell, hurtig gjennkjennelse, egnert for barn og brukere som ikke kan lese.

Mennper: tar litt å lære ned, vanskeligere å oppdatere og endre.

Husk at ikoner på nettsider bør være selvtykende.

Innbygd navigeringssøtte i nettlesere:

- liste over besøkte nettsteder
- tilbakeknapp
- fremoverknapp
- fargekoding av hyperlenker: ubesøkt, besøkt, anker

Unngå å fravike fra konvensjonen med at blå underliniert tekst betyr hyperlenke

Motivasjon: redusere utvikling og vedlikeholdskostnader, beholde kunder og øke salg/omsetning.

Søregenheter ved brukeren - fysiske begrensninger:

- Alder (bruk større font)
- Kjønn (ta hensyn til målgruppen: forskjellige væreggrupper)
- synsproblemer (før eks fargeblindhet).
- Andre fysiske begrensninger som kan begrense bevegelse
- små barn har mindre utviktlet kontroll over musklene. De trenger derfor store knapper.

Søregenheter ved brukeren - primær og sekundærbruker  
primærbruker: personen som har direkte kontakt med systemet. → medarbeider i reisebyrå → support medarbeider  
sekundærbruker: flypassasjer og person som har ringt til support.

Få tak i informasjon fra brukere

1. ikke fra ledelsen. Ledelsen er ikke brukere. De bare tror de kjenner brukerne.
2. ikke utviktere: De verste. De kan selv følgelig se knappene brukerne ikke kan se. De plasserte dem der.

3. spør brukerne, helst på arbeidsplassen (den gylne standard)
4. customer service og support. De har nære kontakt med brukerne i sitt yrke.

## DEFINISJONER

- ✖ Kognitiv psykologi: læren om hvordan mennesker oppfatter, husker og lærer.
- ✖ Kognisjon: forstandsaktivitet, det vil si tenkning og å tilgne seg kunnskap
- ✖ Problemstilling: når brukeren kommer nye situasjoner (nettsted, brukergrensesnitt) hvordan brukes tidligere kunnskap til å håndtere situasjonen.
- ✖ Eksempel: understreket blå tekst på nettsider betyr at det er hyperlenker.

Når mennesker prøver å forstå noe, benyttes en kombinasjon av:

- sanseinntrykk
- tidligere erfaringer
- forventninger

Design av gode brukergrensesnitt er avhengige av forståelse av menneskers perspektiv.

Hvorfor kan det være vanskelig å se bilder? De er for uklare, har for mye kontrast, og det er lettare å skjønne bilder med konseptuell tekst/eller informasjon

Hjernen deler bilder inn i forgrunn og bakgrunn. Noen ganger er forgrunn og bakgrunn tvetydig.

## GESALTPRINSIPPER

- Forgrunn og bakgrunn
- Nærhet: vi grupperer i henhold til distanse og posisjon
- Likhet: vi grupperer i henhold til type
- Sammenkoplethet: vi grupperer ting som er koblet sammen
- Symmetri: vi grupperer i henhold til betydning
- Kontinuitet: vi grupperer i henhold til (usynlige linjer og flyt) - justering
- Lukkethet (closure): vi oppfatter former som egentlig ikke eksisterer.

Frode sier: eks på god visuell design er masse informasjon på lite plass som f. eks tidsoversikt over buss (gammeldags)

Intensitet (**FET SKRIFT**) er noe vi responderer først til styrken på et stimuli og deretter tolker vi meningen (sekundær).

Husk at responsiv design varierer med tilgjengelig bredde.

1. Vi opplever visuell ryddighet som mer strukturert
2. Gestalt prinsippene kan brukes til å ~~skape~~ struktur.
  - ↳ legg elementer i flukt - «få usynlige linjer»
  - ↳ relaterte elementer: nærhet, likhet, sammenkoblet
  - ↳ urelaterte elementer: distance, ulikhet, ukoblet
  - ↳ utnytt oppfatelse av forgrunn og bakgrunn.

## FARGEBLINDHET:

- Deutanomali: nedsatt følsomhet for grønn.
- Protanomali: nedsatt følsomhet for rød.
- Tritanomali: som er neddatt følsomhet for blå.
- Akromatopsi: total fargeblindhet.

↳ Brukergrensenhet: må ta høyde for total fargeblindhet.

## FARGE MODELLER:

- Malermodellen: rød, gul og blå (RYB)
- Additive farger: rød, grønn, blå (RGB)
- Subtraktive farger: cyan, magenta, gult og sort (CMYK)

Begreper:

- ↳ hue = tone  
↳ saturation = metning  
↳ brightness = lyshet
- HUE

### RYB-modellen

- eldste modellen: spesielt malere som blander farger på pallett.

### RGB-modellen

- hardware orientert. vanskelig å resonere og beskrive farger for mennesker.

monokromatisk: farger med samme tone varierer i metning og lyshet.

Komplementær: farger som er tilnærningsvis på motsatt side av hverandre på fargeirkelen.

# høven: WCAG 2.0

## 1.4.1 USE OF COLOR

color is not used as the only visual means of conveying information, indicating an action prompting a response, or distinguishing a visual element.

## 1.4.3 Contrast (Minimum):

## 1.4.6 Contrast (Enhanced):

### FYSISK lesbarhet:

font, font størrelse, fargevalg på forgrunn og bakgrunn. Design for verste scenario.

Ta hensyn til eldre brukere og brukere med synsproblemer. - evnen til å skille ut detaljer forsinn alderdom.

### Lesebarhet:

linjehøyde, linjelengde, linjeavstand, formatering, marger, justering, kontrast, scrolling vs bruk av flere sider.

### FONTSTØRRELSE

leveavstand: større avstand krever større tekst.

skerm opplosning: mindre skrift er unntaklig av høy opplosning slik at bokstavene er tydelig gjenkennbare.

bakgrunnskontrast:

synsproblemer:

type lesing:

## Type familie (typeritt, skriftbilde)

- samling av alle varianter og størrelse av en typeface (times new roman)
- Designet for ett sett med fonter

## PARALLELL TIL TEKST:

→ Figurer og tabeller er semantiske ikke noe forskjellig fra tekst. Du trenger et budskap: formålet med en tekst er å formidle ett eller flere poeng.

Stolpediagrammer er bra. Kategoriske data som formidler budskap bra.

Linjediagram: kontinuerlig sett med data.

Kakediagram: dårlig.

Problematisk metaforer: metaforer som ikke samsvarer med brukerens erfaringer. De kan også hjelpe brukeren å bygge opp nøyaktig mentale modeller.

Aftordnelse: en funksjon eller en tjeneste som tilbys av et objekt.

Konvensjoner er regler eller ting som er vanlig å bruke som vi bør følge, ettersom det gør ting lettere å følge.

Begrensinger skal hjelpe oss med å ha fokus på det som er viktig.

## EKSEMPEL:

- affordances: hull for fingre, knivblader for skjæring
- begrensinger: stort hull for de fleste, lite for tarmel
- tilordning av hull til fingre gitt og begrenset av
- utseende.
- positiv overførelse: leter i bruker saks
- mental modell: nesten samme som positiv

Five typer fremdriftsindikatorer =

↳ Dynamisk eller statisk:

Kontinuerlig oppdatering av status midtveis

↳ Deterministisk eller ikke deterministisk

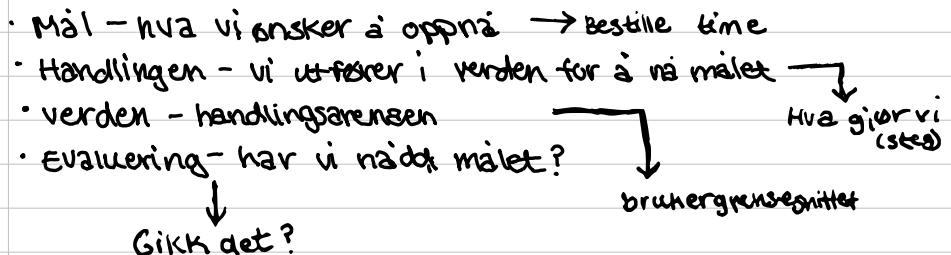
Om det er et estimat av når prosessen er ferdig i tidenhet eller arbeidsenhet.

Håndtering av perspektiv:

- preemtive start
- early completion
- usynlig av slutning
- minskende verdiar
- ikke linear fremdriftsindikering
- kontinuitet
- informasjon
- meningstelle andellinger

Design av gode brukergrensesnitt er avhengig av forståelse for mottakerkrets perspektiv.

Før å sjekke om strukturen til en side er god bruker mån vurderhetesten: gir alt uklart trnger deg til å se på alt som er overflaten og ikke detaljene.



Evalueringssyklusen er relevant for å evaluere resultatene.

En mental modell er en kognitiv representasjon av "noe" som definerer en logisk og overbevisende tilknytning til hvordan "noe" er oppbygd og fungerer.

- transparente objekter avdekker sin funksjon
  - sykler
- lukkede objekter skjuler sin funksjon
  - datamaskiner

SO4 E01

# Uke 5

HENTE INFORMASJON FRA BRUKEREN

Fakta om brukerne (demografisk info)

Kan være relevant å ha kognitive egenskap informasjon.

- utdanningsnivå
- typing skills
- domain skills

Fysiske egenskaper:

- syn
- fargeblindhet
- redsatt hørsel
- nedsett fysiske egenskaper

Opplagte grunnleggende personlige egenskaper:

- alder
- Kjønn
- Bakgrunn / opprinnelighet

Teknikker for å hente informasjon:

- tenke høyt, snakke mens man jobber, snakke etterpå, rollespill, fokusgrupper, spørreskjemaer.

• Tenke høyt: den gyldne standard

"Hvilke muligheter noderer du?"

"Er det noe du syntes er rart?"

Hvis brukeren står fast, la dem fortsette

Ha en nøytral mind hele tiden.

• Rollespill: noen hendelser skjer så sjeldent at det er vanskelig å observere brukerne under slike omstendigheter. Man kan simulere en slik hendelse ved at man får noen til å spille rollen til brukeren i en slik situasjon.

- **cueing recall med videoopptak**

Få skriftlig tillatelse og gjør videoopptak av brukeren i arbeid. Man gjør opptak av brukeren som har interaksjon med andre i en normal utforsynt arbeidsituasjon. Spill opptaket senere og la brukeren forklare hva som skjer. Man mister ingen detaljer på denne måten.

↳ Husk å stille med engang! senere for å ikke bryte personvern.

- **Rekruttering av brukere:** unngå venner og familie - de er for lojale og vil være mindre ansigtskrevende på kritikk i forhold til fremmede. Belønning i form av betaling eller gave er en sterkt motivator for å få folk til å delta.

## FOKUSGRUPPER

Annen måte å hente informasjon fra brukere og deltagere. Det er mye blitt innenfor domener som helsefag og innenfor markedsføring. Hensikten med disse er å holde gruppeinteressen og dynamikken skal observes. Med begrepene og hva som snakkes om og er viktig, inviterer gruppe på 6-12 personer styrt av et spesifikt tema. Her er det fare for at «største personligheten» tar over. Resultatene fanges av moderatorens styring av økten. Mangelen på anonymitet kan hindre fri tale. Fokusgrupper er ikke så vanlig innen brukergrensesnittutvikling pga vanskelighetene, oppsummning:

- Avhengig av en dyktig og erfaren leder
- En eller to personer kan dominere
- Neden kan lett bli avsporet
- Kan fungere hvis det er riktig gjort

# Interviewer

Innledene fører av et prosjekt. Få en overordnet forståelse av "hva er problemet i nogen!". De er vanligvis planlagt, men kan virke tilfeldig. Åpne intervjuer: fiske etter viktig informasjon  
fokuserte intervju: spørre om spesifikke detaljer, avdekke terminologien som brukes, etc...

## Feilkilder

Intervjuobjektene husker ikke alltid alle/noen (de viktige) detaljene. Egen tolkning av virkeligheten (ikke nødvendigvis riktig). Intervjueren kan tolke intervjuobjektet feil. Godt intervju: der virkeligheten beskrevet av intervjuobjektet samstemmer med hva som er dokumentert av intervjueren.

## Interviewteknikk

Indirekte spørsmål: få intervjupersonen til å gi en beskrivelse med egne ord (uten før ledende spørsmål). Intervjuobjektet må «tegne» et bilde - vi må tolke hva dette betyr. Utforme hovedspørsmålet (hva vi ønsker å finne ut) og intervjuoppsmålene vi stiller intervjuobjektet for å finne svar på hovedspørsmålet.  
Bruk åpne spørsmål: «Forklar hva», «Beskriv», «Hvordan går du frem?», «Hvorfor gjør du?». Unngå lukkede spørsmål som gir ja/nei svar ("Er", "Hvem", "Hvor", "Hva").  
Intervjuobjektet prater, intervjueren lytter.

Unngå avbrytelser av objektet. En styringsteknikk å repetere utvalgte ord. Bruk nøytrale ikke-avspørrende fraser:  
"riktig", "jeg skjønner" osv...

Start med nøytrale opplysningsspørsmål (navn, alder, yrke). Ha hyggelig og respektfull postur

# Frilisting

- behovsanalyse

Veldig enkel metode for å finne ut om hva som er viktig for brukerne. Skaleres godt til mange brukere. Brukerne blir spurta om å skrive ned en liste over funksjonalitet ved et system som de syntes er viktig. Resultatene er lett å analysere - ved å teller opp de forskjellige kategoriene og generere rangeringslister.

# Kjepphestmetoden

Dette er en litt litt mer kompleks versjon av frilisting. Kan brukes med mange brukere - minst 20. Brukerne får en liste med opp til 100 funksjonaliteter. Brukerne velger ut de 5 viktigste funksjonalitetene og rangerer disse fra 5 best til 1 minst viktig. Resultatene er enkle å teller og analysere.

# Sporreundersøkser

Vansklig å lage gode spørsmål, valg av postlister eller målgrupper kan påvirke resultatet. Ved postundersøkser er en returrate på 10% veldig godt, og 1-2% vanlig. Man finner kanskje ut hva folk tror de gir og ikke hva de faktisk gir.

# MÅLING AV INNTRYKK

Likert skala har man påstand og man skal vurdere hvor enig ell er uenig man er. Som oftest er det 5 stikk (meget forhøyet..... meget uformyld). Lav verdi = ekstremt

- Fordeler med sporreundersøkser: ikke behov for fysisk tilstedeverrelse / møte og kan administreres fjernfra.
- Kan brukes til å verifisere informasjon autentisk ved individuelle intervjuer. Man kan nå et stort publikum med relativt liten kostnad.

Ulemper med spørreskjemaer:

vage spørsmål gir tvetydige svar (hiten nytteverdi). Folk liker ikke lange spørreskjemaer. Hukkede spørsmål er begrensete hvis en person har spesiell info vedrørende et punkt.

RIKTIG MÅTE Å PLOTTE "LIKERT" DATA.

## MILJØANALYSE

I svalbard er det kaldt ute så minibankene må ha tykke knapper. Håndholdt apparater trenger passe nok taster.

## Eks på brukervennlighetsspesifikasjon

Attributt: Installérbarhet

Målemetode: Tiden det tar å installere programvaren

Worst case: 1 dag med media

Best case: 10 min med media

Nåværende tilstand: Mange klarer ikke å installere

## Person a

En fiktig person som brukes til å representere forskjellige brukertyper for et system. En sånn beskrivelse inneholder:

- Brukerens kontekst
- Mål
- Begrensninger

Enkelte mener at personas skal baseres på etnografiske undersøkelser og ikke rett ut av fantasiens.

En persona er spesifikk til produktet/systemet

- Navn og bilde
- Demografisk info (alder, utdanning, etnisk tilhørighet, gatus)
- Jobbtittel og ansvarsområder
- Mål og oppgaver relatert til systemet
- Miljø (fysisk, sosial, teknologisk)
- En sitering som summerer opp hva som er viktigst for personaen med tanke på systemet.

## Fordeler med personas

Kognitivt attraktivt da problemstillingen får et menneskelig ansikt. Ved å tenke på behovene til en fiktig person kan designere lettare utslede hva en ekte person trenger.

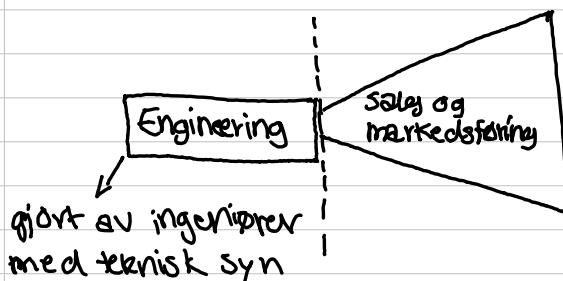
Nytig under brainstormingsaker. Designere kan spørre seg "ville dette passe for persona X?". Personas kan gjøre det lettare å kommunisere brukere / kundeinfo til andre medlemmer av et team (ingeniører, management, etc).

gjør seg godt i en rapport og imponerer seniorer

## Uke 6

IKKE VEILEDNING TIME [28. SEP]

Tradisjonelt perspektiv på programvareutvikling:



Før dem to starter vi med design: og da må vi finne ut hva vi skal gjøre. Da kan vi gå inn på engineering → implementasjon av det designet. Efter det kommer markedsføring.

**Design** - handler om å jobbe med ideér på en systematisk måte.

**IDEÉR** - gode ideér er farligere enn dårlige ideer fordi de lett slår rot (får tyngde og støtte). Resultatet er at det kan være vanskelig å droppe de, selv når de ikke lenger er aktuelle.

Det er ikke uansvarlig å la en ingeniør håndtere designprosessen som det er å la en designer med kunstuddannelse håndtere implementeringen.

Design innebefatter valg/beslutninger og det er to aspekter hvor det er rom for kreativitet

- Kreativitet som bringer fram mulige valgalternativer
- Kreativitet som brukes til å definere kriteriene for å gjøre valg.

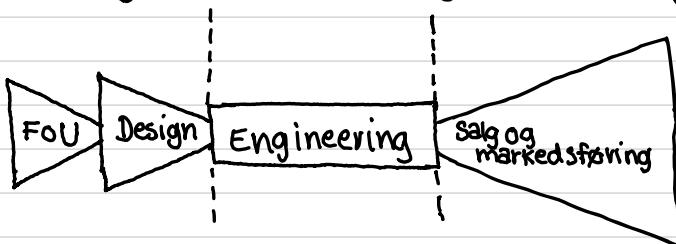
Problemløsning: - hvordan lager vi dette?

Definering av problemstilling: - hva er det vi skal lage?

I mange prosjekter er det ofte ikke budsjett til god planlegging og design. Kostnadene tilknyttet med design og planlegging er forsvinnende små i forhold.

Man kan ikke garantere og planlegge vitenskapelige gjennombrudd. Det er derfor farlig å la en fremdriftspam være avhengige av vitenskapelige gjennombrudd.  
Forskningsgrupper bør jobbe helt adskilt fra utviklingsgrupper (gambling hører hjemme på spillebullen).

## Design før engineering



F&U står for forskning og utvikling

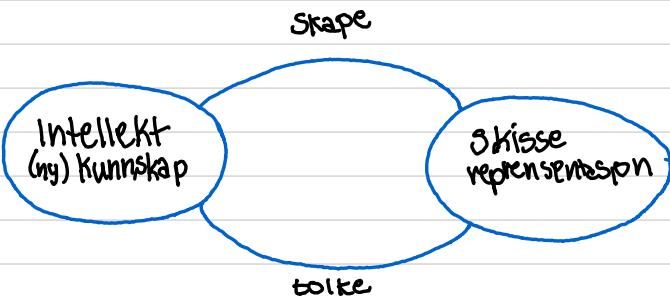
## Skisse

Skisse signaliserer "uferdig arbeid". Etter skisse kommer en slags spesifikasjon

### EGENSKAPER VED SKISSE

- 1) Hurtig: en skisse skal kunne lages hurtig, eller gi inntrykk
- 2) Tidsrettige: en skisse skal kunne fremstilles ved behov
- 3) Billige: en skisse skal være billig. kostnad skal ikke begrense.
- 4) Ersattelig: hvis du ikke har råd til å kaste en skisse er det ikke en skisse. Konsept er den viktigste investeringen
- 5) Kvantitet: skisse kan være med i store samlinger
- 6) Klart vokabular: utøvres gjennom følge visse konvensjoner som gjør at vi nettopp gjenkjenner skisser som skisser.
- 7) Åpenhet: skisser ert til viss grad flytende slik at de fremstår som åpne og frie (motsetning til ingeniørtegning = fast og bestemt)
- 8) Minimalistiske: inneholder kun nødvendig detaljer
- 9) Riktig detaljnivå: bør ikke være mer detaljer enn det som skal fokuseres på.

- 1) Foreslå og utforsk i stedet for bekreftelse: hovedhensikt er ikke å selge men antyde. skisse skal være katalysator for samtaler og interaksjon.
- 2) Tverrydighet: skisser er tverrydige og åpne for flere tolkninger, selv for personer som laget skissen



Å lage skisser er en aktivitet hvor hensikten er å oppnå innsikt og læring. Skissen er ikke hovedmålet men et biprodukt i prosessen. Skisseringprosessen krever mye mer enn bare skissene. Tverrydigheten i skissen er mye mer enn bare skissene. Tverrydige skisser kan tolkes på nye, ikke tilknyttede måter. Skapelsen og tolkningen av skisser er avhengig av ferdigheter (som skiller erfarte fra nybegynnere).

## Typer skisser

- skisser - laget av designere for designere
- Minnetegninger - laget for å huske ideer
- Presentasjons tegninger - for kunder og klienter
- Tekniske tegninger - laget for dem som utvikler produkt
- Beskrivelsestegninger - skal forklare noe til brukeren, for eks hvordan noe brukes.

# Skisser VS prototyper

Øvelse er den beste instruktør. Gjør tabber tidlig og ofte.  
Når usikkerhetsfaktorene er store hold innsatsen lav, når de minkes kan innsatsen økes. Hvis man gjør rett på visualisering vil man fokusere på man kan, og unngå risik og utdøstning av det ukjente. Man kan risikere å lage et lavmåls produkt.

## SKISSE :

- Evokativ
- Antydende
- Utforstående
- Spørrende
- Foreslående
- Provocerende
- midlertidig
- Uforpliktende

## PROTOTYPE :

- Didaktisk
- Beskrivende
- Samlende
- Svarende
- Tekst
- Konfliktskjerende
- Spesifikk
- Beskrivende

# Kvantitet VS Kvalitet

Ofte betraktes kvalitet som mer positivt enn kantitet. For å oppnå kvalitet må vi gjennom en prosess med kantitet (utloske muligheter).

Hvem produserer den beste kvaliteten?

# Kritikk innad i grupper

• Design innebefatter komplisiaser. Kritikk er like viktig som utviklingsprosessen. Designere må ta og gi kritikk. "Bedre å lære enn å ha lett". Bedre å få kritikk tidlig for å få noe enn mot slutproduktet. Body storming burde noteres.

# SKISSETEKNIKKER

Ingen rád kun preferanser. Gå fra helhet til detalj.

## Wizard of OZ

Vi kan late som om vi vet hva vi gjør, men vet ikke.  
Det er kvaliteten på opplevelsen og ikke kvalitet på prototypen eller skissen som påvirker idemylldring.

Fake before you build - (lettare å finne uten mann med mikrofon og høytalere enn en trollmann).

Det siste man skal gjøre ved design av interaktive systemer er å skrive kode. Hvis brammer er ditt eneste verktøy vil alle problemer fortone seg som spørre.

ERDMAN OG NELL, 1971 - første som brukte denne teknikken for selvbetjenings-automat.

## OG TALESENKENNING

## Smoke and mirrors

Hikner litt på trollmannen fra Oz. Vi lager teknologi som ikke eksisterer fra eksisterende teknologi.

## Uke 7: Prototyping og brukertesting

utføres på ferdige produkter. Men må teste tidlig og ofte. JARED POOL: hent inn to brukere hver uke i løpet av utviklingen. Da finner man mange feil tidlig. Deretter utføres fullskala testing i sluttfasen.

FORMATIV: i løpet av utviklingen.

SUMMATIV: etter utviklingen.

ANALOGI: kokker som smaker på suppen i et kjøkken fører til formativ evaluering, sjekkene foretar summativ evaluering når de smaker på suppen når den serveres.

Eksperter blandes inn for seint og kan finne mange problemer. De kan sikre retningssatser, standarer og løsninger.

To hovedtyper:

- 1) kognitiv gjennomgang
- 2) Gjennomgang med heuristikk (regler)

SØ5 E15

10 heuristikkere ↪

JACOB NIELSEN (heuristikkere)

- ① synlighet av systemstatus: brukerne må vite hva som skjer
- ② samsvar mellom systemstatus og den virkelige verden: systemet må kommunisere med et språk brukerne kjenner igjen og forstår.
- ③ Brukarkontroll- og frihet: Brukere prøver seg ofte fram og gjør mange feil. Det må være mulighet til å angre og gå tilbake.
- ④ Gjennomført og standard: brukere skal ikke behøve løre på om forskjellige ord refererer til det samme ordet.
- ⑤ foreløpig feil: Det må være vanskelig å gjøre skade etter begå feil.
- ⑥ Fleksibel og effektiv bruk: gi mulighet for å tilpasse funksjonen som brukes ofte med ekseleratorer, for eksempel hurtigtaster.
- ⑦ Gjenkjenne i stedet for å minne: vis alt brukeren trenger for å redusere hukommelsesbelastningen.
- ⑧ Estatisk og minimalistisk: all overflodig informasjon er støy som drar oppmerksomhet bort fra det som er viktig.
- ⑨ Hjelp brukere til å gjenkjenne, diagnostisere og gjenopprette feil: meningfull respons
- ⑩ Hjelp og dokumentasjon.

Gurjeet Singh Gulabkh

Amna Dastgir

# Test Scenario

Motiv - hva vil vi finne ut? hva skal brukeren gjøre?

## Personvernforskriften (GDPR)

samme regelverk i hele EU og EØS.

Befelder datasystemer som samler og lagrer data og forskningsprosjekter. Hensikt i å styrke individens rettigheter.

### PERSONVERN

Anonymisering av deltakere. Problemstilling knyttet til gjennomskinnshet av personer med skadelige funksjonsnedsattever på små steder. Bruk av koblingshukler ved knolling av målinger og personinfo. Sikrer oppbevaring av data, inklusive lyd og videooppptak og sletting av data etter prosjektslutt. Altid samtykkekjemi.

#### ETTER TESTING:

- start med sammenfatning
- fokus på forbedringer, ikke kritikk
- ikke siter generelle designprinsipper, vær spesifik
- skriv kort
- prioritér forslag
- plutt testprosedyrer og observasjonsdata i et appendiks

#### Antall testpersoner:

$$N \left[ 1 - (1-L)^n \right]$$

N = total antall problemer

L = andelen feil avdekket med en deltaker

# Å lage prototype

Tradisjonell programvare: kan ikke testes før den er implementert og det kostet mye (fordi det krever mye tid). Designfil i implementeringen som oppdages ved testing kan være kostbart å endre i ettertid. Lag en prototyp med den mest elementære funksjonalitet, spesielt brukergrensesnittet. Test for å finne designproblemer. Rett opp feilene. Repeter hell til designet er akseptabelt. Bruk av prototype er vanlig i industrien.

Utviklere kan ha mangelfull informasjon og interaktionsdesigner kan ha mangelfull forståelse for programutviklingen. Disse to gruppene må kommunisere tidlig og bruk av prototype kan støtte opp om dette.

## Utviklingsprosessen

Design - handler om hva det er vi skal lage  
prototypfasen - oversette konkrete ideér til prototyper og hvordan de skal realiseres i grensesnittet. Når vi har en prototyp tester vi den på brukerne. Når vi er ferdig med prototyping og flere iterasjoner/interaksjoner der så ender vi opp med en prototyp som kan fungere som krasjspesifikasjon, og den gir vi til programmerere som begynner å implementere og programmere systemet basert på hvordan dette skal se ut. Og så når implementeringen er ferdig så setter man systemet i produksjon eller nullear et.

# Prototyper

- 1) Evolusjonære prototyper: en prototyp vil etter hvert bli transformert til det endelige produktet
- 2) Revolutionær, eller bluk og kast: en prototype brukes for å få frem en tilfredsstillende kravspecifikasjon, og er deretter kastet.

## Horizontal prototype BRED OG HØY NIVA



Vertikal prototype - smal, dyp  
og begrenset funksjonalitet



# Fordeler med prototyper

- Øker sjansene for å ende opp med et brukbart produkt fordi feil og svakheter lukes ut på et tidlig stadium, og ikke etter at implementeringen er ferdigstilt.
- Bedre brukertilfredshet
- Brukere er flinke til å kritisere et eksisterende system, mens det er vanskelig å vurdere hvordan en kravspesifikasjon vil fungere seg som et produkt.

## Utvikling er kostbart

så kostbart at det kun gjøres en gang. Hvis testing utsettes til etter at implementering er ferdig vil det ikke være ressurser eller tid til å rette opp feil som skyldes en feil i designet.

## Ulemper

Brukere kjenner ikke nødvendigvis til teknikken. Dette er i ferd med å endre seg. Hvis prototypen er "for god" vil ledelsen tro at prosjektet er nesten ferdig, og at prototypen kan konverteres til det endelige produktet.

## Low-fidelity prototyper

- Billig - materialer og tid
- Kan ikke forveksles med det endelige produktet
- Enkelt og snapt og endre og repetere

Kognitiv gjennomgang: se om designet fungerer steg for steg gjennomgang.

Det finnes ingen regler når det kommer til å rage prototyper. Det er du som bestemmer hva som er godt og et hvilket prosjekt vil trenge forskjellige behov for prototypen og det er hva som gjør at du er effektiv som er bra.

Taktile prototyper: en bekjøringsskjerm kan bli følbar med en overleggsplate i papp. Fingrene kan følge fordytringene og dermed kontrollere spatiene.

3D printing!?

## Hi-fidelity prototyper

Ikke mulig å prototype alt.

- Horizontal: førsteinntrykk, men ikke funksjonalitet
- vertikal: kun essensiell funksjonalitet

↑ Kan brukes i situasjoner hvor du ønsker å teste ut mer komplisert funksjonalitet som på en måte er tidsavhengig, at det er noe som endrer på seg.

## PC-basert - vær forsiktig

Tekst input - ikke tastatur

PeK - ikke mus

Portabilitet

Ytelse (PC raskere enn bærbar enhet)

Spesiell maskinvare (håndholdte enheter kan ha maskinvare som ikke finnes på vanlige PC'er - f.eks akkselerometer)

S05 E14 → POWERPOINT PROTOTYPE

# UKE 8: Er det forskjell?

- Brukertesting er en kvalitativ metode der man finner ut «hvor stoen trykker» - hva er problemet.
- Brukerekspertter er en kvalitativ metode som brukes til å bekrefte og måle omfang av et fenomen - hva er omfanget av problemet?
- Kvalitetssikrede malingar er viktige når disse danner grunnlag for beslutninger.
- Kvalitetssikrede malingar er viktig dokumentasjon for å argumentere for et støsted.

## Fra Uenighet til enighet

Designteam kan være uenige om hva som er best av to ideer (A eller B). Brukertester kan bekrefte eller avkrefte at et alternativ er bedre enn det andre

Konklusjon: gjennomsnitt kan være misvisende!

SØG EO + tallvilkårer: ulikhet og likhet i tallgrupper.

### SPREDNING:

Flyttall: varians/standardavvik, intervall

Hettall: intervall

Ordinale verdier: intervall

Kategorier: entropi

# EN ELLER FLERE TESTER?

Uavhengige variabler: kun én test som fanger alt  
avhengige variabler: en test for hver avhengige variabel

## Eksperimenter

### Kvantitative HCI studier

Vi bruker kvantitative studier når vi ønsker å få svar på et spesifikt spørsmål. Kvantitative studier følger ofte etter en kvalitativ studie der formålet er å finne ut hvilket spørsmål man skal stille. Kvantitative studier er vanlig innenfor vitenskap. Igjennom empiri kan vi samle statistiske statte for at et fenomen er sant eller ikke.

empiri: data, ting, obserasjoner, fakta som vi samler inn

## Litt forskjellig fra brukerevaluering

Brukerevaluering med for eksempel prototyp er i prinsipp en kvalitativ metode. Hensikten er å avdekke hva problemet er. Viktig å være klar over forskjellene mellom brukerevaluering og kvantitativ metode.

Mennesker er forskjellige - gir autid variasjon.

Om vi ber mennesker om å giøre ting, vil autid utfallet være uforutsigbart og forskjellig. For å kunne se hva trenden er på hva utfallet vanligvis er må vi repitere en oppgave med flere personer, eventuelt også flere ganger med samme person

# Kvantitative studier

Kvantitativ kommer av at vi mäter et fenomen flera ganger för att vara säker på att et fenomen är sant eller inte. Detta gör man ofta med flera testpersoner för att se att et fenomen gäller flesteparten av personerna i målgruppen. Vi önskar att göra hvar mätning så lik som möjligt. Vi må därför variera forholdene minst möjlig grad. Mätningar görs därför i kontrollerade former i et brukervennlighetslaboratorium (kan vara hvar som helst attså sjuva eller et matrom, starbucks / expresso house). Et lukket miljö hvar man i korr har förstyrrelser, det er som regel bedre enn andre förstyrande miljö.

## Kvantitative mätningar

För att vara säker på att mätningarna är giltiga fokuserar vi på et aspekt per experiment. Dvs. vi mäter klin en, eller veldig få aspekter ved brukeren. Experimentet baserar på en eller flera hypoteser som skal bekräftas eller avkrekta.

Ja/Nei  
Svar

{ Eksempler: Hypoteza: A är bättre än B  
Hypoteza: brukergruppen A utförer oppgave X  
förtjenter enn grupp B.

## Ingredienser = eksperiment

### Deltakare (forsäkraniner):

- ↳ Hvar skal testas/mäts/observeras (e.g de som ofta spiller på data)
- ↳ Er denne gruppen representativ?
- ↳ Hvor mange forsäkraniner trenger vi? (så många som möjlig)

- Variabler (faktorer):

- ↳ Uavhengige: Faktoren som skal endres i løpet av eksperimentet.
- ↳ Avhengige: Faktorer som skal måles i eksperimentet.

- Faktorer med nivåer:

- ↳ Faktor: kjønn
- ↳ Nivåer: mann, kvinne

- Hypoteser:

- ↳ Det vi ønsker å bekrefte eller avkrefte

- Eksperimentell fremgangsmåte:

- ↳ prosedyren som ligger til grunn for eksperimentet
- ↳ Det som skal gjøres

## Variabler

- Uavhengig variabler: faktorene som endres
- Avhengige variabler: faktorene som skal måles, observasjoner



Uavhengige  
variabler

Avhengige  
variabler

(hvor lang tid det  
tok å løse en  
oppgave, eller  
hvor mange  
feil personen  
gjorde)

# Hypotese

Forsutsinua som vil skje

Null-hypotese = det er ikke noer

# Eksperimentell design

fordel:  
du slipper  
å rekla ut  
så mange  
grupper

- Innad i grupper (within-subjects design)
  - ↳ hver testperson utfører testen under alle faktorer
  - ↳ Fare for leiringseffekt
  - ↳ Billig og mindre spørre for variasjon mellom testpersoner
- Mellom grupper (between-subjects design)
  - ↳ hver testperson utfører testen for kun en av faktorene
  - ↳ Ingen leiringseffekt
  - ↳ Behov for flere testpersoner
  - ↳ Variasjon mellom testpersoner kan påvirke resultatet.

# Tilstrekkelig med testpersoner

Dersom vi velger for få testpersoner blir svaret begrenset og malingene gir feilaktig bilder. Desto flere personer deles mer trorverdig og siktere svar.

Hva skal variertes, hva skal være konstant

• Hold konstant:

- ↳ sted (laboratorium)
- ↳ Utstyr (datamaskin, input og outputenheter)
- ↳ oppgaver som skal utføres

• Variere:

- ↳ Test personene
- ↳ Rekkefølge på oppgavene

## Hva er en statistisk test?

- En statistisk test er et verktøy for å bekrefte eller avkrefte en hypotese
  - Input: grupper med observasjoner
  - Output: en statistisk surdering på om gruppene er forskjellige eller ikke.

## T-testen

Du skal sammenlikne om TO (2) ting er forskjellige eller like. Eksempel, bruke joystick eller mus for å styre en spiller i et spill. Uavhengig variabel = joystick/mus. Avhengig variabel = tid for å nå målet. Gjør et sett med målinger trials. Kan være gjenomsnitt for forskjellige test personer. Her bør dataene være tilnærningsvis normalfordelt.

# Statistisk signifikant forskjell

Statistisk signifikant forskjell  $\approx$  det er en forskjell.

Eksempel:

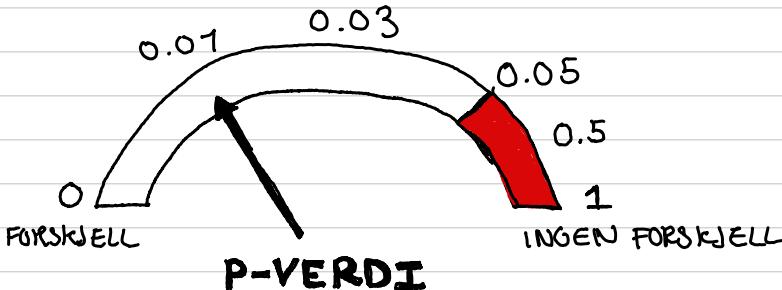
$$t(38) = 2.428, p=0.020$$

Dette er en standardisert måte å skrive hva resultatet av t-testen var. Så dette er en slags dokumentasjon, et bevis på at de høye setningene med statistisk signifikant forskjell er sant.

p er en verdi som er mellom 0 og 1 og grensa går på 0,05 (1 prosentregning er jo det omgjort til 5%).

Hvis p er større enn grensa da er konklusjonen at det ikke er noen forskjell.

- ① p større enn eller lik 0,05 - INGEN FORSKJELL
- ② p mindre enn 0,05 FORSKJELL



Hvis vi får en student t-test med (paired) signifikansnivå under  $p = 0.05$  så er den ikke normalfordelt.

Grensen som avgjør om det er forskjellig eller ikke er signifikans. Det mest vanlige er å ha en grense på 0.05 som tilsvarer 5%. Under grensen = signifikans. Over grensen = ikke signifikans.

## Mange tester og detaljer

- t-test

- wilcoxon signed-rank test

- Anova (F-test)

- $\chi^2$  (Friedman) test

Dette er bare forskjellige måleinstrumenter vi skal se på hvordan vi bruker dem av disse, og hvordan vi avgjør hvilket verktøy vi skal bruke.

## Hva betyr det andre?

$$\bullet \chi^2(2) = 7.600, p = 0.022$$

$$\bullet F(2, 27) = 4.467, p = .021$$

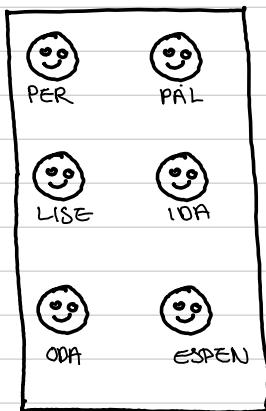
$$\bullet t(19) = -4.773, p < 0.0005$$

$$\bullet Z = -1.811, p = 0.070$$

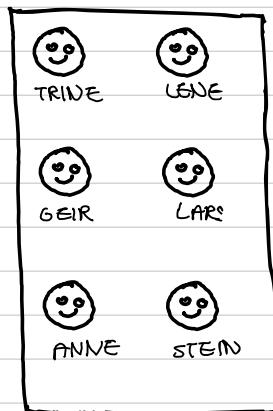
Verdier som er regnet ut basert på dine målinger ved hjelp av algoritmen til testen. Denne rapporteres som referanse. Referanseverdier gjør at arbeidet kan etterprøves. Etterprøvbarhet er viktig.

Fallene i () → Frihetsgraden ( $\nu$ ) = sier noe om hvor mange data utregningene er basert på. Brukes til å slå opp grenseverdien i en statistisk tabell for testen. Disse oppsettene er internasjonale standarder: APA (American Psychological Association)

## To grupper: Urelaterte malinger

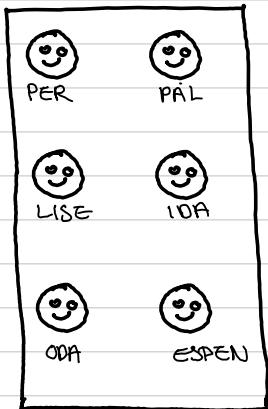


TASTATUR

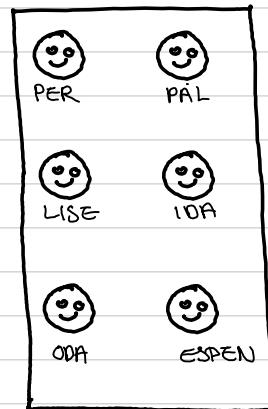


MUS

## To grupper: relaterte malinger



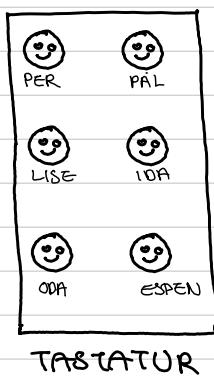
TASTATUR



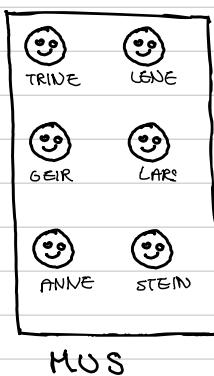
MUS

Hier er mengde testpersoner nøyaktig

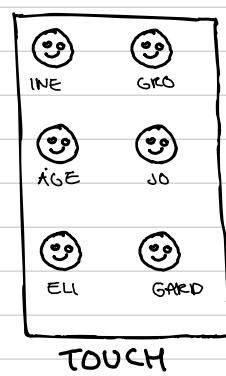
# Tre eller flere grupper: Urelaterte målinger



TASTATUR

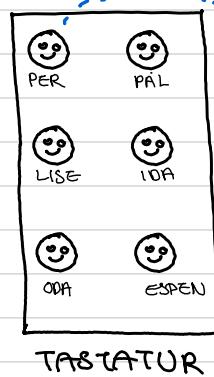


MUS

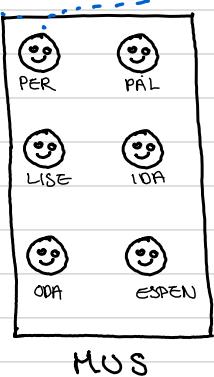


TOUCH

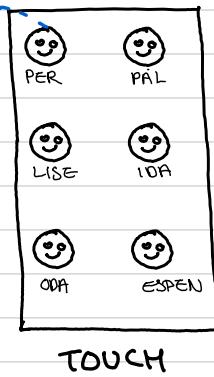
## Relatert måling (repeated measures)



TASTATUR



MUS



TOUCH

Det som skjer her er at hver person må holde på mye lengre. Men tenk på hvor lang tid testinga kan ta!

Hvis man blander innenfor subject factors kan det f.eks være mann og kvinne.

Tilsvarer innad i grupper.

# Faktorer

- En faktor (tre nivåer)
  - Input teknologi - tastatur, mus, touch-skjerm
- En faktor (to nivåer)
  - output teknologi - liten og stor skjerm
- To faktor
  - Input teknologi - tastatur, mus, touch-skjerm
  - output teknologi - liten og stor skjerm
- Tre faktor
  - Input teknologi - tastatur, mus, touch-skjerm
  - output teknologi - liten og stor skjerm
  - bruksmønster - venstrehand, høyrehand
- Flere faktorer mulig

# Uke 10: statisk testing

- **Dikotome data** er data som har en av to mulige verdier f. eks død/levende, røyker/ikke røyker, tilstede/ikke tilstede ↳ Det er et fancy ord for å si at vi har binær data Eksempel: sant/visant, ja/nei, mann/kvinne
- **Nominale data** er kategorisert data i to eller flere unike kategorier der rekkefølgen er uvesentlig f.eks: kjønn: mann/kvinne, nasjonalitet: nordmenn/svenske/danske, dominant hånd: høyre/høyre
- **ordinal data** er kategorier med orden og rekkefølge f.eks likert skala: 1 meget uenig ... 5 meget enig, karakterer A, B, C, D, E, F.
- **intervall data** kontinuerlig data, høyde, grader, alder

ulike  
skalene  
farge

## VIKTIG FORSKJELL

- Intervall data - differanser har samme betydning
  - $100\text{kg} - 70\text{kg} = 30\text{kg}$
  - $50\text{kg} - 20\text{kg} = 30\text{kg}$
- Ordinal data - differanse kan ha forskjellige betydninger
  - A (karakter) - B (karakter) = 1 (karakter)
  - C (karakter) - D (karakter) = 1 (karakter)Forskjellen mellom A og B kan være forskjellig fra C og D.

## PARAMETRISKE VERKTØY

- ① Parametriske verktøy: kraftige, mer fleksibel (må være intervalldata)
- ② Ikke parametriske verktøy: ikke like kraftige og fleksible.  
Brukes med andre type data (binær, kategori). Brukes også på intervalldata dersom visse forutsetninger ikke er tilfredsstilt (normalfordelt data osv)

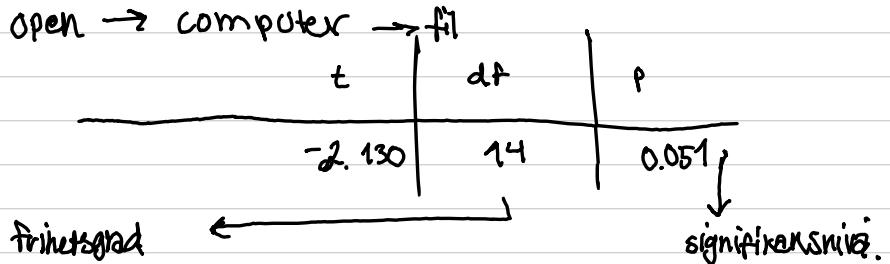
## VILKT 6 TABELL SO6 E09

# PROGRAMVARE

- SPSS : Industriell og profesjonell standard , har de fleste funksjoner , GUI , kompleks, kostbar/lucket
- R-project : open-source, respektert , har mange funksjoner, kompleks, vanskelig å sette opp komplekse design.
- Excel
- JASP - open source, nytt (bygger på R-project) , GUI, enkelt, dekker det meste vi har behov for.

## Utføre parret t-test i JASP

1. Forberede data (jeg bruker excel)
2. Eksporter til openDocument regneark-format ODS (eller CSV-fil - komma separate verdier)
3. Importer data til JASP.
4. utfør analyse



for å sjekke normalfordelt trykk [normality.  
SKRIV]

# Om normaltesten

- Merk at  $p$  signaliserer signifikans dersom dataene ikke er normale. Dersom dataene er normale er  $p$  ikke signifikant (nonvenant).

S. wilcoxon

Husk at testen gir ikke garanti for at det er normalfordelt... den forteller deg bare med sikkerhet at noe ikke er normalfordelt.

shapiro-wilk

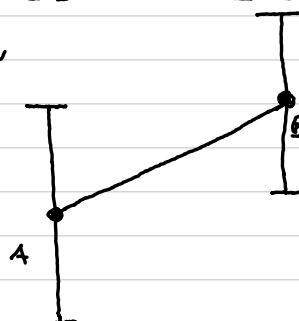
Tenk deg nå at vi gjorde et tankeksperiment hvor dataene ikke var normalfordelt (at wilcoxon testen hadde vært mindre enn 0,05). Da måtte vi ha brukt en ikke parametrisk test.

DET ER MULIG I JASP!

wilcoxon signed-rank

Rett under er det sammenlikningsordl. ( $\neq, >, <$ )

Uifra figuren til nøyre kan vi tolke  
at A er mindre enn B og  
de vertikale linjene  
indikerer sprengning.



# Uavhengig t-test i JASP (samme data)

- Generelt samme fremgangsmåte
- DATA: Alltid en person per rad (linje)
- Vi trenger derfor en kolonne til å indikere hvem målingen gjelder. Merk at det er en litt annen dialog
- Husk at dataene er de samme, bare ikke koblet via person.

Om dataene ikke er normale, velg ikke-parametrisk test

Hvis man har normalfordelt data men ikke equality variances bruker man Welch-testen.

## Eksempel C: parret t-test (friere verdier)

- Samme datasest som eks A
- parret t-test
- En ekstra verdi
- 16 verdi i stedet for 15

HER! →

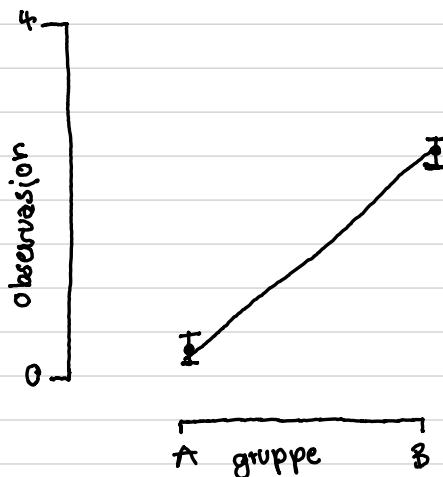
PER	PÅL
LISE	IDA
ODA	ESPEN
TASTATUR	

TASTATUR

TRINE	LENE
GEIR	LARS
ANNE	STEIN
MUS	

# Litt mer om uavhengige t-tester

- ① Normalfordelt  $\rightarrow$  t-test
- ② Normalfordelt, forskjellig spredning  $\rightarrow$  Welch test
- ③ IKKE normalfordelt  $\rightarrow$  Mann - Whitney



## POWER - kraften av en test og måling

- Dersom forskjellen er stor trenger man færre målinger
- Dersom forskjellen er liten trenger man flere målinger for å detektere signifikans
- Dersom spredningen (variasjonen) er stor trenger man flere målinger for å detektere signifikans

# Utføre uavhengig t-test i JASP - samme data

- Utføringen av testen har samme fremgangsmåte, men med tanke på data: Altid EN person per rad (linje)
- Trenger kolonne for å indikere hvem målinger gjelder, men det er en litt annen type data.
- Om dataene ikke er normalfordelt, velg ikke parametrisk (der bruker vi Whitney). Her har vi 3 valg, og de gir veldig gradvis fra parametrisk til ikke parametrisk.
- Hvis du har muligheten så prøver du på en student t-test, hvis du ikke har equality variances må du prøve deg på en Welch-test, som er en slags variasjon av t-testen. Hvis du ikke har normalfordelt, Mann-Whitney.

Hvis du ser at folk har brukt en Welch-test, kan du gå tilbake og tenke at de ikke har equality eller varians.

## Flere faktorer

### ENVEIS ANOVA MED REPETERENDE MÅLINGER

- samme prinsipp som t-test
- En rad hver person, en kolonne for hver faktor
- Repeated measures ANOVA

Fischer bukes i anova og skrives derfor med stor f:

$$F(2, 18) = 48,88, p < 0.001$$

Dette er en overordnet test og sier ikke hvor forskjellen ligger, men at den finnes,

hvor ligger forskjellen?

PER	PAL
LISE	IDA
OPA	ESPEN

TASTATUR

TRIVE	LEANE
GEIR	LARS
ANNE	STEM

MUS

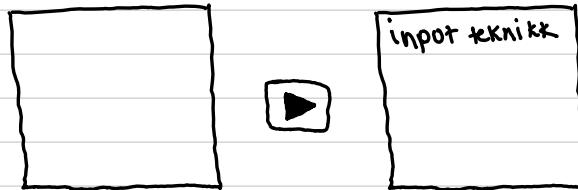
INE	GRO
ÅGE	JØ
ELI	GARD

TOUCH

# Post-hoc testing, hva er forskjellig

VI SER HVOR FELEN LIGGER

Fra navnet post-hoc kan vi høre/skjonne at det er etterpå.  
Vi skriver på den uavhengige variabelen til nøyre felt:



Også bruker Frode:

correction

- Bonferroni
- Holm
- Tukey
- S.....

ANOVA tester forteller oss om noe er likt eller forskjellig, men ikke hvor forskjellen gir. Til dette bruker post-hoc testing. Post-hoc involverer parvis sammenlikninger.

Post-hoc testing girres etter hovedtesten på helheten dvs at den viser signifikant forskjell. Dersom ikke hovedtesten ikke gir signifikant forskjell så gir det ikke mening å giøre detaljerte sammenlikninger

I KKE BRUK POST-HOC HVIS

DET IKKE ER FORSKJELLER!

[SØL E12]

# HVORFOR ANOVA

Hvorfor post-hoc og annova istedet for parvis-tester.

T-test kun på 2 ting(nivåer). Håndlu flere må du  
bruke ANOVA.

Med ord: hver sammenlikning er basert på observasjoner  
og man gjentar sjansen for feil flere ganger (her 3),  
og er derfor mindre utsatt for feil konklusjon.

→ PARALLIS POST-HOC TESTING KOMPENSERER FOR  
SNIKE TILFELDIGE FEIL.

EKS: Bonferroni kompensasjonen - dele signifikansnivå  
(0.05) på antall sammenlikninger (her 3), som  
gir en lavere (og strengere) kritisk grense (0.016).  
Det finnes andre alternativer som er mindre  
strenge.

- 1)  $\alpha(n)$
- 2) "vanlig k&b"

← glitch

# Uke 11 Personvern

## SØG E16 LIKERT EKSEMPEL

Er det forskjell mellom å kun se tastur (ikke skjerm) og kun se skjerm (ikke tastatur) uavhengig av kjønn?

- Vi ser på menn og kvinner som samlet gruppe.
- Vi bruker derfor en ikke-parametrisk version av repeated measures ANOVA - denne testen heter Friedman

Derefter EVT post-hoc for å se hvor eventuelle forskjeller ligger

I forhold til tabellen med oversikt over parametrisk og ikke parametriske data er vi i radene med repete målinger.

3 eller flere faktor ↑

## Korrelasjon

- Brukes for å måle om to sett med data følger hverandre / er relaterte
- Eksempler:
  - vekt korrelerer med høyde
  - høyde korrelerer med skostørrelser
  - ↗ korrelerer ikke med høyde
  - fritid korrelerer negativt med antall oblig

Når det gjelder korrelasjon så gjør vi det hovedsaklig på intervall data altså reelle målinger, men vi kan også gjøre det på ordinale data.

INTERVALL DATA → PARAMETRISKE  
ORDINAL DATA KAN DU PROVÉ Å KORRELERE ET  
INTRYKK PÅ EKSAMEN MED RESULTAT, DA HAR DU  
ORDINAL PÅ BEGGE SIDER OG DU MÅ BRUKE EN IKKE-  
PARAMETRISK TEST.

JU KAN OGSI KORRELERE ORDINALE DATA PÅ ENE SIDEN  
MED INTERVALL DATA PÅ DEN ANDRE SIDEN, ALTSÅ DET ER  
MYE FLEKSIBILITET.

Korrelasjon - parametrisk

pearson's product-moment correlation coefficient

I JASP gjør man inn i "Regression" ved siden av ANOVA  
↳ "correlation matrix"

Vi får opp en r- og p-verdi

Pearson  
Correlation  
Matrix

	normal A	normal B
normal A	Pearson's r p-value	- -
normal B	Pearson's r p-value	- -
		- -

$r(15) = -0.918, p = .001$   
Signifikant sterk  
negativ korrelasjon

# Korrelasjon ordinale data (ikke parametrisk)

I tabellen er vi på ikke parametrisk side:

spearmans rank

Alt du må gjøre er å huke spearman.

		normal A	normal B
normal A	Spearman's rho	-	-1.000
	p-value	-	≤ 0.001
normal B	Spearman's rho	-	-
	p-value	-	-

$r_s(15) = -1.0, p = 0.001$   
signifikant sterk negativ korrelasjon!

Monotonisk økende sekvens

## Statiske tester

EN ADVARSEL:

- Teknikkene som er gjennomgått gir ingen bevis for at det er sammenhenger
- Resultatene gir bare støtte for at det kan være sammenhenger (ikke likt vs likt)
- Resultatene kan påvise at det ikke er sammenhenger (ulikhet)
- Det er fullt mulig å male falske eller tilfeldige sammenhenger.

IKKE = «det er en sammenheng». brus

BRA = «kan tolkes som, støtter, signalisere».

• Indirekte identifiserbare opplysninger: kombinasjon av flere beskrivende opplysninger som kan knyttes til en bestemt person, som kjønn, alder, diagnose, yrke og bosetd.

# Innlogging

OSLOMET

velg innloggings-metode

skolekonto

arbeidskonto

**FEIDE**

FØRIGE NESTE

← s364520@oslomet.no

Skriv inn passord

•••••

glemt passord?

FØRIGE NESTE

Mer informasjon **Kontroller**

```
graph LR; A[Step 1: FEIDE selected] --> B[Step 2: Enter Password];
```

OSLOMET

s364520@oslomet.no

**Angi Kode**

Angi koden som vises i Microsoft Authenticator-app

**Kode**

FØRIGE NESTE

Mer informasjon **Kontroller**

OSLOMET

Velg tjeneste

student-bevis

MittSIO

**iMet - Barcode**

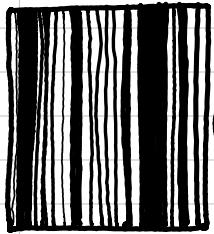
Student-canvas

FØRIGE NESTE

```
graph LR; C[Step 3: Enter Code] --> D[Step 4: Select Service];
```

OSLOMET iMET

Klikk for å forstørre  
barcode:



402 831 592 64

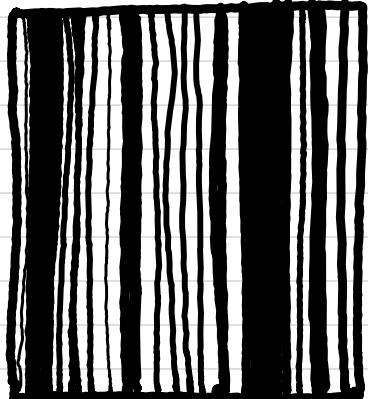


Anna Dostigir

FØRIGE

NESTE

402 831 592 64



FØRIGE

NESTE