

Digital problemløsning

*Eksplorerende studie av
problemløsnings situasjoner som fordrer
digital kompetanse*

Mikkel Heien Bjonge



Masteroppgave ved Institutt for pedagogikk,
Det utdanningsvitenskapelige fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Juni 2019

Sammendrag av masteroppgave i pedagogikk

Tittel

Digital problemløsning: Eksplorerende studie av problemløsnings situasjoner som fordrer digital kompetanse

Av

Mikkel Heien Bjønge

Eksamen

Masteroppgave i pedagogikk: Kommunikasjon, design og læring (KDL)

Semester

Vår 2019

Stikkord

Digital problemløsning, 21st Century Skills, Konstruktivisme, Kvalitativ analyse, Problemets definisjon, Teknologiske muligheter, Overførbarhet.

© Mikkel Heien Bjonge

2019

Digital problemløsning: Eksplorerende studie av problemløsnings situasjoner som fordrer digital kompetanse

Mikkel Heien Bjonge

<http://www.duo.uio.no/>

Reprosentralen, Universitetet i Oslo

Sammendrag

I dette studie forsøkes det å etablere forståelse av problemløsning mennesker gjennomfører i situasjoner som krever digital kompetanse. Formålet er å tilnærme seg påbegynt kunnskap rundt fenomenet digital problemløsning, og hvilke faktorer som påvirker en slik problemløsningsprosess. I studie forsøkes det å tilnærme seg et svar på dette gjennom følgende problemstilling: *Hvordan problemløser mennesker i situasjoner som fordrer digital kompetanse?* For å kunne besvare problemstillingen tas det i bruk tre forskningsspørsmål:

- Hva er mest fremtredende når mennesker løser problemer med teknologi?
- Hvordan påvirker oppgavens karakter og de teknologiske mulighetene problemløsningsprosessen?
- Hvordan påvirker tidligere erfaringer og kunnskaper problemløsningsprosessen?

Studie gjennomføres med et eksplorerende forskningsdesign, hvor åtte deltagere gjennomfører tre ulike oppgaver tilpasset hvert sitt dataprogram. Datamaterialet består av to semistrukturerte intervjuer som gjennomføres før og etter oppgavene, og deltagerne gjennomfører Think Aloud-protocol mens de løser oppgavene. Dette etablerer en forståelse av deltagerne før oppgavene blir gjennomført og hvordan deltagerne opplevde oppgavene og de ulike programmene i ettertid. Det fokuseres på å forstå innholdet av digital problemløsning, hva deltagerne har med seg av tidligere erfaringer og kunnskaper, og hvordan problemet og teknologien påvirker prosessen.

Funn fra studien viser hvordan deltagerne gjennomførte interagerende problemløsning for å løse oppgavene, og i noen tilfeller fikk opparbeidet og kombinert informasjonen fra programmet med tidligere erfaringer og kunnskap. De forsøkte å gjennomføre interagerende problemløsning uavhengig av tilstanden til faktorer som problemets definisjon og teknologiens utforming. Tilstanden til disse faktorene påvirker likevel problemløsningsprosessen og hvordan deltagerne presterer i oppgavene. I mange tilfeller vil manglende forståelse av programvare hindre forståelse av informasjonen som blir tilgjengelig gjennom interaksjon med programmet. Deltagerne organiserte også problemløsningsprosessen nevneverdig likt i alle oppgavene og søkte tilbake til å gjennomføre rekkefølgen 1) valg av handling, 2) utforske og forstå informasjonen fra programmet, og 3) gjennomføre ønsket handling.

Forord

Gjennom overflateforskning på området er mitt inntrykk at forordet i masteroppgaven skal inneholde ettertrykkelig takking av foreldre, venner, samboere, familiens nå avdøde hund, hun hyggelige damene på Coop Extra som smiler, barndomsvennen Sjur du ikke har snakket med på over 20 år, Obama, og mange flere. Tilfellet er ikke at jeg sitter igjen etter masteroppgavens slutt uten mennesker å takke, men jeg ønsker å holde det kort og komme til poenget. Om jeg oppnår dette får være opp til deg, leseren.

Jeg etterspurte å få Anders Kluge som min veileder fordi jeg i utgangspunktet hadde en langsiktig plan om å sakte men sikkert få lov til å kalle han Klæggen. Dette falt i fisk, men utbytte av veiledning gjorde ikke det. Min erfaring med Anders er at han er en behagelig samarbeidspartner som kommer med reflekterte innspill og tilbakemeldinger i løpet av prosessen. Veiledningsstilen har passet meg godt og jeg retter en stor takk til Anders og kanskje spesielt til tålmodigheten hans.

Til tross for flere omganger med spekulasjoner rundt manglende utredning av dysleksi i mine barneår er det på sin plass å nevne min samboer for iherdig korrekturlesning de gangene jeg etterspurte dette. I tillegg fortjener også min studievenn, Sondre Stokke Hougen, litt. Han falt baklengs inn i lykken å få sitt eget kontor, noe jeg grovt har misbrukt for egen vinning. Dette kontoret har også ført til perioder med tidsfordriv, og jeg er faktisk usikker på om Mr. Hougen fortjener takknemmelighet. Avslutningsvis vil jeg trekke frem Benedicte D. Ditlev-Simonsen, Thea Pedersen Ballangrud og Anna Thoresen Skarboe som relativt ok medstudenter.

Takk for meg og god lesning!

Mikkel Heien Bjonge

Oslo, Juni 2019

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Forskningsspørsmål	2
1.3	Metodiske valg	3
1.4	Oppgavens struktur.....	3
2	Teoretisk tilnærming	4
2.1	Konstruktivisme.....	4
2.1.1	Constructionism	5
2.2	21st Century Skills.....	5
2.2.1	Digital kompetanse.....	7
2.2.2	Problemløsning.....	8
3	Forskningslitteratur	11
3.1	Problemløsning.....	11
3.2	Digital problemløsning	12
4	Metode.....	14
4.1	Forskningsdesign	14
4.2	Utvalg og datagrunnlag	15
4.3	Datainnsamling.....	15
4.3.1	Semistrukturert intervju.....	16
4.3.2	Think aloud-protokoll	17
4.4	Steg 2: Utforming av oppgavene	18
4.4.1	Hvordan designe oppgavene	18
4.4.2	Oppgave 1	19
4.4.3	Oppgave 2	20
4.4.4	Oppgave 3	20
4.5	Dataanalyse.....	21
4.5.1	Tematisk Analyse	21
4.5.2	Sequential data analysis	21
4.5.3	Transkriberingens oppbygning.....	22
4.6	Forskningsetiske bemerkninger	23
5	Analyse.....	24

5.1	Tematiserte og sekvensielle koder.....	24
5.1.1	Temaene i det innledende intervjuet	24
5.1.2	Sekvensielle koder.....	25
5.1.3	Temaene i det oppsummerende intervjuet	25
5.2	Innledende intervju	26
5.3	Think aloud-protokoll.....	35
5.3.1	Oppgave 1: HTH SmartDesigner Kjøkken	35
5.3.2	Oppgave 2: XMind ZEN	44
5.3.3	Oppgave 3: Windows 3D Builder	49
5.4	Oppsummerende intervju	53
5.4.1	Opplevelse.....	53
5.4.2	Overførbarhet	55
6	Diskusjon.....	59
6.1	Problemer.....	59
6.1.1	Oppgaver som problemer	59
6.2	Samspill i digital problemløsning og læring.....	64
6.2.1	Hvorfor digital kompetanse?	64
6.2.2	Overførbarhet: Kunnskapskonstruksjoner og erfaringer	65
7	Konklusjon	70
7.1	Digital problemløsning: Forskningsspørsmål og funn	70
7.2	Refleksjon: implikasjoner og videre forskning	72
	Litteraturliste	74
	Vedlegg 1	78
	Vedlegg 2	79
	Vedlegg 3	80
	Figur 2.1 Binkley et al, 2012, - Defining Twenty-First Century Skills, s. 17).....	6
	Figur 2.2 Partnership for 21st Century Learning, 2019, s 2.....	6
	Figur 2.3 Sammenfatning av <i>Problem-solving processes</i> , OECD, 2013, s. 126.....	9
	Figur 4.1 Forsøkets oppbygning i steg	15
	Figur 4.2 Verbal rapportering som forskningsmetode og usability test - Krahmer & Ummelen, 2004, s. 106-107.	17
	Figur 4.3 Tegn tatt i bruk for å tydeliggjøre handlinger i transkribering – Basert på forhåndsdefinerte tekstelementer fra transkriberingsprogramvaren f4transkript.....	23
	Graf 5.1 Grafisk fremvisning av generell dataerfaring og dataspillerfaring	34

Figur 5.1 Utdrag av deltagernes progresjon i delproblemene	36
Bilde 5.2 HTH SmartDesigner Kjøkken - Deltager 3	36
Bilde 5.1 HTH SmartDesigner Kjøkken - Deltager 1	36
Bilde 5.3 HTH SmartDesigner Kjøkken - Deltager 7	39
Bilde 5.4 HTH SmartDesigner Kjøkken - Deltager 8	39
Bilde 5.6 HTH SmartDesigner Kjøkken - Deltager 6	40
Bilde 5.5 HTH SmartDesigner Kjøkken - Deltager 5 (Kjøleskap skygget ut i nærmeste høyre hjørnet)	40
Bilde 5.7 HTH SmartDesigner Kjøkken - Deltager 2	42
Bilde 5.8 HTH SmartDesigner Kjøkken - Deltager 4 (Fire overskap overskygget ved vegg med dør)	43
Tabell 5.2 Inneværende oppgave ved tidsavbrudd	44
Bilde 5.9 XMind Zen – Deltager 7	45
Bilde 5.10 XMind Zen – Deltager 3	47
Bilde 5.11 XMind Zen – Deltager 4	48
Bilde 5.13 Windows 3D Builder – Deltager 5	50
Bilde 5.12 Windows 3D Builder – Deltager 3	50
Bilde 5.16 Windows 3D Builder – Deltager 8	51
Bilde 5.14 Windows 3D Builder – Deltager 2: Gapahuk	51
Bilde 5.15 Windows 3D Builder – Deltager 7: Iglo	51
Bilde 5.17 Windows 3D Builder – Deltager	52
Bilde 5.18 Windows 3D Builder – Deltager 4	52
Bilde 5.18 Windows 3D Builder – Deltager 6	52
Figur 6.1 Oppsummerende oversikt over oppgavenes innhold	60

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn

31. Mars 2011 publiserte Morgan Stanley en rapport som argumenterte for hvordan Tesla var på vei inn for å ta plassen som en av Amerikas største bilprodusenter. Med utgangspunkt i publiseringer i ettertid av rapporten var det spesielt to bilder som skilte seg ut: Avbildning av påskemorgen 1900 og påskemorgen 1913 i New York. I 1900 er påskeparaden fra 5th Ave, New York City dominert av hest og kjerre. Bare 13 år senere, i 1913, er alle hestene byttet ut med biler. Stanley får representert hvor fort teknologiske endringer kan forekomme (Weisenthal, 2011; Nikiforuk, 2013), og bekrefter på mange måter Schumpeters (1942) teori om kreative destruksjon: suksessfull introduksjon av noe nytt tar over for noe gammelt (Schumpeter, 1994, s. 83).

Sett i et historisk overblikk har tiden mellom hver teknologisk nyvinning gradvis minsket i løpet av det siste århundret, og spesielt de siste tiårene. Siden 1969 har det oppstått to industrielle revolusjoner, som begge fortsatt er pågående; den digitale revolusjonen fra 1969 og Industri 4.0 fra inneværende tiår (Sentryo, 2017). Dette har ført til utviklingen av Arpanet (1970), starten på dagens internett, og de første personlige datamaskinene fra 1977 med Apple II, Commodore Pet og TRS-90 (Popular Mechanics, 2018), WEB 2.0, dagens smarttelefoner, to-i-én PCer og sosiale medier. Forbes (2018) belyser i tillegg fremtidslignende fremskritt i kunstig intelligens, maskinlæring, serverløsninger, sanntidsoversettelse som noen av det nye på vei inn i dagens samfunn. World Economic Forum spår med utgangspunkt i de teknologiske og digitale nyvinningene flere endringer i arbeidsmarkedets struktur og innhold de påfølgende årene (se The Future of Jobs Report 2018), noe som innebærer nye krav til kunnskaper, ferdigheter og kompetanser som nå og fremover er nødvendig for å være delaktig i store deler av arbeidslivet. Katerina Ananiadou og Magdalean Claros publikasjon *21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries* (2009) forklarer at digitaliseringen ikke utelukkende setter krav til arbeidslivet, men også utdanning og egen fritid. Det er god oppslutning rundt ideen om at århundrets samfunn krever et oppdatert sett med kunnskaper, ferdigheter og kompetanser for å kunne delta som et fungerende medlem.

I 2016 ble det fremmet og godkjent et forslag om å fornye Kunnskapsløftet. I Kunnskapsløftet blir digitale ferdigheter regnet som en grunnleggende forutsetning i skolen. I likhet med språk

tar digital kompetanse del i alle fag, og skal sammen med de resterende grunnleggende ferdighetene videreføres i fornyelsen av kunnskapsløftet som kompetanse og vektlegges mer (Kunnskapsdepartementet, 2016). I The School of the Future rapporten ble det lagt frem fire kompetanseområder som bør være grunnleggende for fornyelsen av Kunnskapsløftet: 1) fagspesifikk kunnskap, 2) metalæring (lære å lære), 3) kommunikasjon, interaksjon og deltagelse, og 4) utforske og skape (NOU 2015: 8, 2015, s. 9). Problemløsning er en del av det å kunne utforske og skape, og er fagovergripende på lik linje med andre kompetanser innenfor de tre siste kompetanseområdene (NOU 2015: 8, 2015; Kunnskapsdepartementet, 2016). Dette gjør problemløsning til en viktig komponent på tvers av fagområder i skolen (NOU 2015: 8, 2015), og skaper handlingsrom for å anvende allerede eksisterende kunnskaper og erfaringer inn i lignende eller helt nye situasjoner (Kunnskapsdepartementet, 2016).

Digital kompetanse og problemløsning er ikke knyttet til et spesifikt fagområde, og NOU Fremtidens kompetansebehov II viser at økt bruk av IKT-løsninger som fordrer digital kompetanse også fører til nye oppgaver som på flere områder krever kompetanse innen problemløsning og samarbeid (2019: 2). Samfunnet setter krav til ny og oppdatert kompetanse, og hvordan disse kan kombineres for å kunne gjennomføre og løse nåtidens oppgaver. I denne studien ønsker jeg å belyse hvordan mennesker kombinerer digital kompetanse og problemløsning for å løse ulike oppgaver.

1.2 Forskningsspørsmål

Digitaliseringen av samfunnet fører til nye krav når det kommer til kompetanse hos samfunnsborgeren. Med utgangspunkt i digital kompetanse og problemløsning har jeg utformet følgende problemstilling til oppgaven:

Problemstilling

Hvordan problemløser mennesker i situasjoner som fordrer digital kompetanse?

For å tilnærme meg et svar på denne problemstillingen blir det tatt stilling til følgende tre forskningsspørsmål med fokus på mennesker og digital problemløsning, problemets og teknologiens tilstand, og overførbarhet:

Forskingsspørsmål

- Hva er mest fremtredende når mennesker løser problemer med teknologi?

- Hvordan påvirker oppgavens karakter og de teknologiske mulighetene problemløsningsprosessen?
- Hvordan påvirker tidligere erfaringer og kunnskaper problemløsningsprosessen?

1.3 Metodiske valg

I dette studie tar i bruk en eksplorerende laboratoriestudie for å komme i dybden på digital problemløsning kontekstualisert i tre oppgaver på datamaskin. Dette blir gjort ved de kvalitative metodene intervju og protokollføring for å oppnå en dybdeforståelse av problemløsningsprosessen. Datamaterialet transkriberes ut ifra lydopptak av datainnsamlingen og intervju analyseres med en tematisk analyse og protokollen analyseres sekvensielt.

1.4 Oppgavens struktur

Masteroppgaven er strukturert i syv kapitler. Kapittel to inneholder en teoretisk tilnærming til konstruktivisme i tillegg til problemløsning og digital kompetanse kontekstualisert innen 21st Century Skills. I kapittel tre vises relevant forskningslitteratur i et forsøk på å belyse problemløsning som fordrer digital kompetanse. Kapittel fire inneholder forskningsdesign og metodiske valg for gjennomføring av datainnsamling og analyse av datamaterialet. I kapittel fem gjennomføres analyse av en eksplorerende laboratoriestudie som inneholder to intervjuer og tre oppgaver som gjennomføres på datamaskin. I kapittel seks diskuteres analysen av empirien i sammenheng med kapittel to og tre, før kapittel syv konkluderer med funn fra studie og tar for seg refleksjoner rundt implikasjoner og videre forskning.

2 Teoretisk tilnærming

I dette kapittelet presenteres den teoretiske tilnærmingen som skal gjøre det mulig å skape en dypere forståelse av digital problemløsning (problemløsnings som fordrer digital kompetanse). Kapittelet består av to deler hvor den første tar for seg læringsteorien konstruktivisme. Neste del inneholder 21st Century Skills og en ytterligere redegjørelse for digital kompetanse og problemløsning.

2.1 Konstruktivisme

Jean Piaget (1896-1980) beveget seg vekk fra en kognitiv ide om at kunnskap er en eksakt representasjon av en objektiv virkelighet. I stedet må kunnskap forstås som en subjektiv representasjon av virkeligheten, med potensialet til adaptasjon i møte med ny input (Von Glasersfeld 1989; 2013). Piagets utviklingspsykologi har et fokus på barns kunnskapsutvikling, men i samspill med utviklingen av en genetisk epistemologi var hensikten å skape en forståelse av kunnskap generelt (Chapman, 1988), noe Piaget ettertrykkelig poengterte under forordet i *The essential Piaget* (1977). Opparbeidelse av kunnskap er et samspill mellom subjekt og miljø. I møtet med miljøet vil mennesket opprette kognitive strukturer som forklarer hvilke handlinger som fører til bestemte utfall. Hvis et nytt møte med miljøet, en ny erfaring, ikke passer inn i en allerede eksisterende struktur vil dette føre til ubalanse mellom strukturen og den nye erfaringen. Mennesket etterstreber ekvilibrium (heretter likevekt) og vil omorganisere eller kombinere eksisterende strukturer, eller utarbeide nye strukturer for å oppnå dette (Piaget 1952; 1972; 1985). Piagets forklaring har visse likheter med John Deweys (1859-1952) forklaring av kunnskap. Dewey hadde en transaksjonell forklaring: organismen påvirker miljøet, og miljøet påvirker organismen. Organismens opplevelser og erfaringer skaper en subjektiv realitet, og handlinger i miljøet bidrar til ny forståelse av realiteten (Vanderstraeten og Biesta, 2004).

Konstruktivisme er epistemologisk (Fosnot, 2013); det forklarer hvordan mennesker lærer eller erverver kunnskap, og er ikke en teori eller en strategi for å lære eller lære bort (Fosnot, 2013; Fosnot og Perry, 2013). Konstruktivisme forklarer hvordan kunnskap er subjektive strukturer, eller representasjoner, produsert av mennesket i møtet med miljøet (Von Glasersfeld, 1989), og læring fasiliteres ved konflikt når opparbeidede strukturer og nye erfaringer fra miljøet ikke er forenelige (Fosnot, 2013). Det er utviklingen som er læring, og dette krever omstrukturering hos den lærende (Fosnot og Perry, 2013). Læring, rent konstruktivistisk, er derfor ikke en

identisk forståelse av miljøet og den lærende kan heller ikke motta en identisk forståelse fra andre. Den lærende må konstruere sin egen subjektive forståelse gjennom erfaring (Fosnot, 2013) opparbeidet ved handling i en oppfattet og situasjonsbestemt virkelighet (Vanderstraeten og Biesta, 2004).

2.1.1 Constructionism

I likhet med konstruktivisme inneholder Constructionism (heretter konstruksjonisme) den epistemologiske forklaringen av kunnskap som et subjektivt konstrukt (Papert & Harel, 1991), men legger til strategier for læring (Kafai & Resnick, 1996). Konstruksjonisme foreslår at det er en sterk sammenheng mellom design og læring (Ackermann, 1996) og at hyppigheten av kunnskapskonstruksjoner øker når det forekommer en form for ekstern kontekstualisert produksjon (Papert & Harel, 1991; Kafai & Resnick, 1996). Dette er uavhengig av om produktet er konkret eller abstrakt (Papert & Harel, 1991). Slik innebærer konstruksjonisme konstruksjoner på to plan: produksjon/konstruksjon av noe eksternt fasiliteter konstruksjon av kunnskap. Hvordan den lærende konstruerer sin kunnskap kan være mangfoldig. Ved å la den lærende forme nye og ulike representasjoner kan dette gi engasjement og et meningsfullt forhold til kunnskapen som konstrueres (Kafai & Resnick, 1996). Papert og Harel (1991) kunne ikke på daværende tidspunkt bevise at mer kvalitetsrik læring kom som et resultat av å produsere noe. De anså likevel muligheten for at læring som et resultat av produksjon kunne føre til ferdigheter med et bredere bruksområdet.

2.2 21st Century Skills

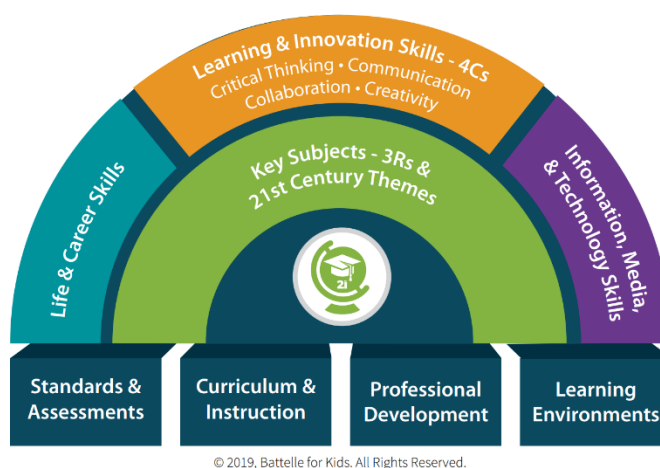
Som et resultat av et skiftene arbeidsmarked hvor det er vanskelig å predikere hva det neste blir har det blitt satt søkelys på kunnskaper, ferdigheter og kompetanser som er allsidige. I et utdanningsperspektiv har det blitt nødvendig å opparbeide kompetanser som ikke utelukkende er fastlåst til et felt eller område. 21st Century Skills er en tilnærming til dette. Adamson og Darling-hammond forklarer at flere land i løpet av 90-tallet begynte å inkorporere ulike 21st Century skills i sine læreplaner. Siden årtusenskiftet har det blitt gjort fremskritt ved bruk og utforming av eksempelvis problemløsning, kritisk tenkning, argumentasjon, kommunikasjon, teknologi, og livsferdigheter i læring (2015). Binkley et al. (2012) definerte ti 21st Century Skills som vist i figur 2.1 er fordelt over fire kategorier:

Defining Twenty-First Century Skills

Ways of thinking - Creativity and innovation - Critical thinking, problem solving, decision making - Learning to learn, Metacognition	Ways of Working - Communication - Collaboration (teamwork)
Tools for Working - Information Literacy - ICT literacy	Living in the World - Citizenship – local and global - Life and career - Personal and social responsibility – including cultural awareness and competence

Figur 2.1 Binkley et al, 2012, - Defining Twenty-First Century Skills, s. 17)

Problemløsning, ICT literacy (digital kompetanse) og de resterende ferdighetene er noe Binkley et al. (2012) mener er sentralt for fremtiden. Det eksisterer flere tilnæringer til hva 21st Century Skills er og burde inneholde, og Partnership for 21st Century Learning (P21) publiserte 15. Februar 2019 et lignende, men mer omstendelig rammeverk for definisjoner av 21st Century Learning.



Figur 2.2 Partnership for 21st Century Learning, 2019, s 2

De ønsker å skape en samlet visning av hva studenter trenger å mestre av kunnskap, ferdigheter, ekspertise og lese- og skriveferdigheter for å kunne delta i arbeid og livet. Selv om de ulike grupperingene i figur 2.2 presenteres adskilt, poengteres det at de er må være sammenknyttet i møte med undervisning. Problemløsning og digital kompetanse er blant begrepene som både Binkley et al. (2012) og P21 (2019) definerer som nødvendige ferdigheter. Disse, med flere, er også gjengangere blant begreper definert i flere publiseringer det ikke henvises til i dette studie. I de følgende avsnittene vil både digital kompetanse og problemløsning bli ytterligere utdypet.

2.2.1 Digital kompetanse

Digital kompetanse er ikke utelukkende digitale eller teknologiske ferdigheter, men er også avhengig av andre kognitive ferdigheter for å kunne utnyttes effektivt. Slike kognitive ferdigheter er eksempelvis lese- og skriveferdigheter, matteferdigheter, kritisk tenkning og problemløsning. En person er avhengig av teknologiske ferdigheter og kognitive ferdigheter for å kunne være digitalt kompetent. Dette er fordi teknologiske ferdigheter i seg selv kun gjør det mulig å bruke den nødvendige plattformen eller det nødvendige verktøyet, mens de kognitive ferdighetene gjør det mulig å utnytte verktøyet utover verktøyet i seg selv og på en effektiv måte. Verken teknologiske eller kognitive ferdigheter er statiske som også betyr at digital kompetanse er plastisk og mulig å utvikle (Educational Testing Services, 2002). Den digitale kompetansen må derfor kunne utvikles til å reflektere de samfunnsmessige behovene:

People in the 21st century live in a technology and media-driven environment, marked by various characteristics, including: 1) access to an abundance of information, 2) rapid changes in technology tools, and 3) the ability to collaborate and make individual contributions on an unprecedented scale. Effective citizens and workers of the 21st century must be able to exhibit a range of functional and critical thinking skills related to information, media, and technology.

- Partnership for 21st Century Learning, 2019, s. 5

Utdanningsdirektoratet (2016) samsvarer med Educational Testing Services (2002) og P21 (2019). Digital kompetanse er ikke bare å forstå og kunne bruke digitale hjelpemidler, men å kunne finne, bruke og kommunisere informasjon for å løse praktiske oppgaver med bruk av det digitale. I tillegg inkluderer digital kompetanse kritisk tenkning ved bruk av digitale hjelpemidler i møtet med informasjon, og muligheten til å kunne være kreativ og kunne skape noe ut av dette. Utdanningsdirektoratet (2016) kategoriserer fem ferdighetsområder innen digital kompetanse: bruke og forstå, finne og behandle, produsere og bearbeide, kommunisere og samhandle, og utøve digital dømmekraft. Følgende er en nærmere forklaring av de tre første:

Bruke og forstå

Muligheten til å anvende det nødvendige digitale verktøyet for å gjennomføre ønskede handlinger. Dette kan eksempelvis være digitalt utstyr, programvare eller andre digitale instrumenter (s. 1)

Finne og behandle	Finne, behandle, tolke og vurdere nødvendig informasjon ved bruk av digitale verktøy og kilder. Slik informasjon kan være tekst, lyd, bilde, video, symboler, interaktive elementer eller rådata fra registreringer og observasjoner (s. 1).
Produsere og bearbeide	Være kreativ og skapende ved bruk av digitale verktøy og ressurser. Det gjør det mulig å produsere digitale produkter ved hjelp av digitale verktøy og ressurser i nyskapning, videreutvikling og gjenbruk (s. 2)

Det tyder på at mengden digital kompetanse en person har opparbeidet påvirkes av eksempelvis alder, kjønn og sosioøkonomisk status. I en studie gjennomført med i overkant av 15.500 Sørkoreanske elever var majoriteten av elevene på et grunnleggende nivå innen digital kompetanse, men denne statistikken varierte mellom både regionen eleven kommer fra og klassetrinnet eleven gikk i (Kim & Lee, 2013). I en studie gjennomført i Finland vises det ingen forskjell mellom kjønn når det kommer til grunnleggende digital kompetanse, men i både teknologiske ferdigheter (operativsystem, installasjoner, sikkerhet etc.) og profesjonelle digitale ferdigheter (databaser, programmering etc.) skårer gutter høyere (Karakainen, Kivinen, & Vainio, 2017).

2.2.2 Problemløsning

Duncker (1945) og Newell og Simon (1972) klassifiserer et problem som en foreløpig mangel av nødvendig handling for å forflytte seg fra nåværende tilstand til ønsket tilstand. Sinnot konkretiserer dette med at det først om fremst ikke kan klassifiseres som et problem hvis det er fullt ut mulig å unngå eller ignorere det. Derfor fordrer et problem at det eksisterer en form for motivasjon, om det er av ubehag eller for å oppnå glede, for å forflytte seg fra nåværende tilstand (1989). Problemer er situasjonsbetinget, og både nåværende tilstand og ønsket tilstand vil variere avhengig av situasjonen personen befinner seg i. Situasjonen et problem oppstår i kan variere fra å være helt ny for personen eller noe personen har opplevd flere ganger. Slik kan tilnærmingen til et problem være preget av rutine eller manglende rutine. Samtidig vil situasjonen også påvirke problemets tilstand fra å være godt definert til dårlig definert, noe som avhenger av problemets nåværende tilstand, ønsket tilstand og handlingene som er inkludert

(Mayer, 2002). I et godt definert problem vil personen vite hva nåværende og ønsket tilstand inneholder eller betyr, og ha kunnskap om hvilke handlinger som kan tas i bruk. Mens i et dårlig definert definerte problemer vil det være mangler i en eller flere av disse (Mayer, 2002, s. 62). Mayer (2002) utelukker rutine i en situasjon fra å kunne være et problem når handlingen for å forflytte seg til ønsket tilstand allerede er tilstedeværende.

For å finne frem til en nødvendig handling for å forflytte seg fra nåværende tilstand og over til ønsket tilstand kreves det en kognitiv prosess; problemløsning (Duncker, 1945; Mayer, 1992). Innholdet av og hvordan problemløsning gjennomføres er i utgangspunktet vanskelig å analysere (Sinnot, 1989), men det eksisterer flere publiseringer som tar for seg de ulike bestanddelene. OECD publiserte i 2013 *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework* hvor det i kapittel 4 sammenfattes flere publiseringer med lignende innhold av prosesser (se OECD 2013 s. 125-126 for ytterligere informasjon). Denne sammenfatningen inkluderer følgende prosesser som delaktige i problemløsning:

Utforske	- Opprette representasjoner av tilgjengelig informasjon.
Forstå	- Skape forståelse av denne.
Representere	- Opprette en sammenhengende representasjon av problemet.
Formulere	- Formulere hypoteser basert på relevante faktorer i problemet.
Planlegge	- Konkretisere mål, delmål og strategi.
Gjennomføre	- Gjennomføre nødvendige handlinger.
Overvåke	- Se over handlinger og reagere på uforutsette situasjoner
Reflektere	- Reflektere over løsninger og evaluere. Identifisere nødvendighet av ytterligere faktorer for å løse problemet.

Figur 2.3 Sammenfatning av *Problem-solving processes*, OECD, 2013, s. 126

Figur 2.3 viser prosessene som er deler av problemløsning i en rekkefølge, men det tyder på at disse kognitive prosessene kan gjennomføres parallelt med hverandre og ikke er avhengig av en bestemt rekkefølge for å fullbyrde problemløsning. I tillegg vil ikke problemer alltid kreve alle prosessene for å kunne bli løst. Problemløsning vil også kreve evnen til å kunne resonere. Uten denne evnen vil det for eksempel være utfordrende å forstå hvilken informasjon som er relevant eller hvordan informasjon skal sees i sammenheng med tidligere er erfaring og annen informasjon (OECD, 2013).

Om det er statisk eller interagerende problemløsning vil påvirke hvilke og rekkefølgen av de definerte prosessene i problemløsning. I statisk problemløsning er problemet godt definert og

all nødvendig informasjon er tilgjengelig fra start. Problemløsningsprosessen vil da være preget av å finne en effektiv vei til ønsket tilstand. Interagerende problemløsning kan derimot forekomme i både godt og dårlig definerte problemer hvor informasjonen som er nødvendig for å forflytte seg til ønsket tilstand må utforskes og inkluderes i problemløsningsprosessen. Dette forekommer ofte ved bruk av dagligdagse gjenstander som smarttelefoner og datamaskiner, og bærer preg av at personen må ta i bruk verktøyet for å få informasjonen som trengs for å løse problemet (Csapó & Funke, 2017).

3 Forskningslitteratur

I dette kapitlet presenteres forskning som i utgangspunktet er konteksten tematikken i dette studie faller inn under. Problemløsning er store felt med varierende fokusområder og et innsnevret søk i Google Scholar for året 2019 gir respektive 27200 resultater med søkeordet *Problem solving*. Det har derfor vært utfordrende å finne forskningslitteratur innen tematikken jeg ønsker å utforske i dette studie. Søk rettet mot digital kompetanse og/eller teknologi i problemløsning gir flere treff, men med ytterst få treff omhandlende digital problemløsning. Det har derfor vært utfordrende å finne forskningslitteratur innen tematikken jeg ønsker å utforske i dette studie. Med det forbehold om at liknende forskning eksisterer på dette feltet har jeg ikke lyktes i å oppdrive dette, og litteratur vedrørende problemløsning og digital problemløsning er mangelfull.

Første presenteres problemløsning med artikler som inneholder lineær og tilbakevendende problemløsning og kompleks problemløsning. Etter dette sees det nærmere på problemløsning kontekstualisert i innen det digitale med artikler som omhandler problemløsning i et teknologidrevet miljø, effekten av ulike typer scaffolding og datamaskinbaserte tilbakemeldinger.

3.1 Problemløsning

García, Boom, Kroesbergen, Núñeza og Rodríguez (2019) undersøker lineær og tilbakevendende problemløsning, og undersøker om dette har en sammenheng med faktisk og selvrapportert prestasjon. Utvalget består av 524 elever fra 10 til 13 år (260 jenter). Studie viser at elever for det meste gjennomfører matematisk problemløsning lineært. Det å unngå å se over hva som har blitt gjort og heller bruke mesteparten av tiden på å planlegge og gjennomføre oppgaven fører til lavere prestasjon blant elevene. Elever som gjennomførte en tilbakevendende problemløsningsprosess evaluerte også sin egen prestasjon som dårligere enn de som gjennomførte problemet lineært.

Rudolph, Greiff, Strobel og Preckel (2018) undersøkte forholdet mellom kompleks problemløsning og evnen til å engasjere seg i og like kognitive handlinger. Underveis ble det kontrollert for argumentasjonsevner og det ble også testet om adferder ved oppgavetakning spiller inn på forholdet mellom kompleks problemløsning og nødvendigheten av kognisjon.

Datagrunnlaget bestod av 474 tyske elever på syvende trinn. Forholdet mellom kompleks problemløsning og evnen til å engasjere seg i og like kognitive handlinger har et positivt forhold. Det tyder på at evnen til å engasjere seg i og like kognitive prosesser også øker antallet kognitive prosesser som blir gjennomført i løpet av livet og kompleksiteten i disse. Elever med høyere evne til å engasjere seg i og like kognitive prosesser viste også til å ta i bruk mer tid til å utforske og forstå det komplekse miljøet problemet befant seg i.

3.2 Digital problemløsning

Hämäläinen, Wever, Nissinen og Cincinato (2019) tar i bruk data fra *Programme for the International Assessment of Adult Competencies* (PIAAC) for å undersøke hvilke indikatorer som fører til ulikheter i problemløsningsevner i et miljø preget av teknologi. Voksne med høyere utdanning (N=53407) viser tendens til å ha høyere problemløsningsevne i teknologiske miljøer, og faktorer som matematiske ferdigheter og IKT-ferdigheter har høy innvirkning. Voksne som viser lavere evne til problemløsning gjør dette mindre i både arbeid og på fritiden. De som har moderat til høy problemløsningsevne bruker både matematiske ferdigheter og IKT-ferdigheter aktivt i jobben, mens de som skårer høyest bruker også dette på fritiden.

Kim og Lim (2019) testet 148 Sørkoreanske studenter (av dem 86 jenter) for å undersøke hvordan scaffolding-typene støttende og reflekterende, og det metakognitive nivået til studenten påvirker problemløsning av dårlig definerte problemer. Studentene ble delt i grupper og skulle løse et problem som var kontekstualisert i et web-basert læringsmiljø og skulle arbeide gjennom fem problemløsningssteg. Det tyder på at gruppene som fikk reflekterende scaffolding gjorde det bedre med tanke på kognitiv og sosial tilstedeværelse, representasjon av problemet, overvåkning og evaluering av prestasjon, og oppnåelse. Gruppens prestasjon i å løse problemet var også høyere i gruppene som fikk reflekterende scaffolding, uavhengig av det metakognitive nivået til deltagerne.

Johnson, Reisslein og Reisslein (2015) utforsket hvordan datamaskinbaserte tilbakemeldinger med informasjon påvirker problemløsning med 156 elever på 13 til 18 år i USA. Det ble undersøkt to dynamiske tilnærminger til tilbakemeldinger: 1) tilbakemeldinger etter hvert steg over til tilbakemeldinger etter hvert løste problem (TFS-P), og 2) tilbakemeldinger etter hvert løste problem over til tilbakemeldinger etter hvert steg i problemet (TFP-S). For å kontrollere ble det også sett på to statiske tilbakemeldingstyper: 1) tilbakemeldinger etter hvert steg (SFS),

og 2) tilbakemelding etter problemet er løst (SFP). Elever som gjennomførte TFS-P og SFS viste bedre gjennomførelse og lavere cognitiv load enn de som gjennomførte SFP. TSF-P og SFS er like effektivt, men førstnevnte ser ut til å gi høyere skåre på om eleven liker programmet og om tilbakemeldingen er behjelpelig. Studie viste at stegvis tilbakemelding er kritisk i oppstarten av å lære problemløsning med flere steg.

4 Metode

I dette kapittelet redegjør jeg for valg av de metodiske tilnærmingene som blir tatt i bruk for å svare på problemstilling og forskningsspørsmål. Først presenteres et eksplorerende forskningsdesign, etterfulgt av informasjon om utvalget bestående av åtte personer. I delen datainnsamling utdypes valget av datainnsamlingsmetodene semistrukturert intervju, som også inkluderer innholdet av de to intervjuene, og Think aloud-protokoll. Av strukturelle årsaker er utformingen av oppgavene som skal gjennomføres under protokollføringen tatt ut av delen datainnsamling og gitt sin egen del i etterkant. Videre forklares delen dataanalyse inneholdende tematisk analyse og sekvensiell dataanalyse, før det avsluttes med etiske bemerkninger.

4.1 Forskningsdesign

Studie gjennomføres med et eksplorerende forskningsdesign for å etablere forståelse om problemstillingen som et fenomen; problemløsning i situasjoner som fordrer digital kompetanse. Som en følge av dette blir metodikken som tas i bruk kvalitativ for å analysere på meningsnivå. Dette gjør det mulig å tilnærme seg forståelse om de underliggende fenomenene i forskningsspørsmål 1, *hva som er mest fremtredende når mennesker løser problemer med teknologi*, og forskningsspørsmål 2, *hvordan tidligere erfaringer og kunnskaper påvirker problemløsningsprosessen*. Det har blitt tatt et valg om å etablere en individuell forståelse av deltagerne og se bort ifra problemløsning i en sosial sammenheng. Hensikten med dette er å enklere forstå hva som er fremtredende for individer uten å måtte ta stilling til innholdet av den sosiale konteksten og kunne se erfaringer og kunnskapers påvirkning på problemløsningsprosessen uten nevneverdige innspill fra andre faktorer. For å skape forståelse rundt forskningsspørsmål 3, *oppgavens karakter og de teknologiske mulighetene påvirkning på problemløsningsprosessen*, må to uavhengige faktorer kontrolleres for: hvordan problemet er definert og programvaren som tas i bruk. Med utgangspunkt i forklaringen av forskningsspørsmål 1, 2 og 3 er det derfor hensiktsmessige å konstruere deler av datainnsamlingen gjennom en laboratoriestudie.

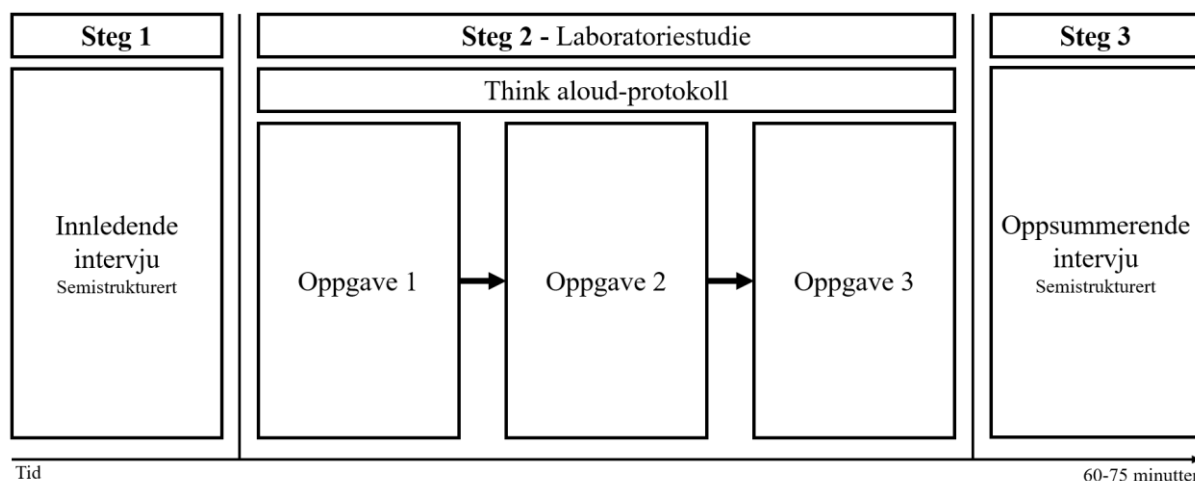
4.2 Utvalg og datagrunnlag

Datagrunnlaget blir etablert fra et utvalg på åtte deltagere. I utgangspunktet bestod utvalget av deltagere med en spredning i alder fra 16 år til 26 år, men det ble senere inkludert en deltager på 58 år. Grunnlaget for denne endringen ligger i et ønske om å kunne skape en annen forståelse enn fra deltagere som utelukkende har vokst opp i det digitale. I tillegg er tre av deltagerne inkludert i utvalget ansett for å ha høy erfaring med dataspill. Dette er gjort for å se hvordan annen bruk av data kan påvirke evnen til å gjennomføre digital problemløsning.

For di studie er designet som en laboratoriestudie som kun belager seg på en datamaskin og en lokasjon uten forstyrrelser blir det enklere å imøtekomme deltagerens behov med tanke på tid og sted. Å gjennomføre datainnsamlingen slik er også et praktisk valg med tanke på at dette er en masteroppgave, men det utelukker ikke at ulike lokasjoner kan påvirke deltagerne forskjellig. Spredningen i alder i utvalget underbygger også nødvendigheten av å gjennomføre studie som en laboratoriestudie når det anses som problematisk å oppdrive en naturlig situasjon det er mulig å observere digital problemløsning.

4.3 Datainnsamling

Jeg tar i bruk semistrukturert intervju og Think aloud-protokoll som metoder for innsamling av data i dette studie. Gjennomgangen av forsøket er utviklet med et godt etablert rammeverk vist ved figur 4.1. I **steg 1** gjennomføres et innledende intervju for å skape et inntrykk av deltagerens



Figur 4.1 Forsøkets oppbygning i steg

forhold til datamaskin og dataspill. Laboratoriestudie, **steg 2**, inneholder tre oppgaver deltagerne gjennomfører mens de verbaliserer kognitive prosesser. Oppgavens karakter varierer over disse oppgavene og de er tilpasset hvert sitt unike dataprogram. **Steg 3** er utformet som et

oppsummerende intervju hvor deltagerne ser tilbake på og reflekterer rundt oppgavene de gjennomførte under **steg 2**.

I de kommende avsnittene utbroderes datainnsamlingsmetodene semistrukturert intervju og Think aloud-protokoll. Steg 2 med Think aloud-protocoll får i tillegg en egen del (4.4) med ytterligere forklaring av utformingen av oppgavene deltagerne skal gjennomføre.

4.3.1 Semistrukturert intervju

Det eksisterer ikke én intervju type som hevder seg over de andre, men typen intervju som blir tatt i bruk er avhengig av hva som passer prosjektet eller studie. I dette studie er det semistrukturert intervju som passer best. Forskningsdesignet utelukker først og fremst fokusgruppe fordi det er ønskelig å opparbeide forståelse på et individnivå, og for det andre utelukker det også et strukturert intervju siden det er eksplorerende. At forskningsdesignet er eksplorerende kunne talt for at et ustrukturert (open-ended) intervju hadde passet, men siden studie kan sies å ha retning ut ifra problemstillingen passer det bedre med et semistrukturert intervju. Dette åpner for muligheten til å strukturere intervjuet rundt et konkret tema (Silvermann, 2006), og la deltagerne kartlegge blanke områder.

Steg 1 - Innledende intervju

Det innledende intervjuet er konstruert for å i all hovedsak utarbeide en oversikt over deltagerens erfaringer med data, men vil også ta for seg erfaringer med dataspill. Det er her viktig å merke seg at det er erfaring og generell bruk det er ønskelig å få et inntrykk av, og ikke faktisk evner, kompetanse eller ferdigheter. Sistnevnte (evner, kompetanse, ferdigheter) kunne også vært et interessant utgangspunkt i dette prosjektet, men da måtte pre-testen med størst sannsynlighet bestått av noe mer enn intervju alene (Silverman, 2006). Dette er fordi intervju ikke kartlegger konkrete fakta, men indirekte opplevelser av egne oppfatninger eller erfaringer (Silverman, 2006, s. 117). Den generelle oppbygning inkluderer først en introduksjon om formålet med studie før det går over til informasjon om deltageren, dataspillerfaring, generell datakompetanse og avslutter med en oppsummering. For intervjuguiden av det innledende intervjuet se vedlegg 1 s. 78.

Steg 3 – Oppsummerende intervju

Etter at deltagerne har gjennomført oppgavene med Think aloud-protokoll blir det gjennomført et oppsummerende intervju. Hensikten med dette intervjuet er å få deltagerne til å reflektere over arbeidsprosessen og se tilbake på hvordan de opplever oppgavene, om de reagerer på hvordan oppgaven er definert, og om de tar i bruk kunnskaper fra andre programmer for å forstå programmene. I tillegg blir dette en mulighet til å følge opp funn fra Think aloud-protokollen som er utydelig eller av interesse. For intervjuguiden av det oppsummerende intervjuet se vedlegg 2 s. 79.

4.3.2 Think aloud-protokoll

Think aloud protokoll anvendes for å få innsyn i kognitive prosesser på et subjektivt plan, og gjør det mulig å observere kognitive elementer fra problemløsningsprosessen (Ericsson & Simon, 1980). I utgangspunktet ligger majoriteten av bruken til Think aloud-protokoll i å kartlegge interaksjon mellom bruker-maskin i usability testing (Mack, Lewis & Carroll, 1983; Kraemer & Ummelen, 2004; Freeman, 2011). Informasjon som blir opparbeidet fra slike brukertester gjør det mulig å utvikle verktøyet så interaksjonen mellom maskin og bruker effektiviseres (Kraemer & Ummelen, 2004). Selv om majoriteten av bruken har vært usability testing (brukertesting) er det også mulig å bruke Think aloud-protokoll til å gi informasjon om hvordan brukeren tilnærmer seg programmet og oppgaven (Freeman, 2011). Fremgangsmåten til brukertesting og forskningsmetode er lik, men som vist i figur 4.2 er fokuset forskjellig. I førstnevnte er brukeren kun et middel til målet (å forstå programmet), mens som forskningsmetode flyttes fokus til brukeren og de kognitive prosessene brukere foretar seg (Kraemer & Ummelen, 2004).

Research method

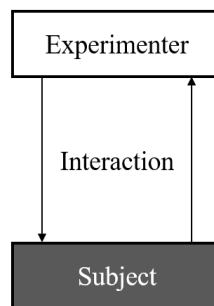


Fig. 1 Schematic experimental set-up for a thinking aloud study of cognitive processes.

Usability test

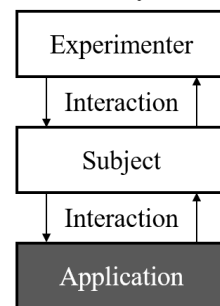


Fig. 2 Schematic experimental set-up for a thinking aloud study of usability.

Figur 4.2 Verbal rapportering som forskningsmetode og usability test - Kraemer & Ummelen, 2004, s. 106-107.

Think aloud-protokoll kan gjennomføres **Concurrent** hvor deltageren verbalisere underveis i arbeidet, eller **Retrospective** hvor deltageren verbaliserer etter arbeidet (Ericsson & Simon, 1980; Freeman, 2011). Retrospective lar deltageren arbeide uavbrutt med oppgaven, men siden

relevante detaljer kan bli glemt i ettertid (Ericsson & Simon, 1980) blir deltagerne i studie instruert i Concurrent Think aloud-protokoll før arbeidet i steg 2 begynner. Dette har vist seg å kunne øke tiden det tar for deltageren å gjennomføre oppgavene (Krahmer & Ummelen, 2004; Fox, Ericsson & Best, 2011), men ikke til den grad at det påvirker hvordan deltagerne gjennomfører eller fullfører en oppgave (Krahmer & Ummelen, 2004). Som forsker kan jeg velge å ta en aktiv rolle med oppfølgingspørsmål underveis, eller en passiv rolle hvor interaksjon med deltageren blir holdt til et minimum. Oppfølging underveis kan gi en dypere forståelse av valg og handlinger, men det fører ofte til at deltageren må finne tilbake til den tidligere kognitive prosessen de ble avbrutt fra (Ericsson & Simon, 1980; Krahmer & Ummelen, 2004; Freeman, 2011). Jeg velger å ta en passiv rolle under oppgavene og kun interagere med deltagerne når dette er nødvendig for å opprettholde verbal rapportering eller hvis uforutsette hendelser skulle skje.

4.4 Steg 2: Utforming av oppgavene

Denne delen inneholder en forklaring av oppgavene deltagerne skal løse mens de gjennomfører Concurrent Think aloud-protokoll. Samtidig som deltagerne gjennomførte oppgavene og protokollføringen var det også meningen at datamaskinen skulle gjennomføre en skjermlogg og key-logg av handlingene deltagerne gjorde på maskinen. Dette måtte derimot utebli fordi passende program ikke var mulig å oppdrive i forkant av datainnsamlingen.

Jeg vil først forklare designprosessen bak oppgavene, som også innebærer valg av programvare som blir tatt i bruk. Videre forklares de individuelle oppgavene og hvilke programvarer disse inneholder.

4.4.1 Hvordan designe oppgavene

Deltagerne skal gjennomføre tre oppgaver som har blitt designet til hver sin programvare. Programmene er nødvendige, men fordi fokuset skal omhandle deltagerens problemløsningsprosesser i programmene er valget av programvare i seg selv irrelevant så lenge det oppfyller visse kriterier. I valg av programmer har det blitt forsøkt å finne noe som passer deltagerens kjennskaper til programmer, hvordan programmet definerer hva oppgaven kan inneholde og kontrollerbare faktorer som kompleksitet og hvor godt definert problemet er.

Microsoft Word som et tekstbehandlings-program er designet med et ønsket sett av funksjoner, og har et konkret bruksområde i grunn. Derfor ville det vært uhensiktsmessig å designe en oppgave i Microsoft Word som inneholder å redigere film når dette ikke er en kjernefunksjon i programmet. Fordi de tre oppgavene i undersøkelsen er designet til hvert sitt dataprogram setter dette et rammeverk for hva oppgavene kan inneholde og hva de ikke kan inneholde kontekstualisert i programvaren. Dette fører også til at de tre oppgavene er naturlig ulike fra hverandre. Selv om oppgavedesignet på mange måter blir definert av programvaren er det likevel ikke totalt bundet av valgt programvare og kan for eksempel påvirkes gjennom hvor godt definert de er, kompleksitet og/eller omfang.

Oppgavesettet blir utviklet til å bestå av oppgaver hvor problemene er ulikt definert for deltagerne. En annen kontrollerbar faktor som ble tatt hensyn til under utviklingen av oppgavene ble å designe de rundt programmer deltagerne ikke allerede har kjennskap til. Dette gjorde det mulig å i større grad kontrollere for programspesifikke kunnskaper og la ulikheter i digital kompetanse og problemløsning snakke for seg. Samtidig var det også viktig å finne programmer med en passende vanskelighetsgrad. Målet ble å finne programmer som gjorde det mulig å observere problemløsning over tid. Dette vil si programmer som ikke har en for enkel funksjon eller utforming, men som det likevel er mulig å skape en viss forståelse av innenfor en tidsramme på 5-15 minutter. For eksempel er tidligere vurderte programmer som Fold-IT (proteinbretting designet som puslespill) og Google SketchUP (3D-designprogram) programmer med for høy vanskelighetsgrad med tanke på tidsrammen. I motsatt retning er eksempelvis Windows-kalenderen potensielt for enkel for å få en god observasjon av problemløsning. En uforutsett konsekvens av å fjerne kjent programvare, tilpasse vanskelighetsgraden og med utgangspunkt i min egen kjennskap til programmer er at majoriteten av tilgjengelig programvare inneholder en form for designfokus. Derfor har alle oppgavene et program på et eller annet nivå er avhengig av design.

4.4.2 Oppgave 1

Den første oppgaven deltagerne møter er utformet til programmet HTH SmartDesigner Kjøkken. Dette er et program som i likhet med programmer fra IKEA gjør det mulig for kunden å modellere sitt kjøkken, og det blir aktivt tatt i bruk av de ansatte i bedriften for å designe kjøkkenet korrekt og etter kundens ønske før gjennomført bestilling. Programmet er utformet med et interaktivt arbeidsområde i 3D hvor det er mulig å legge inn objekter (kjøleskap,

benkeskap etc.) og plassere de til ønsket posisjon. Objektene det er mulig å ta i bruk er kategorisert i en egen fane plassert til venstre i programmet, og det eksisterer ytterligere funksjoner i en oversikt øverst til høyre i tillegg til frittstående kamerafunksjoner plassert til høyre i bildet.

Oppgaven er utformet på en slik måte at deltagerne skal oppleve den som en mellomting mellom et godt og et dårlig definert problem. Dette gjøres ved at deltagerne får 15 minutter til å designe et kjøkken i et forhåndsprodusert rektangulært rom, og kjøkkenet må inneholde bestemte objekter for at oppgaven skal kunne bli godkjent. For oppgaveteksten deltagerne blir utdelt se vedlegg 3 s. 80.

4.4.3 Oppgave 2

Den andre oppgaven deltagerne skal gjennomføre er tilpasset tankekartprogrammet XMind ZEN. Arbeidsområdet i dette programmet er 2D-basert og det har en fanestruktur, eller funksjonsoversikt, som for det meste inneholder funksjoner med veldig bestemte formål. De mest grunnleggende funksjonene er å legge til Topics og subtopics (bobler). Programmet kan også endres til en mer tekstbasert visning.

Oppgaven er designet med 13 deloppgaver som deltagerne blir tildelt underveis, og deltageren har ikke tilgang til neste oppgave før inneværende oppgave er korrekt fullført. Dette er gjort så deltagerne skal oppleve oppgaven/problemet som godt definert. Deltagerne har 10 minutter på å gjennomføre deloppgavene, men hensikten med oppgaven er ikke at deltagerne skal kunne gjennomføre alle deloppgavene hvis ikke programmet allerede er kjent. Innholdet i deloppgavene varierer fra enkle handlinger til flere handlinger, og det er mulig å se alle oppgavene på oppgavearket i vedlegg 3 s. 81.

4.4.4 Oppgave 3

Siste oppgave er designet til programmet Windows 3D Builder. Programmet er ikke inkludert i Office 365, og i en subjektiv forståelse av programmet oppfattes det som generelt utfordrende uten tidligere erfaringer med lignende programmer. Arbeidsområdet baserer seg på 3 akser (3D) og alle objekter som plasseres kan flyttes rundt helt fritt uavhengig av et rammeverk eller av andre objekter. 3D Builder er på mange måter likt som HTH SmartDesigner Kjøkkenen i den forstand at forhåndsbestemte objekter kan flyttes inn i arbeidsområdet og plasseres der det er

ønskelig. Det er derimot også mulig å tilpasse objektene (kuler, kuber etc.) etter eget ønske. Programmet har en lignende fanestruktur til annen Windowsprogramvare, men inkluderer også funksjoner til høyre i bildet og en konsoll nederst i arbeidsområdet med de funksjonene (flytt, rotere og tilpass) som oftest tas i bruk på objektene.

Designmessig kan denne oppgaven forstås som en motpol til oppgave 2. Etter en kort introduserende tekst er deltagerens mål å på ti minutter konstruere noe de synes det er mulig å bo i. Derfor vil deltagerne med høy sannsynlighet oppleve oppgaven/problemet som dårlig definert.

4.5 Dataanalyse

Denne delen forklarer analysemetodene som blir tatt i bruk for å analysere transkriberingen av datamaterialet. For å analysere intervjuene tas det i bruk tematisk analyse, mens protokollføringen behandles ved Sequential Data Analysis. Avslutningsvis inkluderes en forklaring av transkriberingen når utdrag fra dette blir behandlet i løpet av diskusjonen i kapittel seks.

4.5.1 Tematisk Analyse

For å behandle datamaterialet som er samlet inn fra de semistrukturerte intervjuene gjennomføres det en tematisk analyse. Jeg tar utgangspunkt i Braun og Clarkes (2006, s. 87) Phases of thematic analysis for å kode og organisere datamaterialet tematisk. Prosessen starter med å transkribere lydopptaket fra intervjuene og bli kjent med materialet. Både kodene og temaene som grupperinger av kodene vil komme fra datamaterialet: en induktiv tilnærming. I denne prosessen tas det utgangspunkt i deler av transkriberingen som blir ansett som relevant og/eller repeteres flere ganger hos de ulike deltagerne. Avslutningsvis klargjøres betegnelsen på temaene og tydelige definisjoner av disse blir produsert.

4.5.2 Sequential data analysis

Fra Think aloud-protokollen er hensikten å forstå de kognitive prosessene deltagerne tar i bruk for å løse oppgavene i en problemløsningsprosess. Det vil derfor være problematisk å analysere dette utover den sekvensen handlingene forekommer som i en tematisk analyse. Sequential data analysis (heretter sekvensiell dataanalyse) gjør det mulig å forstå innholdet og de kognitive

prosessene hvor mennesker er i interaksjon med teknologi/datamaskiner. Den faktiske sekvensen fra deltagerens arbeid med oppgavene består av protokollføringen de gjennomfører underveis som det blir gjort lydopptak av. Ut ifra dette kan jeg organisere meningsfulle sekvenser som er relevante for oppgaven og som gir oppsummerende inntrykk av enten deltageren i seg selv eller deltagerne som en helhet (Sanderson & Fisher, 1994).

I likhet med den tematiske analysen starter arbeidet med å transkribere lydopptaket. Når transkriberingen er ferdigstilt sorteres teksten inn i grupperinger (Chunks) som tilsvarer en form for handling. Dette kan for eksempel være at deltageren leser oppgaveteksten eller bestemmer seg for neste ønskede handling. Etterfulgt av dette gjennomføres denne prosessen på nytt hvor disse grupperingene samles inn under større grupperinger som handlingsrekker. Disse større grupperingene kan for eksempel inneholde all verbalisering fra deltageren tar et valg om ønsket handling helt til handlingen er gjennomført. Samtidig som grupperingene begynner å få en struktur vil jeg legge til kommentarer og koder i sekvensene og grupperingene. Kommentarene kan gi en forklaring på innholdet i sekvenser, grupper eller større grupperinger, og kodene er knyttet til gruppene som forklaringer på hva handlingen innebærer. Disse kodene utvikles i en blanding av en induktiv og en deduktiv tilnærming og vil basere seg på hva datamaterialet inneholder, satt opp mot de ulike prosessene OECD (2013) har definert at problemløsning inneholder. I henhold til forskningsdesignets eksplorerende utforming blir videre behandling av datamaterialet fra protokollføringen analysert med en utforskende tilnærming. Med de tidligere kategoriserte grupperingene, kommentarene og kodene, kan individuelle kognitive prosesser bli belyst, som i ettertid kan sees i sammenheng, enten med likheter eller forskjeller over utvalget (Sanderson & Fisher, 1994).

4.5.3 Transkriberingens oppbygning

Transkriberingen av intervjuene og protokollføringen vil gjennomføres likt med unntak av at protokollen også vil inneholde tidsanvisninger, noe som ikke er nødvendig i intervjuene. Intervjuer markeres med *I:* og deltagerne markeres med *D_n:* hvor *n* står for nummeret til deltageren, eksempelvis deltager 1 = *DI*. I tillegg blir det, spesielt med tanke på Think aloud-protokollen, utformet flere tegn som symboliserer forklaringer av hva deltageren foretar seg som ikke tydeliggjøres i ren tekst. Noen av disse går også igjen i intervjuene, men ikke i samme grad. Figur 4.3 inneholder tegnene som blir tatt i bruk i transkriberingen og en forklaring av deres betydning:

Tekstbasert informasjon

tekst	Anonymisering
(tekst)	Utdypende tekst som forklarer observasjon av handlinger eller annen informasjon

Tegn for påvirkning på tale

(.)	Pause i tale på 2 sekunder.
(.2.), (.3.) etc.	Pause i tale på 4 sekunder, 6 sekunder, etc.
()	Uklar eller utydelig tale
(<>)	Tale går over til uklart eller utydelig (mumling)
[Overlappende tale. Eks: "I går så jeg[der er en sommerfugl"
<	Sakte tale
>	Rask tale
(h)	Latter/humor

Figur 4.3 Tegn tatt i bruk for å tydeliggjøre handlinger i transkribering – Basert på forhåndsdefinerte tekstelementer fra transkriberingsprogramvaren f4transkript.

4.6 Forskningsetiske bemerkninger

Før datainnsamlingen ble påbegynt ble studie først godkjent som forsvarlig forskning av Norsk senter for forskningsdata (NSD). Deltagerne har signert samtykke til deltagelse, og ble i tillegg informert om formålet og bruksområdet med forskningen før forsøket ble satt i gang. Her ble de også informert om at det kun var jeg som ville ha tilgang til lydopptakene, og at all informasjon som ville kunne identifisere deltageren ville bli anonymisert. Det ble ettertrykkelig understreket at deltagelse kunne trekke seg når som helst i løpet av hele prosessen, også i ettertid av datainnsamlingen.

5 Analyse

I dette kapittelet presenteres funn fra analysen av datamaterialet. Det starter med en introduksjon av temaene som ble kartlagt og tatt i bruk i analysen av intervjuene, og de sekvensielle kodene som forklarer de ulike handlingene deltagerne gjennomfører i oppgavene. Videre presenteres analysen av steg 1-3 (intervjuer og protokollføring) hver for seg. Analysen av det innledende intervjuet tar for seg deltagerne adskilt, mens analysen av protokollføring og det oppsummerende intervjuet ser på deltagerne både samlet og individuelt, basert på likheter og/eller forskjeller mellom dem.

5.1 Tematiserte og sekvensielle koder

I denne delen presenteres temaene og de sekvensielle kodene diktert av stegenes rekkefølge i figur 4.1. Alt datamateriale ble transkribert likt før det ble analysert med utgangspunkt i steget det går inn under.

5.1.1 Temaene i det innledende intervjuet

Deltagerinformasjon

Temaet deltagerinformasjon forklarer deltagerne på et generelt plan for å tydeliggjøre en overordnet forskjell mellom dem. Det går ikke dypere enn å se til alder og kjønn, og generelt forklare utdanningsnivå eller utdanningsområdet, arbeidshistorikk og hvilke operativsystemer og plattformer deltageren er mest komfortabel med.

Dataerfaring

Dette temaet inneholder et stort antall koder som alle forklarer deltagernes forhold til og bruk av datamaskiner. Det mest fremtredende i dataerfaring er mangfold og tidsbruk i dataprogrammer, nettbaserte dataprogrammer, sosiale medier, og om erfaringer og kunnskap er selvlært eller oppnådd gjennom kursing. Hvordan deltageren vurderer sin egen kompetanse er også vektlagt. Grunnet temaets koderike oppbygning har jeg valgt å dele det opp i fire underkategorier som sammen forsøker å forklare deltagerens erfaring med data: 1) databruk i utdanning, 2) databruk i arbeid, 3) databruk på fritiden og 4) hurtigtaster. Noen koder går igjen

over underkategoriene 1-3, men de er tilpasset konteksten som følger med underkategorien (eks.: utdanning). Dette er en følge av at en deltager kan ha brukt et dataprogram ikke bare i én av underkategoriene, men over flere av dem. Programmer fra Office 365 er et godt eksempel på sistnevnte.

Dataspillerfaring

Dataspillerfaring kan plasseres som en underkategori til dataerfaring, men blir tildelt sitt eget tema. Dette temaet kartlegger til hvilken grad deltageren har holdt på med, og holder på med, dataspill. Det sees i første omgang på egenvurdering av erfaring og tidsbruk. I tillegg inneholder det hvilke spilltyper, sjangere og ulike plattformer deltageren har erfaring med.

5.1.2 Sekvensielle koder

I arbeidet med kodene ble det i utgangspunktet tatt i bruk en blanding av induktiv og deduktiv vinkling. Etter hvert ble det derimot tydelig at kodene som ble konstruert i den induktive tilnærmingen mer eller mindre samsvarte med prosessene i problemløsning definert av OECD (2013). Så selv om det har blitt arbeidet både induktivt og deduktivt med de sekvensielle kodene, er sluttproduktet tilsynelatende preget av en deduktiv tilnærming. Dette brytes derimot noe opp med at deltagerne eksempelvis ikke alltid gjorde **planlegge og gjennomføre** i direkte nærhet til hverandre. Derfor er kodene tilsvarende presentasjonen av problemløsningsprosessen i det teoretiske rammeverket (OECD, 2013), men kan også forekomme som oppdelte i analysen.

5.1.3 Temaene i det oppsummerende intervjuet

Opplevelse

Opplevelse inneholder flere koder som på ulike måter forklarer deltagerens inntrykk knyttet til å gjennomføre eller løse oppgavene. Deltageren tar stilling til om hvordan oppgaven var definert påvirket hvordan det var å løse oppgaven, og vurderer programmene og sin egen forståelse av dem. I tillegg inneholder dette temaet hvordan deltageren opplevde tidsrammen i oppgavene, og til hvilken grad dette påvirket valget av effekt over kvalitet.

Overførbarhet

I dette temaet resonerte deltageren over ulike erfaringer og kunnskaper som hadde innvirkning på forståelse og gjennomførelse av de ulike oppgavene eller deler av dem. Dette vil for det meste være programmer som inneholder likheter med programmet deltageren løste oppgaven i. Her legges det også et nødvendig skille: 1) overfører deltageren noen aspekter fra et program til et annet, eller 2) har deltageren kjennskap til og erfaring fra et program som er mer eller mindre identisk med programmet brukt i oppgaven. Sistnevnte vil kunne ha stor innvirkning på hvordan problemløsningsprosessen skal tolkes.

5.2 Innledende intervju

Analysen av det innledende intervjuet tar for seg deltagerne individuelt, og inneholder temaene deltagerinformasjon, dataerfaring og dataspillerfaring. Førstnevnte tema deles deretter inn i kategoriene deltager, utdanning, arbeid og plattform og programvare. Dataerfaring inneholder kategoriene utdanning, arbeid, fritid og hurtigtaster. I et forsøk på å spare plass utelates temaer underveis hvor deltagerne ikke bidrar til noe innhold.

Deltagerinformasjon	Dataerfaring	Dataspillerfaring
Deltager 1 Dame, 20 år		Deltageren regner seg selv som en person med lite erfaring fra dataspill.
Plattform og programvare Mac med splittet harddisk. Har kjennskap til både IOS og Windows, men bruker sistnevnte mest.	Hurtigtaster Deltageren bruker lite til ingen hurtigtaster fordi Windows-programvaren kommuniserer dårlig med Mac.	Da hun var yngre spilte hun Sims 2 sporadisk over seks år på PC. Deltageren har i tillegg en periode med spillene Buzz og Singstar på plattformen Playstation 2.
Utdanning		
Fagbrev Holder på med VG3 påbygging til generell studiekompetanse.	Utdannelsen inneholder lite bruk av datamaskiner, og det brukes for det meste Microsoft Word, Lyndi (dyslektikerprogram) og nettleser. Har hatt kursing i Touch, Excel og Geogebra i grunnskolen.	
Arbeid		

Har to jobber innen sosialt arbeid.	I arbeid anvendes datamaskin i liten grad. Det mest fremtredende er å starte presentasjoner med Microsoft PowerPoint.	
Fritid		
	På fritiden bruker deltageren datamaskin til nettleserbaserte streamingtjenester som Youtube og Netflix. Deltageren har også kjennskap til og bruker de sosiale mediene Facebook, Instagram og Snapchat.	
Deltagerinformasjon	Dataerfaring	Dataspillerfaring
<p>Deltager 2 Mann, 26 år</p> <p>Plattform og programvare Deltageren har PC med programvare Windows 10. Ikke fornøyd med utformingen på Mac og IOS men har erfaring med å bruke det.</p>	<p>Føler seg generelt komfortabel med data og teknologisk garnityr, ferdigheter på PC møter behov og er ikke ukjent med programpakken Office 365.</p> <p>Hurtigtaster Bruker hurtigtaster mye. Ikke bare i Office 365 programmer, men også på nettlelere og andre funksjoner inkludert i Windows 10.</p>	<p>Deltageren har i varierende grad holdt på med dataspill siden 7-8 års alder. Han anser seg selv som noe over gjennomsnittet når det kommer til erfaring med dataspill.</p> <p>Sett tilbake vil deltageren periodevis klassifisere seg som Gamer og mener at det ble i overkant mye spilling. I dag har han derimot et mer avslappet forhold til spilling, og han bruker dataspill på fritiden på samme måte som andre bruker Netflix eller andre streamingtjenester.</p> <p>Deltageren har brukt flere plattformer (Playstation, Nintendo, Xbox og PC) og</p>
Utdannelse		
Gikk medier og kommunikasjon på videregående skole. Studerer nå mastergrad på sisteåret.	Photoshop, Indesign og andre programmer rettet mot bilde- og videoredigering. Undervist av lærere som er kompetente innen digitale kompetanse, og med fokus på kildekritikk. Utover dette er deltageren selvært ved bruk av datamaskin.	

	I høyere utdanning har det vært lite bruk av datamaskiner utover tekstproduksjon. Det har derimot fra starten av mastergraden vært noe mer fokus på programmer rettet mot arbeidslivet.	trekker fram 10 ulike spill fordelt over flere sjangere.
Fritid		
	Deltageren trekker frem Youtube og streaming som bruk på fritiden.	
Deltagerinformasjon	Dataerfaring	Dataspillerfaring
Deltager 3 Dame, 19 år Plattform og programvare Bruk har i majoriteten vært på Mac og med IOS, men hadde stasjonær familie-pc i barndommen.		Har ikke holdt på med dataspill de siste tre årene, men har i barndommen spilt noe Sims på PC og litt ulike spill på Nintendo. Har ingen forhold til mobilspill.
Utdannelse		
Gått ut av videregående skole med studiespesialisering.	Brukte datamaskin daglig på VGS, og hadde tilnærmet alle prøver digitalt. OneNote, Word, Google Docs og ItsLearning er programmer og nettbaserte programmer som ble mye brukt. Hun har også hatt opplæring i Touch og Geogebra i grunnskolen og trolig hatt opplæring i OneNote og ItsLearning i grunnskolen eller på VGS.	
Arbeid		
Arbeider i matvareforretning.	Ingen bruk av datamaskin.	
Fritid		
	Anslår at hun bruker rundt 1 time på datamaskinen om	

	<p>dagen på fritiden. Bruk går mye på streamingtjenester som Netflix, Viaplay og HBO, musikkjenesten Spotify og nettshopping. I tillegg også noe tekstproduksjon i Microsoft Word.</p>	
Deltagerinformasjon	Dataerfaring	Dataspillerfaring
<p>Deltager 4 Mann, 58 år</p> <p>Plattform og programvare Datamaskin med Windows som operativsystem og iPhone med IOS.</p>		<p>Fikk installert en golfsimulator på sin første datamaskin, en Acer 7.10. Simulatoren tillot endringer på ulike parametere som eksempelvis vind, og det var mulig å velge ulike baner.</p> <p>Dette er den eneste dataspillerfaringen deltageren har.</p>
Utdannelse		
<p>College USA, 1 år. 7 års høyere utdanning ved Universitetet i Oslo</p>	<p>Har kurs i enkel programmering fra Collage. Siste årene av studiene fikk Universitetet i Oslo datamaskiner, og deltageren fikk bruke en Acer 4 med Word Perfect 4.2 og tilgang til utskrift.</p>	
Arbeid		
<p>Folkehøyskole Sosialt arbeid i både Norge og Sverige</p>	<p>Deltageren bruker stort sett datamaskin til tekstbehandling. På jobben må deltageren også ta i bruk Epost, intranett, kalendere og andre administrative verktøy. Han har hatt lite opplæring og føler at det som er selvlært ikke strekker til i flere situasjoner.</p> <p>Deltageren har glede av sin Iphone som er synkronisert med jobben.</p>	
Fritid		
	<p>Deltageren bruker iPhonen sin til nyheter, og melder at han også nå bruker både</p>	

	<p>betalingsløsningen Vipps, reiseapplikasjonen til Ruter og nettbank.</p> <p>Deltageren har aldri tatt i bruk Sosiale medier.</p>	
Deltagerinformasjon	Dataerfaring	Dataspillerfaring
<p>Deltager 5 Dame, 16 år</p> <p>Plattform og programvare PC, iPad og Android</p>		<p>Har spilt Sims 4 på PC i perioder og har hatt et kortere møte med Playstation. Spiller for tiden Candy Cruch, Home Escape og 1010 på Ipad eller Smarttelefon når noe er kjedelig eller det ikke er annet å gjøre.</p>
Utdannelse		
<p>Går første året Restaurant og matfag på videregående skole.</p>	<p>Brukte iPad istedenfor PC/Mac på ungdomsskolen. Bruker mest Microsoft Word og ItsLearning, men er også innom PowerPoint.</p> <p>Deltageren har tidligere hatt opplæring i bruk av iPad, Excel og Geogebra.</p>	
Fritid		
	<p>På fritiden bruker deltageren PC, iPad eller smarttelefonen til streamingtjenester, musikkjenester og sosiale medier. Denne deltageren er sannsynligvis mest aktiv på og med størst interesse for sosiale medier ut av alle deltagerne og bruker Instagram, Snapchat, Spond, Twitter og VSCO.</p>	
Deltagerinformasjon	Dataerfaring	Dataspillerfaring
<p>Deltager 6 Mann, 22 år</p> <p>Plattform og programvare Stasjonær gaming-PC og laptop med Windows 10.</p>		<p>Startet med dataspill rundt femteklasse på barneskolen. Majoriteten av dataspilling har skjedd på PC, men Playstation og Nintendo har også blitt brukt. Flere enn 10</p>
Utdannelse		

<p>Fullført lærlingperioden og skal ta fagbrev innen dataelektronikk. Har også gått ett år på folkehøyskole på E-sportslinje.</p>	<p>Utdannelse innen dataelektronikk gir i hovedsak kunnskap vedrørende maskinvare og hvordan oppbygningen til en datamaskin fungerer. Deltageren har likevel erfaring og kunnskap om programvare og generelt rundt å holde datamaskinen "frisk". Han har brukt Microsoft Word, PowerPoint, Google Docs og flere fildelingsløsninger regelmessig gjennom utdanningen. I tillegg til dette har deltageren også måttet lære seg områdespesifikke programkunnskaper.</p>	<p>typer spill blir trukket frem fordelt over flere sjangere. Det blir stipulert at det har blitt brukt rundt 30-40 tusen timer på dataspill, noe som tilsvarer opp mot 21% av livet til deltageren.</p>
Arbeid		
<p>Butikkmedarbeider og Support</p>	<p>I arbeid har deltageren arbeidet med salg og reparasjon av mobiltelefoner, og gjennom support drevet med fjernstyring av datamaskiner for å støtte kundene med å fikse problemer. Sistnevnte inneholdt mye databruk i tillegg til flere kommunikasjonsverktøy som Skype for business.</p>	
Fritid		
	<p>Deltageren snakker ikke i nevneverdig grad om databruk på fritiden, men bruker sosiale medier som Facebook, Snapchat, Youtube og Twitch.</p>	

Deltagerinformasjon	Dataerfaring	Dataspillerfaring
----------------------------	---------------------	--------------------------

<p>Deltager 7 Dame, 20 år</p> <p>Plattform og programvare Deltageren har alltid hatt Mac som plattform, og har mest kjennskap til IOS som programvare.</p>		<p>Dataspillerfaring er relativt liten, men hun har jevnt fra barndommen av spilt litt læringsspill og Sims på PC, og senere mobil- og konsollspill.</p>
Utdannelse		
<p>Studiespesialiserende fra videregående skole. Har så langt studert høyere utdanning et halvt år innen realfag.</p>	<p>Utdanningen så langt har ikke inneholdt veldig mye databruk, og har for det meste inneholdt bruk av Microsoft Word, PowerPoint og lignende. Deltageren har også vært borti programmeringsprogramvare i løpet av sin tid i høyere utdanning. Hun har også hatt kursing i Excel og ulike spill som skulle øke tastehastigheten.</p>	
Fritid		
	<p>Datamaskin brukes for det meste til å se serier og søke på ting. Det er for det meste nettleser og internett. Hun har også litt erfaring med å redigere bilder og video.</p>	
Deltagerinformasjon	Dataerfaring	Dataspillerfaring
<p>Deltager 8 Mann, 16 år</p> <p>Plattform og programvare Deltageren har kjennskap til Mac og IOS fra barndommen, men er absolutt mest komfortabel med PC og Windows. Utover dette har deltageren Android-basert telefon og har god kjennskap til iPad.</p>		<p>Deltagerens dataspillerfaring starter i barndommen i møtet med konsollene Nintendo Wii og WiiU, men begynte ikke ordentlig med dataspill før i 6.-7. klasse på barneskolen. Deltageren drev mye med skytespill i denne perioden. I senere tid har det også blitt mer strategispill. Open World</p>

Utdannelse	
Går elektrofag med studiespesialisering på videregående skole.	<p>Elektrofag inneholder ulike områdespesifikke programmer for å sett opp ulike koblinger og nettverk. Deltageren driver også med litt programmering på skolen. I alle skoletimer bruker deltageren datamaskin. I tillegg bruker deltageren de fleste standardprogrammene i Windows Office 365: Word, PowerPoint, Excel. Deltageren har også hatt kursing i grunnskolen ved Touch, Excel. Deltageren hadde derimot problemer med å overføre dette til iPad som ble brukt på ungdomsskolen.</p>
Fritid	
	<p>På fritiden bruker deltageren datamaskin til å finne informasjon og mye underholdning gjennom Youtube og diverse andre nettsted. Deltageren har også noe kjennskap til VPN-teknologi og lignende programvare. Dette har han lært selv ved å søke på nett og Youtube. Sett bort ifra Youtube bruker også deltageren de sosiale mediene Facebook og Snapchat.</p>

type spill har også blitt spilt periodisk.

Det er likevel viktigere for deltageren å være med venner enn å sitte hjemme med dataspill.

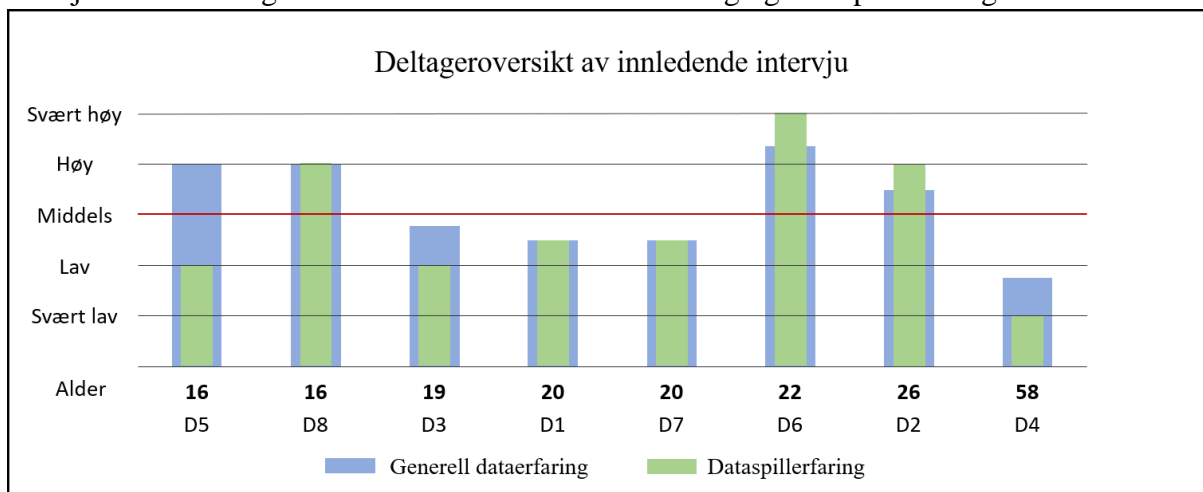
Den tematiske analysen av pre-intervjuet muliggjør en sammenfattet forklaring av deltagerne. Oversikten under viser hver enkelt deltager med en forenklet forklaring av spesielt dataerfaring og dataspillerfaring. Dataerfaring skiller mellom utdanning, arbeid og fritid, mens

dataspillerfaring står alene. Disse fire kategoriene forklares enten som svært lav, lav, middels, høy eller svært høy. Oversikten er en subjektiv tolkning av den tematiske analysen, hvor hensikten er å presentere en veiledende forståelse av deltagerne satt i forhold til hverandre. På grunn av dette, og at skaleringen svart lav til svært høy er et konstrukt for å forklare erfaringsforskjeller, vil også kombinasjoner av eksempelvis høy/svært høy forekomme. Ikke alle deltagerne har hatt jobb eller velger å utelate jobb under intervjuet.

ID	Alder	Kjønn	Utdanningsnivå	Plattform	Dataerfaring	Dataspillerfaring
D1	20 år	D	Fagbrev Påbygg vg3 (Pågående)	Mac (splittet harddisk)	U: Høy A: Svært lav F: Lav/Middels	Lav/Middels
D2	26 år	M	Medier og kommunikasjon Mastergrad (Pågående)	PC	U: Høy A: - F: Middels	Høy
D3	19 år	D	Videregående skole	Mac	U: Høy A: Svært lav F: Middels	Lav
D4	58 år	M	College i USA (1 år) Høyre utdanning (7 år)	PC	U: Svært lav A: Middels F: Lav	Svært lav
D5	16 år	D	Videregående skole (vg1)	PC (Ipad)	U: Middels/Høy A: - F: Høy/Svært høy	Lav
D6	22 år	M	Fagbrev (Dataelektronik) Folkehøyskole (E-sport)	PC	U: Svært høy A: Høy F: Høy	Svært høy
D7	20 år	D	Høyere utdanning (1 semester)	Mac	U: Middels A: - F: Lite	Lav/Middels
D8	16 år	M	Videregående skole (vg1)	PC (Ipad + Mac)	U: Høy A: - F: Høy	Høy

Tabell 5.1 Oppsummering innledende intervju

For en enklere visning av dataerfaring og dataspillerfaring vises verdiene svært lav til svært høy i graf 5.1. Dataerfaring vises som snittet av utdanning, arbeid og fritid, men ved deltagere som mangler informasjon om arbeid vises dataerfaring kun som snittet av utdanning og fritid. Dette er en ulempe, men som man ser i tabellen over er dette kun veiledende for å tydeliggjøre forskjeller hos deltagerne når det kommer til dataerfaring og dataspillerfaring.



Graf 5.1 Grafisk fremvisning av generell dataerfaring og dataspillerfaring

De mest markante forskjellene er D2, D5, D6 og D8 med høyest dataerfaring, og D2, D6 og D8 med høyest dataspillerfaring. I tillegg kan også D4 trekkes frem som deltageren med både lavest dataerfaring og dataspillerfaring.

5.3 Think aloud-protokoll

I denne delen presenteres funnene fra analysen av steg 2: Think aloud-protokollen som ble gjennomført mens deltagerne arbeidet med oppgavene. Oppgavene blir gjennomgått i kronologisk rekkefølge og deltagerne vil for det meste bli gruppert i henhold til likheter i arbeidsprosess, produkt eller ved andre faktorer. Hovedfokuset ligger på de ulike prosessene deltagerne arbeidet seg gjennom for å løse oppgavene og forstå programmet, og det blir vist til skjermbilder av produktene deltagerne produserte.

5.3.1 Oppgave 1: HTH SmartDesigner Kjøkken

I denne delen presenteres funn fra deltagerens arbeid fra oppgave 1: HTH SmartDesigner Kjøkken. I førsteomgang ses det på generelle funn fra utvalget, før en ytterligere forklaring av deltagerne i grupper: I) deltager 1 og 3, II) deltager 4, 5, 7 og 8, og til slutt III) deltager 2 og 5.

Av de åtte deltagerne var det kun deltager 1, 3 og 8 som ferdigstilte oppgaven innen tidsrammen på 15 minutter. Som tidligere nevnt er oppgaven relativt godt definert og inneholder delproblemer deltageren må gjennomføre for å få godkjent. Rekkefølgen disse blir presentert i oppgavearket er som følger: 1) Hvitevarer - a) kjøleskap, b) komfyr og c) vask, 2) underskap med benkeplate og 3) overskap. Det var kun deltager 6 og 7 som ikke tok et delvis utgangspunkt i denne rekkefølgen for å gjennomføre oppgaven. En grunn til at deltager 1, 3 og 8 ferdigstilte oppgaven raskere enn de andre deltagerne har sammenheng med hvor mange ganger de måtte gå tilbake for å tilfredsstille de ulike delproblemene i oppgaven. Deltager 4 i figur 5.1 er et eksempel på hvordan deltagerne som har brukt all tiden de hadde til rådighet også gikk tilbake for å repetere delproblemene mer enn de som avsluttet tidlig. Generelt hadde disse deltagerne også flere problemer i programmet underveis. Delproblemene forklarer derimot ikke hele bildet, noe figur 5.1 viser gjennom at deltager 8 ikke brukte kortest tid selv om han repeterte delproblemene færrest ganger.

Deltager 1 – Avslutter 05:27

Kjøleskap, Komfyr, Koketopp, Vask, Benkeplate, Underskap, Overskap, repeterer Benkeplate, repeterer Overskap.

Deltager 3 – Avslutter 06:43

Kjøleskap, Komfyr, Vask, Underskap, Overskap, repeterer Overskap, repeterer Overskap.

Deltager 8 – Avslutter 12:01

Kjøleskap, Komfyr, repeterer Komfyr, Vask, Underskap, Overskap.

Deltager 4 – Avslutter 15:00

Kjøleskap, Komfyr, Kjøleskap, repeterer Komfyr, Overskap, Vask, Benkeplate, repeterer Vask, repeterer Overskap og Underskap, repeterer Vask, repeterer Vask.

Figur 5.1 Utdrag av deltagerens progresjon i delproblemene

Gruppe I

Som de raskeste deltagerne brukte både deltager 1 og 3 under halvparten av tiden de hadde til rådighet i programmet. Av de åtte deltagerne er disse også de likeste når det kommer til tilnærming, prosess, antall problemer underveis og hvordan de løste disse. En annen og overraskende likhet mellom disse deltagerne er utformingen av sluttproduktet, eller kjøkkenet, vist ved bilde 5.1 og bilde 5.2.



Bilde 5.1 HTH SmartDesigner Kjøkken - Deltager 1



Bilde 5.2 HTH SmartDesigner Kjøkken - Deltager 3

Deltager 1 og 3 valgte, i likhet med majoriteten av deltagerne, å tilnærme seg oppgaven kronologisk med utgangspunkt i rekkefølgen på delproblemene fra oppgavearket. Da de

arbeidet i programmet foregikk deres generelle arbeidsprosess i følgende rekkefølge: planlegge, utforske og forstå, gjennomføre.

Deltager 3	Steg	Transkribering	Sekvenskode
	15	også skulle jeg ha en <>vask.	Planlegge
	16	<i>Men jeg må kanskje sette inn (<>) Hva heter det? (.) En benk først for å kunne sette inn vasken? (.4.) Underskap (.) benkeplate, underskap var det (.4.)</i>	Utforske og forstå
	17	<i>[00:02:53.19] I: Hva gjør du nå?</i>	
	18	<i>[00:02:55.13] D3: Jeg går på (.) [gikk på underskap [møbler, underskap, også tar jeg vaskeskap (.) for å kunne sette inn (.4.) en vask.</i>	Gjennomføre

I dette utdraget bryter jeg inn fordi deltager 3 gjør ferdig prosessen uten å forklare hva hun tenker og gjør. Deltageren velger å få gjennomført delproblemet vask, finner et vaskeskap i faneoversikten og plasserer det i arbeidsområdet. De fleste arbeidsprosessene til deltager 1 og 3 ser slik ut, eller er en variasjon av dette. En av de tydeligere variasjonene er når deltagerne opplever problemer:

Deltager 1	Steg	Transkribering	Sekvenskode
	33	<i>er overskap lurt å ha. (.) ()</i>	Planlegge
	34	<i>Er den, funker <>, nei. Hæ? Jo. Hva er et hjørneskap (h).</i>	Utforske
	35	<i>Åja (plasserer et hjørneskap),</i>	Forstå
	36	<i>hvordan blir man kvitt det a? (.4.)</i>	Reflektere
	37	<i>trykke der, søppelkasse. ()</i>	Utforske og forstå, gjennomføre

I dette utdraget plasserer deltager 1 ut et objekt hun ikke ønsker. Dette fører til at deltageren får et problem med å måtte fjerne objektet, noe hun finner en løsning på etter noen sekunder med leting. Deretter fortsetter hun prosessen som vanlig.

På tross av likhetene hos deltager 1 og 3 er det fortsatt flere ting som skiller de fra hverandre. Figur 5.1 viser i første omgang en forskjell ved at deltager 1 flere ganger går tilbake for å plassere benkeplate, noe som forstyrrer arbeidsprosessen hennes. Mens deltager 2 i slutfasen i

flere omganger måtte ta seg tilbake og starte på nytt med overskap. En annen forskjell på disse deltagerne er hvordan deltager 1 opparbeider seg en mer bevisst kunnskap om funksjoner i programmet enn deltager 3. Hun lærer eksempelvis tidlig i oppgaven funksjonen "auto-fill" som lar henne markere objekter og fortløpende plassere nye objekter ved siden av. En mulig årsak til denne forskjellen kan forklares ved at hun tydelig etablerer og etterprøver ulike påstander underveis i arbeidet.

Deltager 1	Steg	Transkribering	Sekvenskode
	8	<i>[00:00:50.0] D1: Også kan jeg snu den med å trykke på de pilene der?</i>	Formulere
	9	<i>kanskje, ja, dra (drar og roterer kjøleskapet til ønsket posisjon).</i>	Gjennomføre

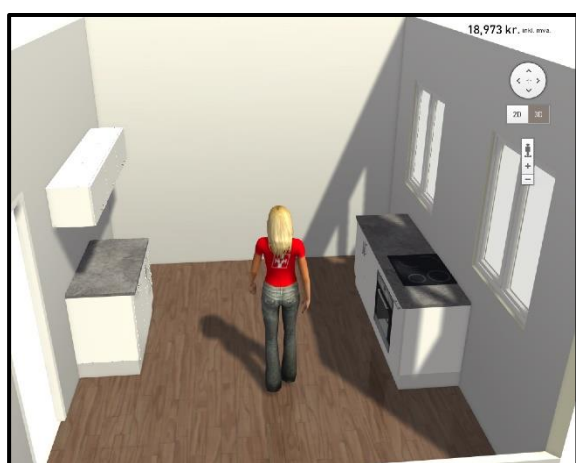
I dette utdraget erfarer deltageren at objekter i arbeidsområdet kan roteres hvis de er markert og hun drar i sirkelen rundt objektet. Denne funksjonen erfarer deltager 1 innen det første minuttet av oppgaven, og det tas i bruk flere ganger i løpet av oppgaven. Deltager 2 opplever etter hvert også denne funksjonen, men ikke før på slutten av oppgaven og hun automatiserer aldri funksjonen.

Gruppe II

Deltager 5, 6, 7 og 8 har i likhet med deltager 1 og 3 få problemer med å forstå programmet og finner raskt frem til løsninger når de først møter problemer. De har også til dels eller fullstendig lignende arbeidsprosess (planlegge, utforske og forstå, gjennomføre). Den mest åpenlyse forskjellen ligger i større tidsbruk for å ferdigstille oppgaven som kommer av ulike grunner hos deltagerne. Deltager 7 følger ikke delproblemene fra oppgavearket kronologisk, tar seg god tid til å samle informasjon, men beveger seg også raskt og ofte mellom de ulike delproblemene.

Deltager 7	Steg	Transkribering	Sekvenskode
	60	<i>Også, shit men det var det kjøleskapet da.</i>	Planlegge
	61	<i>Vi gjør det her litt annerledes. Eller nei, vi kan bare ha noen flere [åja, har jeg to sånne der?</i>	Utforske og forstå
	62	<i>[00:10:23.04] D7: Ja, da går vi på kategorier, og hvitevarer og(.) Ikke hvitevarer (h). Møbler, underskap(.)</i>	Utforske og forstå

I utdraget over er det andre gangen deltageren velger å få plassert et kjøleskap, men plutselig bestemmer seg for å arbeide med noe annet. Store deler av arbeidet deltager 7 gjennomfører i oppgaven er preget av å begynne på noe nytt før inneværende valg er ferdigstilt. Videre pendler hun mellom flere uferdige handlingsrekker. Mye tid brukes på dette og til slutt går tiden ut når hun først velger å plassere et kjøleskap, og hun får ikke godkjent oppgaven. Dette bidrar også til at deltager 7 sitt kjøkken oppleves som mer uferdig, om ikke bare mer uoversiktlig, sammenlignet med eksempelvis deltager 8 (vist ved bilde 5.3 og 5.4).



Bilde 5.3 HTH SmartDesigner Kjøkkenen - Deltager 7



Bilde 5.4 HTH SmartDesigner Kjøkkenen - Deltager 8

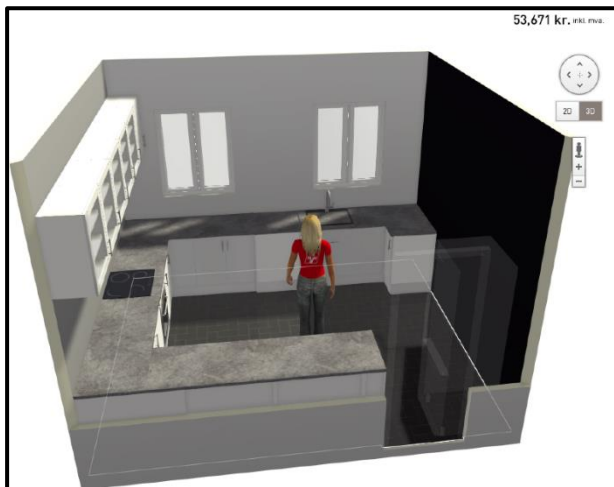
Ut ifra bilde 5.4 kan det se ut som deltager 8 også mangler kjøleskap. Dette er fordi han valgte et innebygd minikjøleskap plassert lengst til venstre i bildet. Han velger å gå over til 2D-visning, men bestemmer seg raskt for å fortsette i 3D-visning. Deltager 8 bruker i overkant av 12 minutter før han avsluttet oppgaven. Selv om han arbeider nevneverdig likt med de raskere deltagerne tok han seg bedre tid og var mer omstendelig i arbeidet med kjøkkenet.

Deltager 8	Steg	Transkribering	Sekvenskode
	61	<i>Da tenker jeg vi gjør sånn. Også tar vi bare å [vi er fan av å ha flere av samme skap(.) Så, det der går vel ikke? Nei. Da gjør vi det sånn. Også flytter vi alt sammen litt til siden. Så blir det litt mer sentrert (<>). Ja, sånn. Da tror jeg at jeg har fått med alt sammen.</i>	Gjennomføre (forstå)

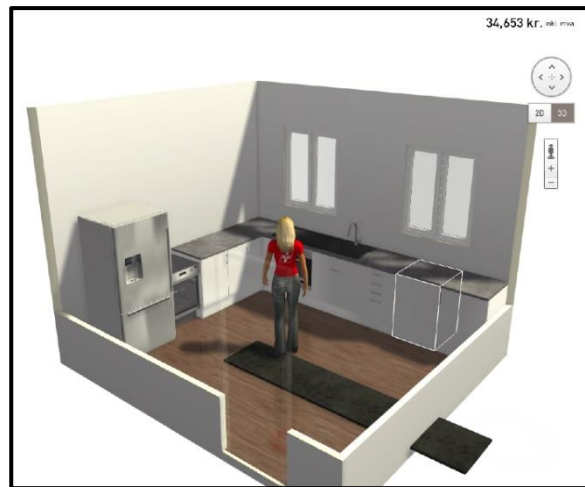
Utdraget over viser hvordan deltageren tar seg mer tid til å ikke bare gjennomføre delproblemet, men også tilpasse objektene så han opplever mer struktur. Dette var noe deltager 1 og 3 ikke

tok seg like god tid til å gjennomføre. Deltager 8 hadde ikke trengt å være like omstendelig for å få fullført oppgaven, men det virker som han gjorde dette for å oppnå det produktet han ønsket istedenfor å utelukkende fullføre oppgaven.

Deltager 5 var på mange måter like omstendelig som deltager 8 og brukte all tilgjengelig tid, men mer effektivt. Som vist ved bilde 5.5 har deltageren tatt seg tid til å plassere flere objekter på kjøkkenet sitt. I tillegg har hun lagd to kontrastvegger (grønt venstre og svart høyre), satt inn oppvaskmaskin, endret gulvet til fliser og løftet overskapene høyere enn programmets standardhøyde.



Bilde 5.5 HTH SmartDesigner Kjøkken - Deltager 5
(Kjøleskap skygget ut i nærmeste høyre hjørnet)



Bilde 5.6 HTH SmartDesigner Kjøkken - Deltager 6

Siste deltageren som tidlig viste forståelse i programmet og ikke opplevde store problemer underveis er deltager 6. Han valgte i likhet med deltager 8 å endre til 2D-visning, men endret tilbake til 3D-visning etter rundt 60 sekunder. Denne deltageren valgte å ikke gjennomføre delproblemene kronologisk, men var mye mer bevisst på å planlegge større deler av handlingene han ønsket å gjennomføre (steg 6). Samtidig brukte han mye tid på å skaffe seg tilgjengelig informasjon fra programmet (steg 8).

Deltager 6	Steg	Transkribering	Sekvenskode
	6	[...] <>Det er 40 bred. Bare huske på 40 bred så jeg ikke <>tuller til her (deltageren forøker å skape oversikt over målene så skapbreddene går opp i vegg lengden)(.)	Gjennomføre, planlegge
	8	[00:02:31.27] D6: Eh, jeg er litt usikker. Bare leser igjennom hva som er, hva som er muligheter her egentlig.	Utforske og forstå

Fordi deltageren brukte mer tid på å planlegge, utforske og forstå en de andre deltagerne, resulterte dette i at deltageren ikke fikk ferdigstilt kjøkkenet innenfor tidsrammen, og som bilde 5.6 viser mangler overskap i det ferdigstilte produktet.

Gruppe III

Deltager 2 og 4 opplever mest problemer underveis i oppgaven, men problemene de møter er derimot svært ulike. Deltager 2 viser tidlig å forstå faneoversikten, plassere og rotere objekter, duplikat og flere hurtigtaster, men han velger å endre visningen i programmet fra 3D til 2D. Utraget under viser to eksempler på problemene dette medfører for deltager 2:

Deltager 2	Steg	Transkribering	Sekvenskode
	54	<i>[00:06:32.25] D2: Jeg er fortsatt ikke helt sikker <>på, >< orienteringen, av skapene. Hvilken vei som blir riktig for å få det ut [ut den veien jeg vil ha.</i>	Utforske og forstå
	55	<i>Men nå roterer jeg alle skapene (.).</i>	Gjennomføre
	56	<i>Sånn at jeg tror det blir riktig (.) det ser ut som det er et lite sånn dørhåndtak (.). Ålreit.</i>	Overvåke og reflektere
	75	<i>100 cm bred, ohf, ser ut som det er en perfekt match. Da flytter jeg den med det jeg velger å tro er dørhåndtakene ut. (.)</i>	Gjennomføre
	76	<i>Ser ikke ut som jeg får lov til å legge den under benkeplatene med en gang.</i>	Overvåke
	77	<i>Så jeg plasserer da (.) underskapet først.</i>	Gjennomføre
	78	<i>Også vil den ikke la meg plassere benkeplaten.</i>	Overvåke
	79	<i>Men er det da [vil det da si at det hører med (.) et underskap?</i>	Formulere
	80	<i>Kommer ikke fram av (.) av produktbeskrivelsen.</i>	Utforske og forstå

2D-visningen gjør det enklere å se mål og plassere objekter helt inntil hverandre, men det fjerner også en måte å forstå objektene på. Første delen av utdraget (steg 54 til 56) viser hvordan deltageren har problemer med å se om objektet blir plassert med riktig side inn mot veggen. Løsningen hans på dette problemet er å åpne ytterligere informasjon om objektet og benytter denne informasjonen til å opparbeide



Bilde 5.7 HTH SmartDesigner Kjøkken - Deltager 2

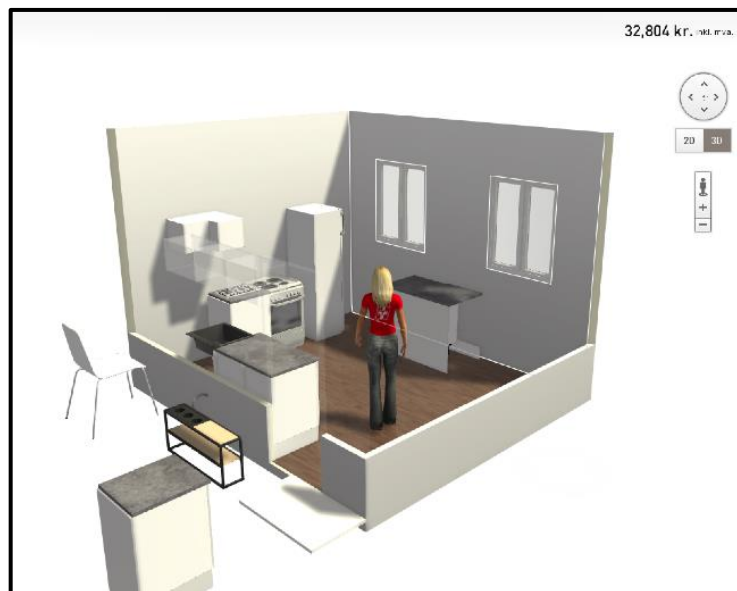
seg en fornemmelse av håndtakets plassering. Dette opplever deltageren derimot som tungvint og det tok mye tid. Det andre eksemplet i utdraget (steg 75 til 80) inneholder to problemer: 1) deltageren ser ikke at underskapene kommer med benkeplate, og 2) fordi 2D-visning kun viser bredde og dybde i arbeidsområdet har han ingen måte å forstå hvilken høyde benkeplaten han har lagt inn ligger på. Det første problemet er ikke unikt for deltager 2, men det er ingenting i 2D-visningen av arbeidsområdet som tyder på at underskapene kommer med benkeplate. Deltageren forsøker å finne ut av dette i objekt-informasjonen, men det er ikke intuitivt hvor det står og det tok mye tid. Sett bort ifra det første problemet, at underskapene kommer med benkeplate, er det andre problemet selvforklarende. Dersom deltageren hadde gått over til 3D-visning hadde han sett at benkeplaten han plasserte ut i arbeidsområdet var plassert på bakken. Selv om deltager 2 opplevde flere problemer underveis tilsvarende det ferdigstilte produktet, vist ved bilde 5.7, at deltageren fikk til å få oppgaven godkjent.

Problematikken for deltager 4 ligger for det meste i de grunnleggende funksjonene i programmet. Deltageren starter med å få plassert ut et kjøleskap, etterfulgt av å kunne slette det, men etter dette har han store problemer med å forstå grunnleggende funksjoner i programmet. Utdraget under inneholder tre ulike problemer hvor de to første i stor grad eksemplifiserer deltagerens arbeid med oppgaven, mens det siste viser til et problem flere deltagere opplevde.

Deltager 4	Steg	Transkribering	Sekvenskode
	14	<i>[å] ja nå må jeg få vridd den der ja. Skal vi se. Er det den da kanskje? Nei (.) Hvordan i all verden får jeg vridd den (<>) Nei.</i>	Overvåke, utforske

18	<i>Men så er det å få vridd (h) vridd den da, til (.)</i>	Overvåke
37	<i>Der har du også det problemet med å få vridd den altså (.4.) Hvordan i all verden får man vridd disse here enhetene?</i>	Overvåke
80	<i>Men hvordan vrir jeg på den da?</i>	Overvåke
43	<i>Så vi må hente inn (.) Det var rart da. (Nå tror D4 at skapene må bygges sammen av dekk sider, men endrer raskt mening). Kan det stemme da, da har jeg satt opp en [men der skal vi ikke ha [den er jo tull å ha. Vi skal ha sånn skuffer der. Der forsvant den. Møbler (trommer med fingrene)(.) Underskap, høyskap, overskap (.) benkeplate, tilpasning >< hva er det jeg får opp da da? (.) Under, over (.) Ja, men jeg fatter ikke (.)</i>	Utforske, formulere
53	<i>Skal vi se: møbler (.) Frame Flex ID, hva er det? Ja der har vi Framen ja, nå begynner jeg å skjønne.</i>	Utforske, formulere
49	<i>Så går den [kommer den på gølv et der(.)</i>	Overvåke

Det første problemområdet for deltager 4 vises ved steg 14, 18, 37 og 80. Da deltageren skulle interagere med objektene plassert i arbeidsområdet fikk han plassert de rundt, men han fikk ikke til å rotere de. Hver gang dette problemet oppstod fulgte det ingen prosess for å finne en løsning på problemet og det ble heller utsatt som noe som måtte løses på et senere tidspunkt. Det andre problemet ligger i



Bilde 5.8 HTH SmartDesigner Kjøkken - Deltager 4 (Fire overskap overskygget ved vegg med dør)

deltagerens forståelse av faneoversikten. Fordi deltageren ikke opplevde å ha kontroll over informasjonen og innholdet i faneoversikten ble mye av tiden brukt på å løse delproblemene i

oppgaven med objekter som ikke passer til formålet. I steg 43 og 53 forsøker deltageren å plassere underskap. Han orienterer seg i riktig området, men det kan virke som at å operere i faneoversikten overskygget formålet med å bruke den; finne underskap. Istedenfor å velge alternativet "underskap" leser han videre og prøver/feiler med andre objekter. Steg 49 som siste eksempel omhandler benkeplate på underskap. Deltageren ser ikke at benkeplate følger med underskapene og plasserer inn en benkeplate i programmet. Som ved de fleste andre problemene deltager 4 møter i løpet av arbeidsprosessen har han problemer med å finne en løsning. Kjøkkenet til deltageren, vist ved bilde 5.8, oppfyller i utgangspunktet alle delproblemene for å ha ferdigstilt oppgaven. Han får derimot ikke godkjent med grunnlag i den generelle tilstanden til kjøkkenet og fordi vaskekummen er plassert utenfor vaskskapet.

5.3.2 Oppgave 2: XMind ZEN

Som tidligere informert var ikke hensikten at deltagerne skulle kunne gjennomføre alle 13 underoppgaven, noe ingen av deltagerne heller gjorde. Designet medfører at det ikke er mulig å fastslå om deltageren får godkjent hele oppgaven på samme måte som i oppgave 1, men det er mulig å analysere deltagerne med utgangspunkt i hvor mange oppgaver de fikk godkjent og se nærmere på hva som gjør deltagerne forskjellige fra hverandre. Tabell 5.1 viser hvilken oppgave det ble arbeidet med da deltageren ble avbrutt av tidsrammen. Det er en differanse på seks oppgaver fra høyeste til laveste deltager og medianen av deltagerne er 10.

Deltager 7	12
Deltager 1	11
Deltager 5	11
Deltager 2	10
Deltager 3	10
Deltager 6	10
Deltager 8	9
Deltager 4	6

Tabell 5.2
Inneværende oppgave ved tidsavbrudd

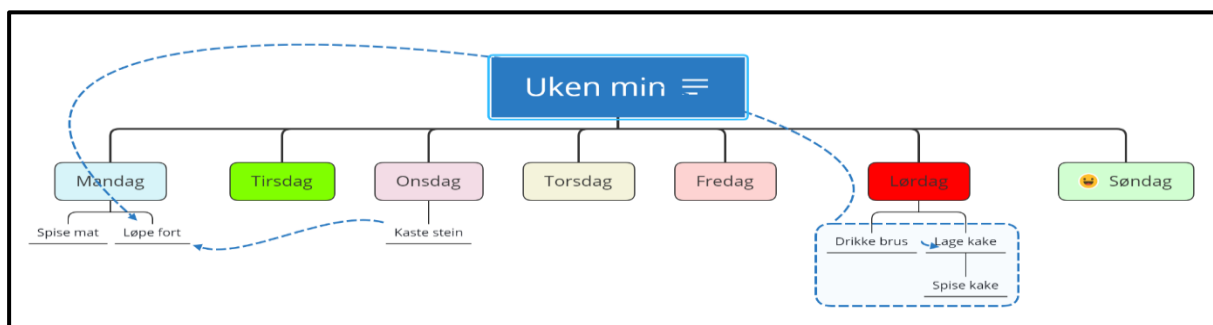
Sett bort fra antall gjennomførte oppgaver, og noen unntak fra deltager 4 som presenteres i et senere avsnitt, er deltagerne gjennomgående like i arbeidsprosessen.

Deltager 3	Steg	Transkribering	Sekvenskode
	2	<i>[00:00:04.09] D3: Eh, nå [jeg skal bytte teksten Central Topic, altså den midterste rubrikken, med uken min.</i>	Planlegge
	3	<i>Så da dobbeltklikket jeg på Central Topic også fjerner jeg [trykker jeg på Delete for å fjerne der det står Central Topic (.) også skriver jeg inn <>uken mi [...]</i>	Gjennomføre

Utdraget fra deltager 3 viser at deltageren leser oppgaveteksten og går direkte over til å gjennomføre oppgaven. Blant deltagerne var det flere av oppgavene som ble løst slik. Oppgavene ble også løst ved å lese oppgaven, finne frem riktig informasjon og så løse oppgaven. Sistnevnte ble mer dominant som arbeidsprosess etter hvert som oppgavene krevde mer for å gjennomføres.

Gruppe I

For en videre analyse av deltagerne grupperes de med et utgangspunkt i likheter ved sluttresultatet. Den første grupperingen (Gruppe a) består av deltager 1, 5 og 7. Deltager 7 fikk akkurat startet å orientere seg for å løse oppgave 12, men rakk ikke å gjøre noen endringer utover å ferdigstille oppgave 11. Slik blir tankekartet til deltager 11, vist ved bilde 5.9, også representativt for deltager 1 og 5 som hadde funnet frem i oppgave 11, men ikke rakk å fullføre. Deltager 1 fikk satt farge på dagene mandag, tirsdag og onsdag, mens deltager 5 fikk endret farge på mandag og tirsdag. Bortsett fra dette er det ubetydelige forskjeller mellom tankekartene til disse deltagerne.



Bilde 5.9 XMind Zen – Deltager 7

Deltager 1, 5 og 7 forstår raskt funksjonene i programmet, de har lignende arbeidsprosess underveis og gjennomfører underoppgaven med relativt lik tidsbruk. De opplever i tillegg problemer på flere av de samme områdene underveis. Det er likevel ytterligere likheter og relevante ulikheter mellom deltagerne det er verdt å belyse. Som sin første handling velger deltager 5 og 7 å dobbeltklikke på Main Topic (hovedobjektet i tankekartet) for å endre teksten til "Uken min". Deltager 1 forstår ikke denne funksjonen og finner en alternativ løsning på problemet:

Deltager 1	Steg	Transkribering	Sekvenskode
	4	<i>Mindmap outliner? () jo, der kunne jeg gjøre noe. Kunne jeg ikke det? (Fjerner teksten med backspace på Central Topic i outliner-modus) jo det kan jeg. Okey, vi prøver her da. Også skulle jeg skrive Uken min? ()</i>	Formulere, forstå
	5	<i>[00:00:26.0] D 1: (skriver uken min) med stor U. Koselig. (.) <> uken (.) <> min (.) Jeg følte det hjalp. (Går over til MindMap-modus) Nå står det uken min.</i>	Gjennomføre

Deltageren tar i bruk visningsformen Outliner som endrer visning på tankekartet fra mer grafisk til mer skrivevennlig. Hun produserer tekst i Outliner og etterprøver resultatet i MindMap-modus. Når deltagerne skal legge til flere Subtopics (ukedager) løser de dette på hver sin måte:

1. **Deltager 7:** Markerer "Uken min" for hver gang før hun trykker Add Subtopic.
2. **Deltager 1:** Markerer "Uken min" én gang og trykker Add Subtopic flere ganger, men endrer til samme fremgangsmåte som deltager 7.
3. **Deltager 5:** Markerer "Uken min" og trykker på Add Topic.

Deltager 1 opplever at sin fremgangsmåte ikke produserer det oppgaven etterspør og løser dette enkelt med å endre tilnærming til den samme som deltager 7 bruker.

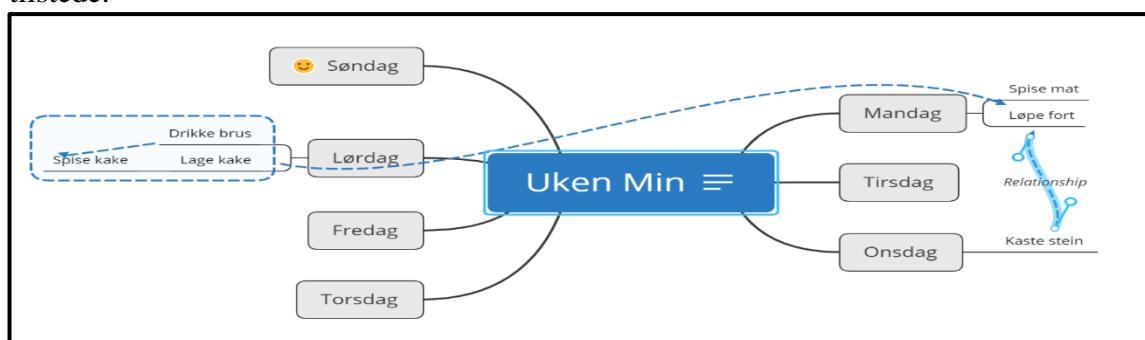
Siste bemerkning ved deltager 1, 5 og 7 ligger i tidsbruken ved å lage Relationships; linjer mellom Topics og Subtopics. Deltager 1 og 7 forstår grunnprinsippene ved denne funksjonen, men har problemer med å aktualisere dette.

Deltager 1	Steg	Transkribering	Sekvenskode
	55	<i>Jo det var det, fra drikke brus [ja den skal ikke stå der da.</i>	Gjennomføre
	56	<i>Hvordan blir jeg kvitt den da?</i>	Overvåke
	57	<i>Trykke den. Så slett (hurtigtast), ja det gikk.</i>	Formulere, gjennomføre
	58	<i>Men jeg skal ha det fra drikke brus (.) til spise kake >< da må jeg trykke på drikke brus.</i>	Gjennomføre
	59	<i>Velger relationship, til spise kake. Nei.</i>	Gjennomføre
	60	<i>Det vil den ikke, hvorfor gjorde den sånn nå a? Nå ble den liten.</i>	Overvåke

Utdraget viser at arbeidsprosessen blir rotete satt opp mot andre underoppgaver disse deltagerne gjennomfører. Deltager 5 forstår linjefunksjonen med en gang, men tar seg ikke tid til å lese oppgaveteksten ordentlig og løser dermed oppgaven feil. Dette fører til at hun bruker tid på å rette opp disse feilene.

Gruppe II

Deltager 2, 3 og 6 ble alle tre avbrutt kort tid etter de hadde begynt på oppgave 10. Deltager 6 fikk begynte med å omstrukturere tankekartet sitt, men ellers var det kun små variasjoner som skilte disse deltagerne fra hverandre. Derfor kan tankekartet til eksempelvis deltager 3 representere sluttproduktet til disse deltagerne (se bilde 5.10). Det er i utgangspunktet ikke mye som skiller disse deltagerne fra deltager 1, 5 og 7. For deltager 2 og 3 er det eneste som står i veien for å gjennomføre samme antall oppgaver ett problem underveis som ikke løses like effektivt. Problemet for deltager 2 og 3 er å forstå linjefunksjonen, og de bruker begge rundt 1/3 av disponibel tid til å gjennomføre oppgave 9. Deltager 1 og 7 hadde lignende problemer med linjefunksjonen, men det er vanskelig å skape forståelse for akkurat hva som gjør at deltager 2 og 3 bruker lengre tid på å forstå funksjonen. Innledningsvis informerer deltager 6 om at han har dysleksi, og på oppgave 6 bruker han mye tid på å forstå oppgaveteksten. Når jeg til slutt oppfattet at det er oppgaveteksten som skapte problemer valgte jeg å lese teksten tilbake til han og oppgaven ble løst uten problemer. Dette slo selvfølgelig ut på progresjonen og han ville sannsynligvis også ha løst underoppgave 10 om ikke dette eksterne problemet hadde vært tilstede.



Bilde 5.10 XMind Zen – Deltager 3

Sluttproduktet til deltager 8 er også tilnærmet identisk med bilde 10. Han mangler kun linjer mellom rammen rundt "Lage kake", "Spise kake" og "Drikke brus", og fra "Kaste stein" til "Løpe fort". Deltageren arbeider med og forstår programmet uten store forskjeller fra de tidligere nevnte deltagerne. Forståelsen av linjefunksjonen er også bedre enn hos deltager 2 og

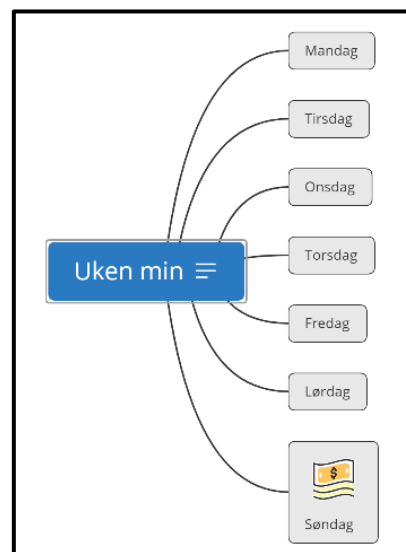
3. Grunnen til at deltageren ikke får satt i gang med deloppgave 10 eller 11 er at han har problemer med å gjennomføre den første oppgaven:

Deltager 8	Steg	Transkribering	Sekvenskode
	2	<i>Okey, greit. Så hvis vi skal prøve å finne [jeg vil jo gjerne Edite [nei. Vent litt(.4.)(ser gjennom ulike faner)(.) Vil jeg ha den her? <>Så skal jeg ta å, ta en[</i>	Utforske
	6	<i>[00:01:48.08] D8: Hvor er det man bytter tekst? Bytt ut tekst Central Topic(<>). Åja! Nå forstår jeg. Jeg har misforstått spørsmålet. Jeg skal jo ikke bytte ut typ [jeg trodde jeg skulle endre type tekst.</i>	Utforske og forstå

Deltageren misforstår oppgaveteksten og begynner å finne ut hvordan tekst-fonten skal endres. Til slutt oppfatter han at han tilnærmer seg oppgaven feil og får gjennomført oppgaven. Mens de tidligere nevnte deltagerne bruker i underkant av 10 sekunder på denne underoppgaven, ender deltager 8 med å bruke rundt 2 minutter på å gjennomføre.

Gruppe III

Analysen av deltagerne så langt grunner i en forståelse av de som relativt uniforme. I hvert fall når det kommer til å ha eller opparbeide en grunnleggende forståelse av programmet. Inntrykket av deltager 4 strider derimot med dette. Deltageren gir et lignende inntrykk som fra oppgave 1: HTH SmartDesigner Kjøkken. Han kommer kun til oppgave 6 grunnet manglende forståelse i programmet, og det ferdigstilte produktet (se bilde 11) inneholder derfor færre objekter: "Uken min", ukedagene, et ikon og et notat. Følgende utdrag viser steg 2 og 20 som generelt forklarer hva deltageren hadde problemer med:



Bilde 5.11 XMind Zen – Deltager 4

Deltager 4	Steg	Transkribering	Tema
	2	<i>(høyreklikker på Central Topic) Paste? Nei. Hvordan [hvordan (.) Nå(<>) Nå må jeg vite hvordan(h) i all verdens [slett. Vi går tilbake den Central Topic. Det er ikke paste, copy. New sheet from Topic. (.)() Skal vi se, kan jeg (<2>)(dobbelklikker på boblen) Der har vi den. Så tar vi den(<>) [skal vi se: paste(.)()(. (Intervjuer hjelper D4 tilbake til programmet) (. Uken min. Uken min (<>) (deltageren trykker rundt for å prøve forskjellige ting)(.) Ah, Hmm (<>) (fortsetter å trykke rundt)(.) Nei, hallo? (.)</i>	Orienterere Prøve/Feile Problem
	20	<i>Men hvordan var det jeg(.) fikk inn(<>). Nei (.) Hvordan var det jeg(<>) Den skulle opp sånn(.) Det er der, også [hvordan var det i all verden jeg fikk(<>) Skal vi se(.) Copy, også tar jeg(<4>) Næ, paste? (D4 klikker rundt for å se om noe skjer)(.) Jeg fikk [jeg hadde jo den (.)</i>	Orienterere Prøve/Feile Problem

Mens de resterende deltagerne fikk til å gjennomføre målrettede prosesser virket deltager 4 sine prosesser tilfeldige og ikke tilpasset et system. I steg 2 og 20 virker det som at deltageren forsøkte ulike funksjoner han allerede kjenner til, men disse passet ofte ikke til situasjonen. Mye av prosessen består av å repetere handlinger og til dels gjennomfører en tilnærming preget av å prøve og feile. Dette kan muligens forklares ved at programmet og funksjonene er så ukjent at det er vanskelig for deltageren å opparbeide en struktur.

5.3.3 Oppgave 3: Windows 3D Builder

Fordi oppgavens ordlyd overlater hvordan oppgaven skal løses til deltageren (se vedlegg 3 s. 82) er det ikke mulig å bedømme om deltageren har gjennomført oppgaven på samme måte som i oppgave 1 eller 2. Dette fører også til at de ferdigstilte produktene er mer varierte enn i de tidligere oppgavene. I oppgave 1 og 2 har følgende tilnærming underveis i oppgaven for det meste vært dominerende: planlegge → utforske og forstå → gjennomføre. Her har tilnærmingen underveis derimot vært mer tilfeldig og, ikke gått over til å ligne på tidligere tilnærming i de andre oppgave før deltagerne har vært ytterst bevisste på hva neste handling skal være. Noe av forklaringen på dette kommer nok av at deltagerne bruker mer av tiden til å lære seg de grunnleggende funksjonene. Analysen av deltagerne blir presentert i fire grupper basert på hvilke funksjoner som blir tatt i bruk i arbeidsprosessen:

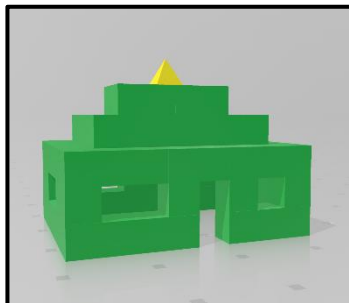
- Gruppe I: Deltager 3 og 5
- Gruppe II: Deltager 2, 7 og 8
- Gruppe III: Deltager 1 og 4
- Gruppe IV: Deltager 6

Gruppe I

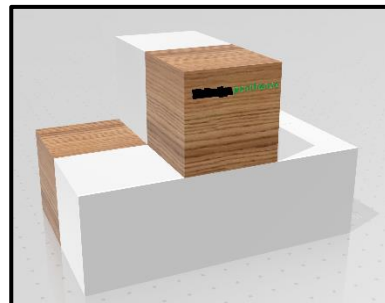
Store deler av arbeidet som er gjort av deltagerne i gruppe I går ut på å ta i bruk objektene i programmet uten å endre på dem. Objektene kan eksempelvis være kuber, pyramider eller kuler. De lærer seg å opprette objekter i arbeidsområdet og interagere med de gjennom å dra de til ønsket posisjon. Utdraget under er et eksempel på hvordan deltager 5 repeterer lignende handlinger flere ganger for å bygge huset sitt:

Deltager 5	Steg	Transkribering	Tema
	2	<i>[00:05:04.14] D5: Eeeh, også setter jeg ut en kube til. På hver side av to av hjørnene. Også en kube til for jeg tenker å lage en dør. Også en kubbe til, slik at, ja. Også putter jeg en kubbe mellom de to kubbene så ser det ut som det er en inngang. Og det er kult(.) Også putter jeg en kubbe her. Og en kubbe [jeg satt ut den kubben feil. Så den må jeg bare bevege på [...]</i>	Produsere

Deltager 3 (bilde 5.12) gjennomfører en enklere konstruksjon med færre blokker enn deltager 5 (bilde 5.13) og bestemmer seg for å avslutte oppgaven etter 7 minutter. Men hun tar seg tid til å endre fargene på huset sett og inkluderer tekst på konstruksjonen.



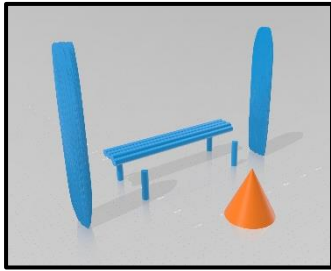
Bilde 5.13 Windows 3D
Builder – Deltager 5



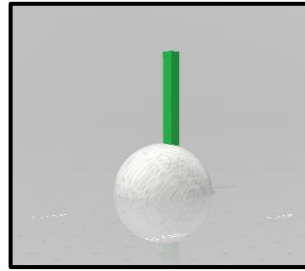
Bilde 5.12 Windows 3D
Builder – Deltager 3

Gruppe II

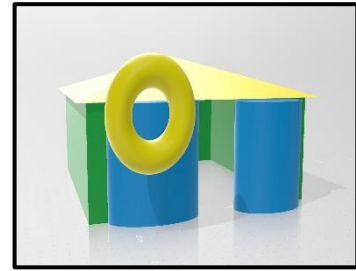
I motsetning til deltager 3 og 5 tar gruppe II (deltager 2, 7 og 8) sjeldent i bruk objektene i sin originale form. De velger heller å tilpasse objektene på en eller flere måter. Dette gjør at de ikke bare får til å plassere objektene rundt i programmet, men også rotert og skalert de etter ønske. På bilde 5.14-16 ser man at deltagerne har tatt originale former som kuber, sylindere og kuler og tilpasset disse i løpet av arbeidsprosessen.



Bilde 5.14 Windows 3D
Builder – Deltager 2: Gapahuk



Bilde 5.15 Windows 3D
Builder – Deltager 7: Iglo



Bilde 5.16 Windows 3D
Builder – Deltager 8

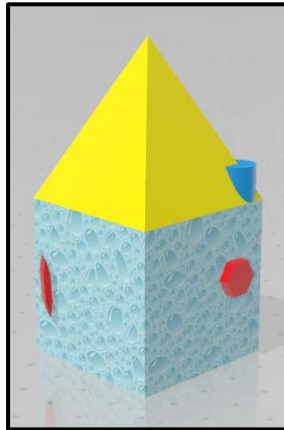
Deltager 2 velger i starten av oppgaven å konstruere en gapahuk. Han blir ikke ferdig med prosjektet innenfor tidsrammen grunnet omfanget av valget, men det er mye som tyder på at deltager 2 opparbeider kunnskaper om grunnfunksjonene i programmet raskt og med en grundig forståelse. Han tar også i bruk flere hurtigtaster underveis i oppgaven.

Deltager 2	Steg	Transkribering	Tema
	72	<i>Så da må jeg rotere (.) Den kubben her. Sånn ca. horisontalt.</i>	Orienterere
	73	<i>Og da kan jeg legge til grader så da sier jeg sånn ca. 90 grader. Også skal den roteres andre veien, det blir også 90 grader (.) Også skal jeg endre litt på formen. Og da må jeg velge skalering (.) Se (.) jeg vil ha den smal (.) Ble den litt lang? (.) Okey, enda litt lengre (.) Sånn.</i>	Produsere
	75	<i>(.) sånn, når plasserer den seg sånn ca. over (.) beina til senga. Kan jeg nå da markere den, CTRL+C-CTRL+V [...]</i>	Produsere

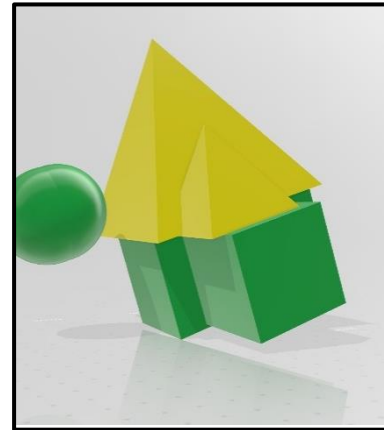
Steg 72-73 viser hvordan deltageren opererer med de ulike arbeidsmodusene roter og skaler og steg 75 viser bruk av hurtigtastene til Kopier og Lim inn

Gruppe III

Deltager 1 (bilde 5.17) og 4 (bilde 5.18) løser oppgaven på lignende vis og de bruker i likhet med gruppe II flere av arbeidsmodusene (plassere, rotere, skalere), men ikke i like utstrakt grad eller like effektivt. Deltager 4 opptrer ikke like sikker som deltager 1 i løpet av arbeidsprosessen, men viser på noen områder mer kontroll enn han har gjort ved de tidligere oppgavene.



Bilde 5.17 Windows 3D Builder – Deltager 1



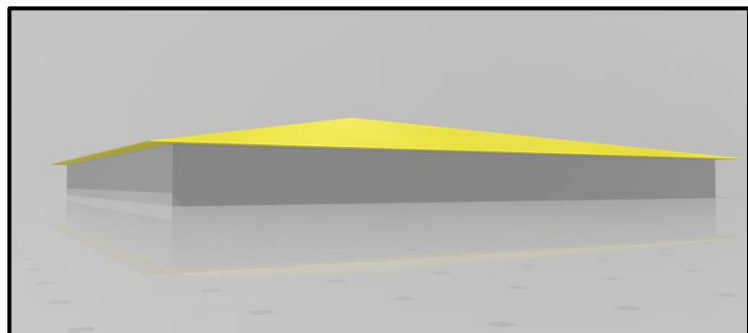
Bilde 5.18 Windows 3D Builder – Deltager 4

Deltager 1	Steg	Transkribering	Tema
	69	<i>med en sekskant for eksempel. Så gjør vi den liten. Nei, for da måtte man trykke på den firkant med fire piler ut av for å gjøre liten (.) Kan man gjøre den mindre? Ja. Ganske så smal. Også trykker jeg på roter for å rotere den, dra i pilene. [...]</i>	Produsere
Deltager 4	21	<i>[00:06:43.28] D4: Der har vi [hva er det som skjer? (.4.) Da kan jeg flytte den, men jeg skal ha den større (.4.) Nå kan jeg rotere den (byttet til roteringsmodus)(.) Hva skjer nå da? Nei det skal jeg ikke (.4.) Det er rart (.4.)</i>	Orienterere

I utdraget vises det hvordan deltager 1 har større kontroll over handlingene som skal gjennomføres, mens deltager 4 oppleves som mer kaotisk i sitt arbeid.

Gruppe IV

Gruppe IV består av deltager 6. Som vist ved bilde 5.18 bygger han et relativt enkelt hus. Det som derimot ikke kommer frem av bildet er funksjonen han tok i bruk for å konstruere huset. Deltageren begynner som flere av de andre



Bilde 5.18 Windows 3D Builder – Deltager 6

deltagerne å bruke de ulike arbeidsmodusene, men endrer tilnærming med å ta i bruk funksjonen egendefinert:

Deltager 6	Steg	Transkribering	Tema
	10	<i>[00:03:37.02] D6: Setter den til 30, lager en veldig mye større kube(.) Den er vel ikke 4 cm heller, for 4 cm er veldig høyt, under et tak. Hvis jeg skal definere dette som et bygg(.) Vi setter vel 2,2 tror jeg. Jeg får jeg ikke lov til. Da blir den komma 1 i stedet. Det var jo litt kjipt da. Da setter jeg den til 2 komma 2 (Dette skjer fordi programmet skiller på "." og "," og D6 startet med å prøve "2.2" noe programmet ikke godtar som en verdi). Det får jeg lov, 2,2(.4.) Og hva er dette her da?(.) Avruter? Legg til.</i>	Produsere

Utdraget viser hvordan deltageren bruker denne funksjonen til å produsere kubene i et eksternt vindu hvor han på forhånd bestemmer ulike faktorer for hvordan kubene skal se ut før den blir plassert inn i arbeidssonen.

5.4 Oppsummerende intervju

I denne delen analyseres det oppsummerende intervjuet med temaene opplevelse, overførbarhet og strategi. Ikke alle deltagerne bemerker noe i intervjuet som kan klassifiseres under ett eller flere av temaene. Disse deltagerne vil derfor mangle fra temaet. Deltagerne skiller ikke alltid på om de snakker om oppgavene eller programmene, men behandler de sammenknyttet. Derfor er det ikke alltid mulig å skille mellom om det er snakk om oppgavene, programmene eller begge.

5.4.1 Opplevelse

Flere av deltagerne valgte å rangere oppgavene/programmene i forhold til hverandre i løpet av intervjuet. Det er flere tilnærminger til disse rangeringene, og det som gikk igjen blant deltagerne var: morsomt/kjedeligst, vanskelig/lett og om det var interessant eller nyttig. Deltager 8 tok utgangspunkt i hva som var lettest til vanskeligst og valgt å rangere oppgavene slik:

"D8: Lettest var vel den(.) nr(.) [jeg har lyst til å si nr. 2 på lettest, men(.) jeg satt jo fast på starten og litt sånn forskjellig. Men(.) hele greia [sånn den nr. 2 var vel egentlig den som egentlig var lettest. Også var nr. 1 den som var nest lettest også var nr. 3 den jeg slet aller mest med. Altså syns var vanskeligst."

"D8: Morsomst var vel den første. Den syns jeg var mest interessant. Så gikk det egentlig fra 1 og ned til 3".

Deltager 5, 6 og 7 hadde også den samme rangeringen som deltager 8 med XMind ZEN som enklest og Windows 3D Builder som vanskeligst. Som det vises til i utdraget av transkriberingen endret derimot rekkefølgen til deltager 8 seg da kriteriet for rangeringen endret seg. Dette var derimot ikke tilfellet for deltager 7, og hun hadde den samme rangering uavhengig av kriteriet som ble brukt. De fire resterende deltageres rangeringer av oppgavene og programmene var mer spredt. Deltager 3 og 4 rangerte likt, men med forskjellige kriterier, mens deltager 1 og 2 rangerte ulikt fra både hverandre og de andre deltagerne.

En annen vinkling som kan skape forståelse for deltageres opplevelse av oppgavene og programmene er hvordan de reflekterer over problemer de møtte underveis. Deltager 5 og 8 som de yngste deltagerne, i tillegg til deltager 1 og 7 var enige i at å løse oppgavene var mer eller mindre uproblematisk. Sett bort fra deltager 4 varierte problemene mellom de resterende deltagerne avhengig av hvilke oppgaver de opplevde problemer og hvor kritiske disse problemene var. Deltager 4 opplevde derimot flere av de samme problemene i alle oppgavene.

"D4: Altså det som er mitt grunnleggende problem er at det er ikke innlysende hvordan det fungerer. Og da blir det veldig sånn derre (.) [fullstendig sånn prøv og feil i det blinde. [...]] [eller, det jeg merker er at terskelen er veldig høy for å mestre det i forhold til mitt nivå. Jeg skjønner at jeg er langt unna altså. [...]] Sånn mer generelt, er det den at møte med denne typen programmer gir bare [forsterker liksom bare den avstanden til mestringen av det altså. [...]] Men så er det noe med den derre(.) den skjermkommunikasjonen. Jeg merker at jeg, jeg er(.4.) Reagerer [det er ikke som samspillet med et menneske eller grupper av mennesker. Det der å være i det modusen det greier jeg ikke altså. [...]] Nei. (h)det er [det er altså en opplevelse av å bli [å være dum. Ikke sant, fordi jeg opplever at jeg har ikke [jeg er ikke gitt de nøklene må ha for å løse det. Jeg har ikke verktøyene altså."

Deltager 4 sier at funksjonene i programmene ikke er innlysende for han, og det kan virke som at terskelen var for høy til at han skulle oppleve mestring i programmene.

Noen av deltagerne tok stilling til hvordan oppgaven/problemet var definert. Selv om ikke alle deltagerne rangerer oppgavene likt eller hadde det samme møtet med ulike problemer er deltageres oppfatning av hvordan problemet er definert i stor grad samstemt:

D8: *"Nja(.) den oppgave 2 var den som var mest sånn der du får beskjed om å gjøre ting(.) og følge det. Det er vel det tror jeg er best til å gjøre. Eh, den siste tror jeg at jeg slet mest med fordi jeg fikk såpass mye frihet av selve programmet også. Den, på en måte, ledet deg ikke inn på et eller annet [...]"*

D1: *"Ja, helt sikkert. Jeg tror sånn som den tankekart-greia, det var, hadde jeg fått en åpen oppgave der hadde det vært mye vanskeligere for da hadde jeg ikke vist hvor jeg skulle starta. [...] Men, og samtidig, men hvis den siste 3D-greia hadde vært sånn sett inn en firkant så hadde det vært mye lettere for jeg så jo hvor den firkanten var."*

D6: *"HTH, der kan du sette opp et kjøkken(.) men er også restricted [som XMind ZEN] på hvor ting kan være, hvor stort det kan være."*

Inntrykket til deltagerne er at XMind ZEN i utgangspunktet er lettere fordi slik oppgaven er definert også har funksjon som en rettesnor for å løse oppgaven. Videre viser deltagerne, sett bort fra deltager 2, enighet om at selv om HTH-oppgaven ikke er like streng som oppgave 2 så veileder den til bestemte handlinger og valg. Windows 3D Builder som siste oppgave opplever deltagerne derimot som vanskeligere å løse på grunn av at problemet er dårlig definert.

5.4.2 Overførbarhet

Denne delen tar for seg deltageres responser fra intervjuet når det kommer til hvordan de opplevde at tidligere kunnskaper og erfaringer bidro til å forstå programmene. HTH-oppgaven er den oppgaven deltageres tilbakemeldinger i størst grad samsvarer. Deltager 1, 3, 5 og 8 oppga at programmet hadde likheter med, eller minnet om, dataspillet The Sims.

D5: *"Jeg syns den første oppgaven minnet veldig om The Sims [...] som da minnet mer om hvordan man designet på Sims. Selv om [ja, det var litt(.) annerledes, litt mer, hva skal man si, utviklet og(.) litt vanskeligere samtidig da."*

Deltager 7 hadde også den samme opplevelsen som tidligere nevnte deltagere, men som vises til i følgende utdrag følte hun ikke å få dratt nytte av dette: *"Ja! Det var så [for jeg begynte å gjøre ting på akkurat samme måte som jeg gjør der [I dataspillet The Sims]. Men selvfølgelig så funker det ikke (h)!"*

De tre programmene inneholder ulike fanestrukturer for å kategorisere og holde orden i sitt innhold. Dette var noe deltagerne for det meste tok for gitt da de skulle verbalisere sine tanker og handlinger mens de løste oppgavene, men deltagerne refererte i ettertid til at forståelse av fanestrukturer var behjelpelig for å forstå programmene. Dette eksemplifiseres i utdraget under hvor deltager 1 forklarer hvordan hun tok i bruk tidligere erfaringer:

"D1: Den var veldig sånn lett, eller sånn oversiktlig. I de fanene på siden. Sånn når du lagrer ting i Word så kan du trykke deg videre i den baren øverst og det var det der [...] du har jo vært borti noe lignende før på en måte med å forstå hvordan man skal lete seg frem i sånn øverste topp-ting [faneinndelinger]. At man har vært borti hvordan ting funker sånn som på den 3D-greia, liksom redigere, vis, hjelp: det er jo det samme. "

Windows Office 365 ble trukket frem med et spesielt fokus på Windows Word i deltagerens forklaringer av faneoversikter. Deltager 2 understreker at grensesnittet i Windows-programmer i den forstand ikke er unikt for disse programmene. Derfor er det mulig å overføre lignende logikk til andre programmer som et utgangspunkt når annen kunnskap om programmet er mangelfull.

Noe av utfordringen med å finne programmer til oppgavene var å velge noe deltagerne ikke hadde erfaring med fra tidligere. Ingen av deltagerne hadde brukt programmene i disse oppgavene tidligere, men deltager 5 og 8 hadde begge hatt undervisning fra ungdomskolen med et program som har akkurat samme formål og tilnærmet lik utforming som XMIND ZEN.

D5: *"[...] Oppgave 2, som var det med tankekartet, det har jeg vært borti før. Eller veldig mye av det i hvert fall. [...] men alt annet har jeg vært borti når vi brukte(.) Ipaddene på skolen, for da brukte vi en app som het Ithoughts som var veldig lik denne. Så det var egentlig ikke et problem for meg. Jeg følte jeg løste mange av oppgavene veldig fort [...] Det var [det var veldig sånn jeg skjønnte med en gang liksom at det var samme konseptet da. Altså det med dobbelttapping, det fikk jeg til med en gang. For jeg skjønnte da at, selv om nå brukte jeg PC og ikke iPad som jeg er vant til så var det liksom det samme konseptet med dobbelttapp. Og*

liksom at redigering var oppe i hjørnet. Og(.) det hadde [de hadde egentlig de samme tingene. Utenom det med Relationship da, som sagt var samme appen egentlig."

D8: *"Nr. 2 minnet meg litt om noe jeg har gjort på Ipad Tidligere. Så jeg kunne liksom noen av tingene fra før [...] Ja, Ithoughts ja(.)"*

Utdraget viser at selv om begge deltagerne hadde brukt iThoughts tidligere var det kun deltager 5 som opplevde programmene som nesten identiske. Deltager 8 poengterte at det kun var likheter mellom disse to programmene.

En siste del det er interessant å legge vekt på i dette temaet er bruken av hurtigtaster i programmene. Det er veldig varierende mellom deltagerne om de kan hurtigtaster eller ikke, og det går fra å kunne opp mot flere hurtigtaster til å utelukkende bruke musepekeren. Selv om deltageren har kunnskap om ulike hurtigtaster var ikke dette ensbetydende med å ta disse i bruk når det kom til programmene i oppgavene. For å understreke dette presenteres nå begge ytterpunktene og én gjennomsnittlig deltager:

"D2: Ja det er en erfaring fra tidligere at (.) at det er [at CTRL og Shift har jeg opplevd ofte som sånne nøkkeltaster [at jeg trenger ikke å nødvendigvis trykke sånn CTRL+Z, det er en sånn spesifikk kommando, men hvis jeg holder inne CTRL eller Shift at det endrer hva jeg kan klikke på med musa og hvordan den oppfører seg da. At sånn for eksempel det Builder-programmet at hvis jeg holder inne Shift så kan jeg flytte objektene fritt rundt (.) Så det er også litt kult å [litt sånn mestringsfølelse å føle at det funka. [...]

Deltager 2 har et relativt bevisst forhold til hurtigtaster og han er den deltageren som viser mest kunnskap om hurtigtaster som ofte er universale over flere dataprogrammer. Deltageren har ikke noe spesifikt eksempel på hvor han har lært de ulike hurtigtastene, men han utdyper:

D2: [...] det er noe jeg bruker veldig mye i World of Warcraft, for da har du jo (.) da har du fort en 10-15-20+ forskjellige knapper som gjør forskjellige ting. Altså, spells Abilities og sånt, så det å ha hurtigtaster sånn 1-2-3 [nummer og noen bokstaver [...]"

En annen deltager som også har et forhold til hurtigtaster, men ikke like etablert som deltager 2, er deltager 3. Hun trekker frem hurtigtaster som Kopi/Lim inn og skjermbilde. På tross av dette tok hun ikke i bruk hurtigtaster mens hun arbeidet i programmene:

"D3: [...] jo-jeg vurderte å bruke copy/past, på det ene programmet. Eller på alle egentlig. Du kan jo bruke det på alle. Jeg ville ikke tro at HTH greia kanskje [jeg har ikke brukte det nok [jeg bruker det mest på Word. Så jeg vet ikke om det går an å bruke det på alle programmer. Eller om det bare går an på noen. For på HTH så var jeg: her går det sikkert ikke. Men jeg vurderte å [skulle egentlig prøve å bruke det på (.) tankekartet, men jeg gjorde det ikke."

"D4: Som du ser er jeg musebasert på disse Windows-programmene jeg bruker. Og det er jo det som må en måte, altså det er jo lete(.) og klikke og prøve å flytte(.) [...] jeg bruker ikke kommandoer ikke sant. Så jeg [det går hardt utover hånda."

De fleste deltagerne har samme tilnærming til hurtigtaster som deltager 3: De kan noen forskjellige hurtigtaster, og noen tar de i bruk mens andre ikke gjør det. Deltager 4 har derimot et veldig svakt forhold til hurtigtaster. Han har kjennskap til kopi og lim inn, men det er manglende automatikk i bruken av dem, og vi ser at deltager 4 velger å kategorisere seg som musebasert.

6 Diskusjon

Inneværende kapittel inneholder en utdypelse og drøftelse av analysen fra kapittel 5 sett i lys av den teoretiske tilnærming (kapittel 2) og relevant forskningslitteratur (kapittel 3). Kapittelet er oppdelt i to deler. Første del tar for seg problemer i form av hva som gjør oppgavene til problemer for deltagerne, etterfulgt av hvordan problemene er definert påvirker problemløsningsprosessen i de ulike oppgavene. I den andre delen drøftes samspill i digital problemløsning og læring. Her blir det lagt ytterligere vekt på det teknologisk i programvaren i samspill med hvilken effekt digital kompetanse har på problemløsningsprosessen og hvordan deltagerne overfører kunnskaper og erfaringer for å løse oppgavene.

6.1 Problemer

Oppgavene deltagerne arbeider med er konstruert som problemer de må løse. I tillegg er oppgavene konstruert med den hensikt at deltagerne skal oppleve de som forskjellig definerte problemer. I dette kapittelet argumenteres det for hva som gjør at disse oppgavene oppleves som problemer for deltagerne og problemløsningsprosessen deltagerne gjennomfører sett i lys av problemets definisjon.

6.1.1 Oppgaver som problemer

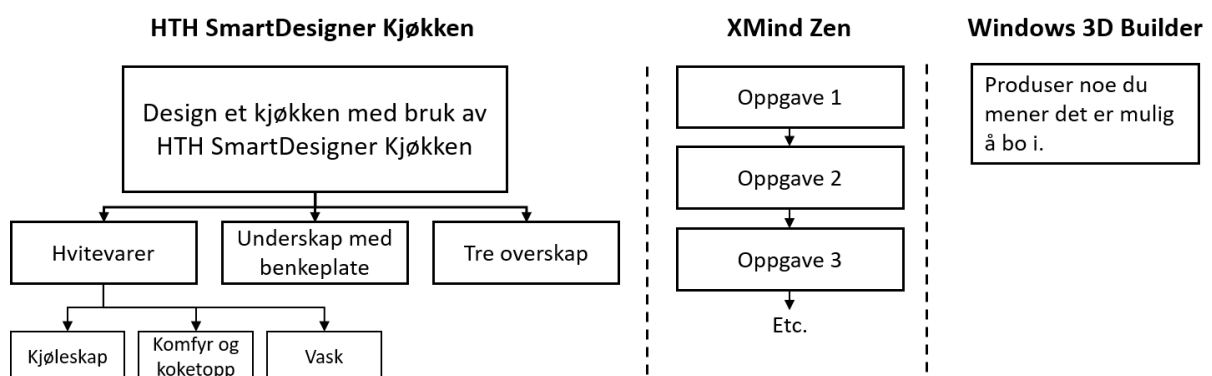
Fordi et problem er situasjonsbetinget (Mayer, 2013) er det ikke forutbestemt at de produserte oppgavene i dette studie kvalifiserer som problemer for alle deltagerne sett i lys av den tidligere presenterte definisjonen av et problem. For å unngå at oppgavene ikke ble noe annet enn oppgaver ble det tatt visse forhåndsregler, men det eneste som faktisk ville ha en virkning var om deltagerne hadde tidligere kjennskap til programmet. Selv om dette ble arbeidet for var det ingen garanti for at dette faktisk var tilfellet før alle deltagerne hadde gjennomført oppgavene. Det er sannsynligvis godt etablert at alle deltagerne opplevde disse oppgavene som problemer, men jeg vil likevel inkludere et kort argument for gyldigheten av dette.

For at situasjonen som innebærer oppgaver basert i et dataprogram skal oppleves som et problem for deltageren må handlingen(e) som oppnår ønsket resultat være skjulte for deltageren (Duncker, 1945; Newell & Simon, 1972). Designet av oppgavene med valget av dataprogram oppnår nettopp dette og deltagerne må problemløse for finne frem til de handlingene som er

nødvendige for å imøtekomme den konstruerte ønskede tilstanden. Situasjonen deltagerne blir plassert i viser ikke til noen form for utarbeidede rutiner (Mayer, 2013), og ingen av deltagerne har tatt i bruk programmene før de gjennomførte oppgavene. Det eneste som nærmer seg et unntak er deltager 5 og 8 sin erfaring med et lignende program til XMind ZEN. Dette vil bli ytterligere diskutert i avsnitt 6.2.2 under lignende programmer, og det kan for øyeblikket kun bli lagt til at dette fortsatt ikke førte til at disse deltagerne hadde en rutine for problemet de møtte i oppgaven.

6.1.2 Problemets definisjon og prosessene i problemløsning

Ut fra analysen av oppgavene er det tydelig at de kognitive prosessene som tar del i problemløsning (OECD, 2013) ikke gjennomføres i en bestemt rekkefølge for å løse et problem. Deltagernes bruk og rekkefølge av de kognitive prosessene er tilsynelatende varierende, men gjennom den sekvensielle analysen av disse prosessene viser det seg generaliserte mønstre blant deltagerne. Dette varierer noe avhengig av oppgaven de arbeider med, men det tyder på at deltagerne til slutt søker tilbake til en lignende struktur i alle oppgavene. Hvorfor det forekommer noen ulikheter mellom oppgavene vil nok kunne forklares ved programmens utforming, design og bruksområde, men det kan også tyde på at hvordan problemene er definert påvirker arbeidet før de får opparbeidet en liknende struktur over alle oppgavene. Figur 6.1 oppsummerer innholdet i oppgavene/problemene deltagerne har gjennomført. Denne blir videre brukt som utgangspunkt for å vise til om oppgavene/problemene er godt eller dårlig definert, og hvordan dette generelt sett påvirker bruken av de ulike prosessene i problemløsning.



Figur 6.1 Oppsummerende oversikt over oppgavenes innhold

Oppgave 1 (HTH SmartDesigner Kjøkken) presenteres med et overordnet problem inneholdende tre delproblemer. I tillegg er det bestemt i delproblemet "hvitevarer" hva deltagerne må inkludere for å løse delproblemet. Deltagerne tar i bruk oppgavearket som et veiledende middel til hva neste handling skal være, og alle deltagerne bortsett fra to gjennomfører delproblemene kronologisk. Uavhengig av om deltageren følger delproblemene kronologisk eller ikke er prosessene som blir tatt i bruk og rekkefølgen på disse gjennomgående lik mellom deltagerne. Derfor kan utdraget av transkribering fra deltager 1 og 3 (s. 38) generaliseres til å forstå prosessbruken til alle deltagerne: *planlegge* → *utforske og forstå* → *gjennomføre*. Det ser ikke ut som at deltagerne velger å disponere tid til å *representere og formulere* problemet eller delproblemene. Samtidig disponeres det lite tid til å *planlegge* utover valg av mål; neste delproblem. Noe av grunnen til dette kan bestå av hvordan oppgaven/problemet er definert for deltagerne. Fra arbeidsområdet i programmet får deltagerne direkte innsyn i hva nåværende tilstand er, og deltagerne viser ingen manglende forståelse av innholdet i delproblemene (hvitevarer, underskap etc.); ønsket tilstand. Selv om deltagerne i utgangspunktet ikke har noen kunnskap om hvilke handlinger som kan, ikke kan eller burde gjennomføres kan programmet fungere som et rammeverk for hvilke handlinger som er mulig å ta i bruk. Programmene er ikke rigget med konkrete tilbakemeldinger som i studie til Johnson, Reisslein og Reisslein (2015), men det ser ut som at programmene gir tilbakemeldinger til deltagerne gjennom interaksjon i problemløsningsprosessen. Sett i lys av interagerende problemløsning (OECD, 2013) og Utdanningsdirektoratets (2016) ferdighetsområder innen digital kompetanse er den generelle oppfatningen fra analysen at deltagerne tar i bruk programmet for å *finne og behandle* informasjon til å kunne *bruke og forstå* programmet. Med utgangspunkt i at både nåværende og ønsket situasjon er tydelig for deltagerne, og at handlingene som er nødvendig er tilgjengelig gjennom bruk er argumentet at situasjonen fører til et problem som beveger seg mot å være godt definert i henholder til Mayer (2013). Derfor kan det tyde på at det ikke er nødvendig for deltagerne å *representere og formulere* delproblemene fordi deltagerne allerede vet hva nåværende og ønsket tilstand er. Dette inkluderer også at *planlegge* kun bærer preg av et valg av delproblem. Det ser også ut som flere av deltagerne får samkjørt problemløsning og digital kompetanse. Samtidig som deltagerne *utforsker og forstår* (OECD, 2013) for å opparbeide seg informasjon bidrar dette til kunnskap som gjør at deltagerne kan *bruke og forstå* (Udir, 2016) programmet og gjennomføre ønskede handlinger.

Som neste oppgave i rekken har oppgave 2 i XMind ZEN flere likheter med oppgave 1. Den består av et overordnet problem som har flere delproblemer deltagerne må gjennomføre. Argumentasjonen for at denne oppgaven er godt definert belager seg på det samme som i oppgave 1 med at deltagerne har god kunnskap om hva nåværende og ønsket tilstand er, og at programmet fungerer som et rammeverk for deltagerne. Likevel virker det som at deltagerne opplever denne oppgaven som bedre definert enn den første. I analysen av temaet opplevelse (2.4.1) fra det oppsummerende intervjuet er den generelle oppfatningen at deltagerne opplevde denne oppgaven som enklest fordi oppgaven bestemte hva de neste handlingene skulle være. En mulig forklaring på dette kan ligge i programmets utforming. Dette programmet inneholder færre funksjoner enn de andre programmene deltagerne har å sammenligne med, og konstruksjonen de skal gjennomføre er av en enklere struktur. I HTH SmartDesigner Kjøkken er et kjøleskap en kategori med flere alternativer, mens i dette programmet er en Subtopic ("boble") bare en boble. En annen mulig årsak ligger i at oppgaven er designet til å gi deltagerne kortfattede delproblemer med ett riktig svar, hvor deltagerne må løse inneværende delproblem før de får tilgang til neste. I tillegg til dette inneholdt delproblemene begreper som er nærliggende de ulike funksjonene i programmet. Begreper som *Central Topic*, *Subtopic*, *Boundary* og *Formater* i oppgaveteksten ga informasjon om hvilke funksjoner i programmet som skulle tas i bruk. Derfor er det ikke bare rammeverket i programmet som gir innblikk i handlinger som kan gjennomføres, men også delproblemene som leder deltageren mot hvilke handlinger som skal gjøres. Designet av denne oppgaven gir også deltagerne tilbakemelding på hver enkelt deloppgave ved at den enten er løst riktig eller feil. Ut ifra analysen kan man se at deltagerne generelt har to måter å sette sammen OECDs (2013) definerte prosesser i problemløsning: 1) *planlegge* → *utforske og forstå* → *gjennomføre*, og 2) *planlegge* → *gjennomføre*. I den siste (nr. 2) virker det som at flere av deltagerne allerede var bevisst på handlingene som krevdes for å løse oppgaven, men alle tilfellene av dette kan ses på som en forklaring på at oppgaven var bedre definert enn oppgaven i HTH SmartDesigner Kjøkken. Eksempelvis deloppgave 1 og deloppgave 2 (vedlegg 3 s. 81) baserer seg på den samme handlingen i programmet, og det vil være mulig for deltagerne å opparbeide en struktur under oppgave 1 som kan tilpasses oppgave 2 og derfor utelate *utforske og forstå*. Utdraget av transkriberingen fra deltager 3 (s. 45 i analysen) viser derimot at dette ikke er den eneste årsaken til at deltagerne kunne utelate *utforske og forstå*. I deloppgave 1 går deltageren direkte fra *planlegge* (lese oppgaven) til *gjennomføre* uten å ha muligheten til å opparbeide en kunnskapsstruktur gjennom bruk av programmet. Det skal likevel ikke utelukkes at deltageren

faktisk gjennomfører *utforske og forstå* når en svakhet i Think aloud-protokoll er at deltageren ikke nødvendigvis verbaliserer alle tanker.

Oppgave 3 kan derimot ikke generaliseres på samme måte som de tidligere oppgavene. I analysen av oppgaven virker deltagerens handlinger i programmet tilfeldige, og som det blir poengtert i det oppsummerende intervjuet under 2.4.1 er det flere av deltagerne som opplever denne oppgaven som utfordrende. Deltager 8 utdyper at i motsetning til oppgave 1 og oppgave 2 gir denne oppgaven ingen informasjon om hvilke handlinger som skal eller burde gjøres for å løse oppgaven. Dette er nok direkte knyttet til at oppgaven/problemet er dårlig definert. Oppgaveteksten inneholder at det skal produseres *noe du mener det er mulig å bo i*, og det virker som det er problematisk for deltagerne å definere hva ønsket tilstand innebærer. Som i de tidligere oppgavene setter programmet et rammeverk for hvilke handlinger det er mulig å gjennomføre, men siden ønsket tilstand er uklar kan dette være en av grunnen til at deltagerne ikke like raskt finner noe de anser som relevant informasjon gjennom bruk av programmet. Samtidig som ønsket tilstand er uklar, inneholder dette programmet et stort antall funksjoner som varierer mellom å ha ett eller flere bruksområder. Dette kan også bidra til at deltagerne har problemer med å snevre inn informasjonen (funksjonene) de burde fokusere på for å gjennomføre oppgaven. Det kan se ut som at dette påvirker slik at det ikke blir etablert en tydelig generell struktur basert på OECDs (2013) prosesser i begynnelsen. Etter hvert som deltagerne begynner å opparbeide seg erfaringer og kunnskaper i programmet endrer derimot dette seg, og de tidligere sammensetningen *planlegge* → *utforske og forstå* → *gjennomføre* og *planlegge* → *gjennomføre* fremtoner seg. Sistnevnte skjer for det meste hos de deltagerne som gjennomfører enklere konstruksjoner. Deltager 5 er et eksempel på dette, som går raskt over til å *planlegge* → *gjennomføre* når hun har lært seg de funksjonene hun trenger for å konstruere huset sitt.

Som en siste bemerkning disponerer deltagerne lite tid til å etterprøve handlinger som blir gjort og årsaken bak de så lenge de ikke opplever problemer underveis i alle oppgavene. García, et al. (2019) observerer det samme kontekstualisert i matematisk problemløsning. Disse oppgavene kan løses på utallige måter, men det eksisterer en tendens til at å etterprøve ikke er en naturlig del av deltagerens problemløsningsprosess. Ut ifra analysen av protokollføringen og det oppsummerende intervjuet kan det også se ut til at når deltagerne først må etterprøve (når de møter problemer eller gjør noe de opplever som feil) og dette vedvarer kan de bli irriterte eller oppleve oppgaven som kjedelig eller uinteressant.

6.2 Samspill i digital problemløsning og læring

Oppgavene deltagerne arbeidet med i problemløsningsprosessen innebærer å konstruere et objekt ved hjelp av teknologi. Det å løse oppgavene/problemene fordrer derfor digital kompetanse og evnen til å kunne problemløse, i tillegg til andre evner, egenskaper og/eller kompetanser som ikke vektlegges her. Fordi deltagerne ikke har tidligere kjennskap til programmene som blir tatt i bruk må det også forekomme en læringsprosess i løpet av problemløsningsprosessen for at det skal være mulig å løse oppgavene. I denne delen diskuteres læringsprosessen deltagerne gjennomfører for å løse oppgavene sett fra et konstruktivistisk (og konstruksjonistisk) perspektiv. Det blir lagt vekt på digital kompetanse, og hvordan deltagerne tar i bruk tidligere etablerte konstruksjoner i møtet med erfaringer fra programmene.

6.2.1 Hvorfor digital kompetanse?

Digital kompetanse består av teknologiske ferdigheter og kognitive ferdigheter (ETS, 2002), og vil være nødvendig for deltagerne for å kunne ta i bruk og produsere noe i programmene oppgavene er tilpasset til. Kognitive ferdigheter i denne sammenheng innebærer ferdigheter som gjør det mulig å bruke programmet til noe utover programmet i seg selv, og dette inkluderer også problemløsning. Dette gjør det mulig å utelukkende ta i bruk digital kompetanse som begrep, men siden både Binkley et al. (2012) og P21 (2019) tar for seg begrepene adskilt oppleves det ikke nødvendig å viske ut dette skillet. På den andre siden gjør mangler i teknologiske ferdigheter det problematisk å ta i bruk programmet i seg selv, og det blir vanskelig å bruke programmet til det det er tiltenkt.

Deltager 4 er et eksempel på at mangler i teknologiske ferdigheter, og dermed også digital kompetanse, innebærer problemer med å gjennomføre oppgavene og løse problemene. Graf 5.1 viser at deltager 4, som den eldste deltageren, er anslått til å ha lavest erfaring av alle deltagerne. Denne grafiske presentasjonen av det innledende intervjuet er bare en indikator på den subjektive forståelsen av egen erfaring, men sett sammen med analysen av protokollen og det oppsummerende intervjuet tydeliggjøres en forskjell mellom deltager 4 og de resterende deltagerne. Han har gjennomgående problemer med å ta i bruk programmene i henhold til hva oppgavene krever og hva han selv ønsker. Tre av de fem kategoriserte ferdighetsområdene innen digital kompetanse fra Utdanningsdirektoratet (2016) gir en mer tilspisset forklaring av dette. Inntrykket av deltager 4 er at han har problemer med å *bruke og forstå* funksjonene og *finne og behandle* informasjonen i programmet. Utdraget fra transkriberingen av deltager 4 fra

oppgave 1 (s. 43-44) viser eksempel på begge, hvor han ikke finner ut av hvordan et objekt roteres (steg 14, 18, 37 og 80) og har problemer med å finne og forstå informasjonen som er nødvendig (steg 43 og 53). Selv om det ferdigstilte produktet i oppgave 3 (bilde 18) ser mer ferdig ut enn i de andre oppgavene (bilde 8 og 11) ser det ut som at manglene i ferdighetsområdene *bruke og forstå* og *finne og behandle* påvirker deltagerens evne til å *produsere og bearbeide*. I det innledende intervjuet gir han uttrykk for at eget ferdighetsnivå ikke tilsvarer det som er nødvendig i flere situasjoner, noe han også bekrefter i det oppsummerende intervjuet hvor han sier at funksjonalitetene i programmene ikke er innlysende og at mestringsfølelsen ikke er tilstedeværende.

Oppgavene er designet så deltagerne ikke må ha nevneverdig med fagspesifikke kunnskaper for å kunne gjennomføre dem. Når dette er kontrollert for tyder det på at deltager 4 opplever problemer med oppgavene på grunn av lav digital kompetanse i den forstand at gapet mellom de eksisterende kunnskapsstrukturene og erfaringene fra programmet var for stort til at deltageren fikk oppnådd likevekt.

6.2.2 Overførbarhet: Kunnskapskonstruksjoner og erfaringer

I motsetning til deltager 4 er inntrykket av de resterende deltagerne at de har tilstrekkelig digital kompetanse til å gjennomføre vellykket problemløsning i arbeid med oppgavene. Graf 5.1 viser at noen av deltagerne har noe høyere generell dataerfaring og dataspillerfaring, mens andre er markant mye høyere enn deltager 4. Denne grafen viser derimot ikke noe mer enn denne indikasjonen. Det mest konkrete det er mulig å tolke ut ifra denne grafen, men da også i sammenheng med analysen av både protokollen og det oppsummerende intervjuet, er at disse deltagerne sannsynligvis har høyere digital kompetanse. Tidligere i studie har det eksistert en antagelse om at denne figuren ville tilsvare en svak forståelse av individuell digitale kompetanse, noe som det på dette stadiet er manglende belegg for. Analysen av protokollen og det oppsummerende intervjuet gir derimot et inntrykk av hvordan deltagerne tar i bruk sin digitale kompetanse, bestående av kunnskapsstrukturer, for å lære seg programmene og løse oppgavene. Dette retter seg spesielt mot Utdanningsdirektoratets (2016) ferdighetsområdet **bruke og forstå** som en del av digital kompetanse.

Lignende programmer

I tankekartoppgaven, oppgave 2 – Xmind ZEN, hadde som nevnte ved tidligere avsnitt deltager 5 og 8 erfaring fra et lignende program; iThoughts. Fordi disse deltagerne ikke måtte løse denne oppgaven med utgangspunkt i rutine måtte de tilpasse kunnskapene fra utforming av iThoughts for å kunne anvende dem i XMind ZEN. Dette virker det spesielt som at deltager 5 fikk gjennomført, og ut fra analysen tyder det på at hun var den mest effektive i bruken av Subtopics samtidig som hun viste god forståelse for funksjonen Relationship (linjefunksjonen). Lignende forståelse av linjefunksjonen viser også deltager 8. Spørsmålet blir om dette skal tolkes som digital kompetanse eller en form for programspesifikk kompetanse. Sistnevnte kan være tilfellet, men det betyr som tidligere poengtert ikke at deltagerne allerede kan programmet. Deltagerne måtte flere ganger gjennom delproblemene i oppgave 2 interagere med programmet i både faneoversikten og i arbeidsområdet for å forstå hvordan de skal handle. Derfor tyder det på at deltagerne fortsatt måtte tilpasse sine kunnskapsstrukturer for å løse oppgaven.

Fane- og funksjonsoversikter

I analysen av det oppsummerende intervjuet blir det tydeliggjort at deltagerne for det meste forstår fane- og/eller funksjonsoversiktene (heretter faneoversikt) i programmene, selv om de er utformet ulikt fra hverandre. Flere deltagere poengter at forståelse av slike faneoversikter som i Windows Word var nyttig for å løse oppgavene/problemene. Deltager 2 poengterte også at når annen kunnskap er mangelfull kan disse faneoversiktene brukes som et utgangspunkt for å konstruere kunnskap om programmet. Dette kan være et eksempel på problemløsning med et direkte utgangspunkt i *bruke og forstå* som ferdighetsområdet innen digital kompetanse. Selv om deltagerne viste en forståelse for bruken av faneoversikter og kunne tilpasse denne kunnskapen i en ny kontekst var de likevel tvunget til å måtte forstå innholdet. Dette presenterte seg i alle oppgavene, men det ser ut som at den grunnleggende evnen til å overføre kunnskaper om faneoversikter til programmene i oppgavene gjorde denne prosessen enklere. Analysen av oppgave 1 inneholder et eksempel på dette hvor deltager 1 var usikker på hva et hjørneskap er, og gjennomførte interagerende problemløsning for å skaffe informasjon. Det virket ikke som dette satte en stopper for problemløsningsprosessen og at hun kunne inkludere denne erfaringen med daværende forståelse av oversikten og omorganiserte den eksisterende strukturen. For å underbygge denne påstanden hadde deltager 4 en lavere oppfattet forståelse av faneoversikter, og det ser ut som dette gjorde det vanskeligere for han å opparbeide et system for informasjonen faneoversikten i oppgave 1 inneholder (se utdrag transkribering steg 43 og 53 s. 44).

Hurtigtaster

Både Windows 3D Builder, XMind ZEN og HTH SmartDesigner Kjøkken inneholder muligheten for å ta i bruk hurtigtaster. I løpet av arbeidet med oppgavene var det få deltagere som tok i bruk hurtigtaster, og det varierte mellom bruk i enten ett eller flere av programmene. I det innledende intervjuet er det kun deltager 2 som informerer om bruk av hurtigtaster. Det ble derimot tydeliggjort i det oppsummerende intervjuet at de fleste deltagerne innehar i hvert fall noe kunnskap om hurtigtaster, og at det spriker for flere av deltagerne mellom hva de har kjennskap til og hva de faktisk tar i bruk. Deltager 3 representerer deltagerne relativt godt i at hun eksempelvis kan hurtigtastene for Kopier (CTRL+C) og Lim inn (CTRL+V), men ser bort ifra å ta de i bruk. Bruken av hurtigtaster er et spørsmål om nødvendighet, og gjør i og for seg ikke annet enn å tillate raskere bruk av funksjoner. Så til hvilken grad det skal defineres som et element innen digital kompetanse er noe uvisst. Nytteverdien er likevel tilstede for effektiv bruk av programmene. I oppgave 3 utformer deltager 2 et objekt slik han ønsker, etterfulgt av å duplisere objektet med hurtigtastene for Kopier og Lim inn. Slik får han reproduisert ønsket antall objekter med samme fasong. Dette gjør ikke deltager 8, og bruker dermed mye tid på noe som kunne vært løst enklere når målet var å produsere flere av det samme objektet.

Uavhengig av om bruken av hurtigtaster skal inkluderes som en del av, en liten del av, eller adskilt fra digital kompetanse, er det mulig å diskutere deltagerens overføring av hurtigtaster mellom situasjoner (programmer). Det har tidligere blitt argumentert for at deltager 4 viser lav digital kompetanse, noe som gjør bruken av faneoversikter vanskeligere for deltageren. Denne deltageren har noe kjennskap til slike oversikter i likhet med at han og flere av deltagerne har kjennskap til hurtigtaster. I likhet med dette tidligere eksempelet tyder det på at deltagerens manglende kunnskapskonstruksjoner innen hurtigtaster gjør det vanskelig å tilpasse de til en ny kontekst i ukjente programmer. Dette forklarer nok grunnlaget for mye av automatikken deltager 2 viser i bruken av hurtigtaster og hvorfor deltagere som deltager 3 må ta et bevisst valg for å ta det i bruk. Det skal likevel ikke utelukkes at bruken av hurtigtaster er avhengig av spørsmålet om nødvendighet, når ingen av programmene krever bruken av hurtigtaster for at oppgavene skal kunne bli gjennomført. Med et utgangspunkt bestående av kun formålet med programmet Windows 3D Builder er ikke sistnevnte helt korrekt. For å fullt ut kunne bruke programmet er det noen hurtigtaster som må tas i bruk. Selv om disse ville gjort det enklere for deltagerne å gjennomføre oppgavene er det tydelig at de fortsatt fikk brukt programmet uten disse hurtigtastene for å løse oppgaven.

Dataspill

I utvalget er deltager 2, 6 og 8 inkludert som deltagere med høyere dataspillerfaring enn de resterende deltagerne. Slik blir det mulig å se nærmere på om andre aspekter ved databruk enn det tidligere har blitt diskutert. Disse deltagerne viser også uplanlagt høy generell dataerfaring i graf 5.1, og er blant de fire høyeste innen dette området. Selv om det tidligere har blitt bekreftet at denne figuren ikke kan forklare deltagerne individuelt kan jeg likevel ikke utelukke at dette spiller inn på funnene i analysen. Det er derfor vanskelig å bekrefte om disse deltagerne gjør det annerledes enn flere av de andre deltagerne grunnet høyere generell dataerfaring, dataspillerfaring eller på grunn av andre faktorer. Deltager 2, 6 og 8 er for det meste relativt like de resterende deltagerne, men de har også tendenser til å løse ting annerledes, spesielt i oppgave 1 og oppgave 3. I oppgave 1 endrer disse deltagerne arbeidsområdet til 2D-visning i HTH SmartDesigner Kjøkken. Det kan se ut som at denne endringen blir gjort for å enklere kunne plassere objektene i arbeidsområdet, uten at det er mulig å forklare utgangspunktet for dette valget. Det er derimot kun deltager 2 som fortsetter å arbeide slik, og det virker som at deltager 6 og 8 erfarer at denne visningstypen ikke imøtekommer det de i utgangspunktet var ute etter. Analysen av arbeidet i oppgave 3 (Windows 3D Builder) tyder på at disse deltagerne opparbeider seg generelt bedre kunnskap i programmet. Som i tidligere oppgave er det problematisk å forklare hva som er grunnlaget for denne forståelsen av programmet, men de er effektive i sin bruk av flere funksjoner og har en mer kompleks bruk av programmet enn flere av de andre deltagerne. Deltager 7 er den eneste som tyder på å ha en lignende forståelse.

Det eksisterer ikke konkrete bevis for at det er høyere erfaring med dataspill som gjør at deltager 2, 6 og 8 har en bedre eller i hvert fall en annen forståelse som bidrar til problemløsningsprosessene i oppgavene. Det oppsummerende intervjuet viser derimot at dataspill likevel har hatt en virkning. Spesielt i oppgave 1 hvor deltager 1, 3, 5, 7 og 8 mener at HTH SmartDesigner Kjøkken minner om dataspillet The Sims. Noen av deltagerne uttrykte at denne erfaringen var et gunstig utgangspunkt for å forstå arbeidsområdet i programmet. HTH SmartDesigner Kjøkken er et mer avansert program, men inntrykket fra deltagerne var at kunnskapsstrukturer opparbeidet fra erfaringer med det The Sims ble tatt i bruk som et utgangspunkt for å konstruere kjøkkenet i arbeidsområdet. Deltager 7 opplevde derimot det motsatte av dette, og det tyder på at hun hadde problemer med å overføre kunnskapene fra The Sims inne i et annet program. I oppgave 3 informerte deltager 5 at hun ble inspirert av dataspillet Minecraft for å konstruere huset sitt. Dette er et eksempel som er annerledes fra bruk av kunnskapsstrukturer i de tidligere eksemplene når deltageren på mange måter brukte Windows

3D Builders utforming for å gjennomføre en tilnærming med likheter til Minecraft. Minecraft som spill baserer seg på et blokk-system målt i 1 kubikkmeter, og deltageren valgte å bruke samme logikken på kubene i programmet. Hvordan deltageren utarbeidet sine kunnskapskonstruksjoner i denne sammenhengen er uvisst, men det er mulig å gjøre en antagelse. Deltageren kan ha holdt kunnskapen fra Minecraft adskilt fra kunnskapene hun opparbeidet i programmet og brukt disse samhandlende. Sånn sett kombinerer hun ikke kunnskapskonstruksjoner fra Minecraft for å lære seg funksjonene i Windows 3D Builder, men bruker disse som et designvalg.

7 Konklusjon

I dette studiet har jeg utforsket fenomenet digital problemløsning gjennom et kvalitativt og eksplorerende forskningsdesign. I en tilnærming til problemstillingen har målet vært å skape en dyptgående innsikt og forståelse av problemløsning i en situasjon som både krever problemløsning og digital kompetanse. En karakteristikk ved inneværende århundre er hyppige endringer i teknologiske verktøy (P21, 2019), og at det blir et krav til å kunne ta disse verktøyene i bruk for å kunne være delaktig i et miljø preget av digitalisering. For å kunne ta i bruk og forstå det nødvendige verktøyet kreves det et tilstrekkelig nivå av problemløsning og digital kompetanse, i tillegg til andre kognitive ferdigheter (kritisk tenkning etc.).

I følgende avsnitt vil forskningsspørsmålene repeteres kronologisk i sammenheng med funn fra studie. En uforutsett konsekvens av det eksplorerende forskningsdesignet er at forskningsspørsmålene i stor grad overlapper i en forklaring av et aspekt ved fenomenet det er ønskelig å forstå. For ordens skyld behandles de i stor grad adskilt fra hverandre, men burde forstås som deler av et større bilde. Avslutningsvis i dette kapitlet reflekteres det over implikasjoner og videre forskning innen temaet.

7.1 Digital problemløsning: Forskningsspørsmål og funn

Overordnet, og ikke så oppsiktsvekkende, er det tydelig at deltageres grad av digital kompetanse har stor innvirkning på deltageres problemløsningsprosesser i de valgte programvarene. Samtidig vil det kunne eksistere flere faktorer som det ikke settes lys på i dette studie. Viktigheten av digital kompetanse i digital problemløsning er mer eller mindre åpenlys, men utformingen av det eksplorerende forskningsdesignet i dette studie gir ikke handlingsrom for å generalisere ytterligere på dette området siden det ikke eksisterer en konkret vurdering.

Hva er mest fremtredende når mennesker løser problemer med teknologi?

Alle deltagerne, uavhengig av ferdighetsnivå, gjennomførte interagerende problemløsning da de lærte seg programmene og løste oppgavene. Deltageres manglende kjennskap til programmene gjorde det naturlig å interagere med programmene for å få den nødvendige informasjonen og/eller kunnskapen. Det ser ut til at så lenge informasjonen de utforsket i

programmet var forståelig for deltageren, ville interaksjon med programmet gi direkte tilbakemelding om hvordan programmet fungerte. Det var ikke alltid tilfellet for deltagerne at interaksjonen med programmet var fruktbart, og det eksisterer flere tilfeller hvor deltagerne måtte disponere mer tid for å forstå en funksjon eller at funksjoner aldri ble forstått. Hvordan deltagerne presterte i oppgavene var for det meste avhengig av om deltagerne forstod informasjonen programmet ga tilbake, og de fleste deltagerne som hadde få vansker med å forstå informasjonen i det første programmet hadde også dette i de senere oppgavene. Dette var ikke tilfellet for alle deltagerne, og det var én deltager som kun hadde problemer med den første oppgaven. Grad av problemløsning og/eller digital kompetanse kan være mulig forklaringer på hvorfor deltagerne ikke forstår alle tilbakemeldingene fra programmet, men det er ikke mulig å gi en god forklaring på dette ut ifra dette studie i seg selv.

Det er også funn i hvordan deltagerne organiserte problemløsningsprosessen for å forstå programmene og løse oppgavene. Majoriteten av problemløsningsprosessen bestod av å velge en handling, utforske og forstå informasjonen fra programmet og gjennomføre ønsket handling. Dette var spesielt fremtredende i oppgave 1 og 2, men ble også tydelig etter hvert i oppgave 3. De gangene deltagerne viket fra denne prosessrekkefølgen var hvis de ikke forstod informasjonen programmet ga tilbake, eller funksjonen var automatisert og det gikk rett fra valg til handling.

Hvordan påvirker oppgavens karakter og de teknologiske mulighetene problemløsningsprosessen?

Hvordan oppgavene er ulikt definert ser ikke ut til å påvirke deltageres forsøk på å ta i bruk interagerende problemløsning. Dette resultatet bekrefter derfor Csapó & Funke (2017) ved at interagerende problemløsning vil forekomme uavhengig av om problemet er godt eller dårlig definert.

Hvordan problemet er definert og programmets utforming påvirker tiden det tar før deltagerne kommer seg tilbake til ønsket prosessrekkefølge og opprettholder denne. I den siste oppgaven deltagerne gjennomfører er både problemet dårlig definert og deltagerne opplever programmet som utfordrende. Det er problematisk å forklare den forholdsmessige innvirkning dette har, men det er tydelig at disse faktorene påvirker tidsbruken deltagerne tar i bruk for å etablere en arbeidsprosess som ligner de tidligere oppgaven.

Hvordan påvirker tidligere erfaringer og kunnskaper problemløsningsprosessen?

Det ser ut til å være godt belegg for å konkludere med at erfaringer og kunnskaper fra funksjoner i programvare som går igjen over flere programmer er mulig å overføre selv om utformingen ikke er identisk. Dette er synlig i både liknende programvare og ved hurtigtaster, men spesielt ved fane- og funksjonsoversikter. Muligheten for å overføre erfaringer og kunnskaper fra sistnevnte ser det ut til at flere av deltagerne fikk et utgangspunkt til å starte med interaksjon. Det tyder på at deltagerne som vellykket fikk tatt i bruk disse erfaringene og kunnskapene greide å tilpasse kunnskapskonstruksjonen til formålet, og at informasjonen programmet ga førte til videre utvikling.

Funnene vedrørende dataspillerfaring og overførbarhet viser kun til tendenser. Deltagerne med markant høyere dataspillerfaring tilnærme seg spesielt den første og den siste oppgaven annerledes enn de andre deltagerne. Dette innebærer ikke nødvendigvis at resultatet er av en bedre karakter (noe som varierer mellom disse deltagerne), og årsaken til dette vil ikke utelukkende kunne konkluderes med dataspillerfaring. Det er derimot en tendens til at erfaring fra dataspill som ligner programvaren kan bidra til raskere forståelse av programmet. Spesielt i den første oppgaven er det flere deltagere som fremhever erfaringer fra dataspillet The Sims som fordelaktige for å forstå programmet og løse oppgaven. Det var også en deltager som hadde erfaringer fra The Sims, men som ikke opplevde den samme nytten av denne erfaringen. Det kan ikke konkluderes med at dataspillerfaring fra The Sims gjorde det enklere å forstå funksjonene i programvaren i den første oppgaven, og det kan være andre årsaker til at deltagerne opplevde denne erfaringen som nyttig. Den siste oppgaven viser et annet eksempel hvor en deltaker utelukkende gjorde designvalg basert på erfaringer fra et dataspill og ikke til funksjonsforståelse.

7.2 Refleksjon: implikasjoner og videre forskning

Det eksplorative forskningsdesignet i dette studie har gjort det mulig å utforske digital problemløsning som et fenomen, og det har vært mulig å se nærmere på manglende informasjonen ved temaet. I denne prosessen blir det også tydelig hvordan dette studie kunne vært utformet annerledes, og det kan derfor tilføre et grunnlag for videre forskning på området. Forskningsspørsmålene som ble utformet i oppstarten av studie tar stilling til hva som er fremtredende, hvordan erfaringer og kunnskaper kan overføres og hvordan teknologien og

problemets definisjon påvirker digital problemløsning. Ved produksjonen av disse var det manglende viten om hvilke bidragsytende faktorer som burde vektlegges og hvilke som burde ses bort ifra. I tillegg førte dette også til overlapp mellom forskningsspørsmålene, som på mange måter kun blir besvart gjennom at interagerende problemløsning er dominerende ved disse oppgavene, og at problemenes definisjon, utforming av programmene og tidligere erfaringer og kunnskaper påvirker dette.

En måte å endre forsøket på som kan gi dypere eller annen forståelse rettet mot problemstillingen kunne vært gjennomført ved enkle endringer i designet. Det kunne gått ned til to oppgaver og utvalget ble delt i to. Gruppe I gjennomfører et dårlig definert problem i første programvare og et godt definert problem i det andre programmet. Gruppe II får de samme programmene, men med problemene motsatt definert fra første gruppe. Dette kunne gjort det mulig å eksempelvis se en tydeligere forskjell mellom programmenes utforming.

Uten en konkret måling av digital kompetanse i dette studie er det problematisk å generalisere (se en retning) med utgangspunkt i dette. Med en vurdering av nivået på digital kompetanse vil det kunne være mulig å se til hvilken grad dette spiller inn på digital problemløsning.

Interagerende problemløsning er, muligens noe naturlig, dominant i løpet av alle oppgavene. Videre forskning med et fokus på dette ut fra inneværende studie er en mulig retning for videre forskning. Det kan være mulig å se etter andre faktorer som skaper forskjeller mellom digital og "analog" problemløsning, eller hvordan rutine og mangel på rutine kan påvirke interagerende problemløsning.

Litteraturliste

- Ackermann., E. (1996). *Perspective-Taking and Object Construction: Two Keys to Learning*. I Kafai, Y. & Resnick, M. (Red.), *Constructionism in Practice: Designing, Thinking, and Learning in a Digital World*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Adamson, F. & Darling-hammond, L. (2015). *Policy Pathways for Twenty-First Century Skills*. I Griffin, P. & Care, E. (Red.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Methods and Approach*. New York, London: Springer, Dordrecht Heidelberg. DOI: 10.1007/978-94-017-9395-7
- Ananiadou, K. & Claro M. (2009). 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries. *OECD Education Working Papers*, 41, 1-33. Paris: OECD Publishing. DOI: 10.1787/218525261154
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). *Defining Twenty-First Century Skills*. I Griffin, P., McGaw, B., & Care, E. (Red.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. New York, London: Springer, Dordrecht Heidelberg. DOI: 10.1007/978-94-007-2324-5
- Braun, V. & Clarke, V., (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. DOI: 10.1191/1478088706qp063oa
- Chapman, M. (1988). *Constructive evolution: origins and development of Piaget's thought*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Csapó, B. & Funke, J. (Ed.) (2017). *The Nature of Problem Solving: Using Research to Inspire 21st Century Learning*. Paris: OECD Publishing. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264273955-en>
- Duncker, K. (1945). On Problem-Solving. I Dashiell, J. F. (Ed.). *Psychological Monographs*, 58(5), i-113. DOI: 10.1037/h0093599
- Educational Testing Services. (2002). *Digital Transformation: A Framework for ICT Literacy (A Report of the International ICT Literacy Panel)*. Hentet fra: <https://www.ets.org/Media/Research/pdf/ICTREPORT.pdf>
- Ericsson K. A., & Simon H. A. (1980). Verbal Reports as Data. *Psychological Review*, 87(3), 215-251. DOI: 10.1037/0033-295X.87.3.215
- Forbes Technology Council (2018, 25. mai). The Best Tech Innovations of the Last Three Years. *Forbes*. Hentet fra forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/05/25/the-best-tech-innovations-of-the-last-three-years/#6b8d3d4e25a4
- Fosnot, C. T. (2013). *Constructivism, Theory, Perspectives, and Practice* (utg. 2). New York: Teachers College Press.
- Fosnot, C. T. & Perry, R. S. (2013). *Constructivism: A Psychological Theory of Learning*. I Fosnot, C. T. (Red.), *Constructivism, Theory, Perspectives, and Practice* (utg. 2). New York: Teachers College Press.

- Fox, M. C., Ericsson, K. A., & Best, R. (2011). Do procedures for verbal reporting of thinking have to be reactive? A meta-analysis and recommendations for best reporting methods. *Psychological Bulletin*, 137(2), 316-344. doi:10.1037/a0021663
- Freeman, B. (2011). Triggered think-aloud protocol: using eye tracking to improve usability test moderation. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1171-1174. DOI: 10.1145/1978942.1979117
- García, T., Boom, J., Kroesbergen, E. H., Núñez, J. C. & Rodríguez, C. (2019). Planning, execution, and revision on mathematics problem solving: Does the order of the phases matter?. *Studies in Educational Evaluation*, 61, 83-89. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2019.03.001>
- Hämäläinen, J., Wever, B. D., Nissinen, K., & Cincinato, S. (2019). What makes the difference – PIAAC as a resource for understanding the problem-solving skills of Europe's higher-education adults. *Computers & Education*, 129, 27-36. DOI: 10.1016/j.compedu.2018.10.013
- Johnson, A. M., Reisslein J., & Reisslein, M. (2015). Transitional feedback schedules during computer-based problem-solving practice. *Computers & Education*, 81, 270-280. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.020>
- Karakainen, M., Kivinen, O., & Vainio, T. (2017). *Performance-based testing for ICT skills assessing: a case study of students and teachers' ICT skills in Finnish schools*. Springer-Verlag GmbH: Germany. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10209-017-0553-9>
- Kafai, Y. & Resnick, M. (1996). *Constructionism in Practice: Designing, Thinking, and Learning in a Digital World*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Kim, J. & Lee, W. (2013). Meaning of criteria and norms: Analyses and comparisons of ICT literacy competencies of middle school students. *Computer & Education*, 64, 81-94. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.018>
- Krahmer, E. & Ummelen, N. (2004). Thinking about thinking aloud: a comparison of two verbal protocols for usability testing. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 47(2), 105-117. DOI: 10.1109/TPC.2004.828205
- Kunnskapsdepartementet. (2016). *Fag – Fordypning – Forståelse — En fornyelse av Kunnskapsløftet* (Meld. St. 28 (2015–2016)). Hentet fra www.regjeringen.no/
- Mack, L. R., Lewis, C. H. & Carroll, J. M., (1983). Learning to use word processors: problems and prospects. *ACM Transactions on Information Systems (TOIS) TOIS Homepage archive*, 1(3), 254-271. DOI: 10.1145/357436.357440
- Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition* (utg. 2). New York: W. H. Freeman and Company.

- Mayer, R. E. (2002). Problem Solving. *Encyclopedia of the Human Brain*, 2002, 61-66. DOI: 10.1016/B0-12-227210-2/00287-9
- Newell, A. & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Nikiforuk, A. (2013, 06. mars). The Big Shift Last Time: From Horse Dung to Car Smog. *The Tyee*. Hentet fra theyee.ca/News/2013/03/06/Horse-Dung-Big-Shift/
- NOU 2015: 8. (2015). *The School of the Future – Renewal of subjects and competences*. Hentet fra www.regjeringen.no
- NOU 2019: 2. (2019). *Fremtidens kompetansebehov II – Utfordringer for kompetansepolitikken*. Hentet fra www.regjeringen.no
- OECD (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Publishing. DOI: 10.1787/9789264190511-en
- Papert, S. & Harel, I. (1991). *Situating Constructionism*. I Papert, S. & Harel, I. (Red.) *Constructionism*: Ablex Publishing Corporation.
- Partnership for 21st Century Learning (2019). *Framework for 21st Century Learning Definitions*. Hentet fra: <https://www.battelleforkids.org/learning-hub/learning-hub-item/framework-for-21st-century-learning-definitions>
- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. New York: International Universities Press, INC.
- Piaget, J. (1972). *Psychology and Epistemology: Towards a Theory of Knowledge*. London: The Penguin Press.
- Piaget, J. (1977). *The essential Piaget*. I Gruber, H. E. & Vonèche, J. J. (Ed.). New York: Basic Books, Inc., Publishers.
- Piaget, J. (1985). *The Equilibration of Cognitive Structures: The Central Problem of Intellectual Development*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Popular Mechanics Editors (2018, 18. november). The 65 Best Inventions of the Past 65 Years. *Popular Mechanics*. Hentet fra popularmechanics.com/technology/g24668233/best-inventions/
- Rudolph, J., Greiff, S., Strobel, A., & Preckel, F. (2018). Understanding the link between need for cognition and complex problem solving. *Contemporary Educational Psychology*, 55, 53-62. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.08.001>
- Sanderson, P. M. & Fisher, C., (1994). Exploratory Sequential Data Analysis: Foundations. *ACM SIGCHI Bulletin*, 9(3-4), 251-317. DOI: 10.1080/07370024.1994.9667208
- Schumpeter, J. A. (1976). *Creative destruction. Capitalism, socialism and democracy* (Reprint, revised). London og New York: Routledge.

- Sentryo (2017, 23. februar). ICS & Cybersecurity: The 4 industrial revolutions. *Sentryo*. Hentet fra www.sentryo.net/the-4-industrial-revolutions/
- Silverman, D. (2006). *Interpreting Qualitative Data: Methods for Analyzing Talk, Text and Interaction* (utg. 3). London: Sage.
- Sinnot, J. D. (1989). *Everyday problem solving: Theory and Applications*. New York: Praeger Publishers.
- Utdanningsdirektoratet. (2016, 09. februar). *Digitale ferdigheter som grunnleggende ferdighet: Fra rammeverk for grunnleggende ferdigheter*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/grunnleggende-ferdigheter/digitale-ferdigheter-rammeverk/>
- Vanderstraeten, R., & Biesta, G. (2004). *Constructivism, Educational Research, and John Dewey*. Hentet fra <https://www.bu.edu/wcp/Papers/Amer/AmerVand.htm>
- Von Glasersfeld, E. (1989). Cognition, construction of knowledge, and teaching. I P. Watzlawick P., (Red.), *Synthese*, 80, 121 - 40. New York: Norton. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1007/BF00869951>
- Von Glasersfeld, E. (2013). *Introduction: Aspects of Constructivism*. I Fosnot, C. T. (Red.), *Constructivism, Theory, Perspectives, and Practice* (utg. 2). New York: Teachers College Press.
- Weisenthal, J. (2011, 31. mars). 5th Avenue, 1900 Vs. 1913. *Business Insider*. Hentet fra businessinsider.com/5th-ave-1900-vs-1913-2011-3?r=US&IR=T&IR=T

Vedlegg 1

Intervjuguide – Innledende intervju

Fase 1	Løs prat Åpne intervjuet	<i>Uformelt</i> - Vært med på noe sånn her tidligere?
	Informasjon	<i>Fokus</i> - I prosjektet ønsker jeg å teste [se samtykkeskjema] - Derfor er jeg interessert i noen små detaljer om hvem du er, hvor mye digital opplæring du har vært med på, og dataspillerfaring.
Fase 2	Oppvarming Korte og konkrete spørsmål Knyttes til å forstå utvalget	- Hvem er du? - Hvor gammel er du? - Utdanningsnivå? og type – mye med data å gjøre?
	Kartlegge dataspillerfaring	<i>Hva er din erfaring med dataspill?</i> Potensiell oppfølging - Hva? (Typer/sjangere) - Hvor mye? - Plattformer?
	Generell datakompetanse	<i>Hva er ditt forhold til datamaskin i hverdagen?</i> - Jobb og fritid <i>Digitale opplæring i grunnskole og VGS?</i> <i>Databruk i arbeid?</i> Potensiell oppfølging Sosiale medier? Data-interesser? Bruk av datamaskin, smarttelefon eller andre digitale plattformer? – Operativsystem Annet?
Fase 3	Avslutning/Oppsummering Lukke intervjuet	Noe som mangler? Savner du å si noe?

Vedlegg 2

Intervjuguide - Oppsummerende intervju

Fase 1	Introduksjon	<i>Nå har vi gjennomført oppgavene og jeg er interessert i hvordan du opplevde det etc.</i>
Fase 2	Oppfølgende spørsmål	<i>Hvordan opplevde du det var å løse problemene? Potensiell oppfølging - "Du opplevde kanskje at friheten du fikk i oppgavene var forskjellig (eks). Hvordan var det?" <i>Opplevde du at kunnskap/erfaring fra andre dataprogrammer fungerte som støtte når du skulle bruke «disse» programmene? Noe jeg reagerte på under think aloud, som jeg ikke forstod:</i></i>
Fase 3	Avsluttende	<i>Er det noe annet fra oppgavene du har lyst til å snakke noe om?</i>

Vedlegg 3

Oppgave 1 – HTH SmartDesigner Kjøkken

Introduksjon/Oppgaven

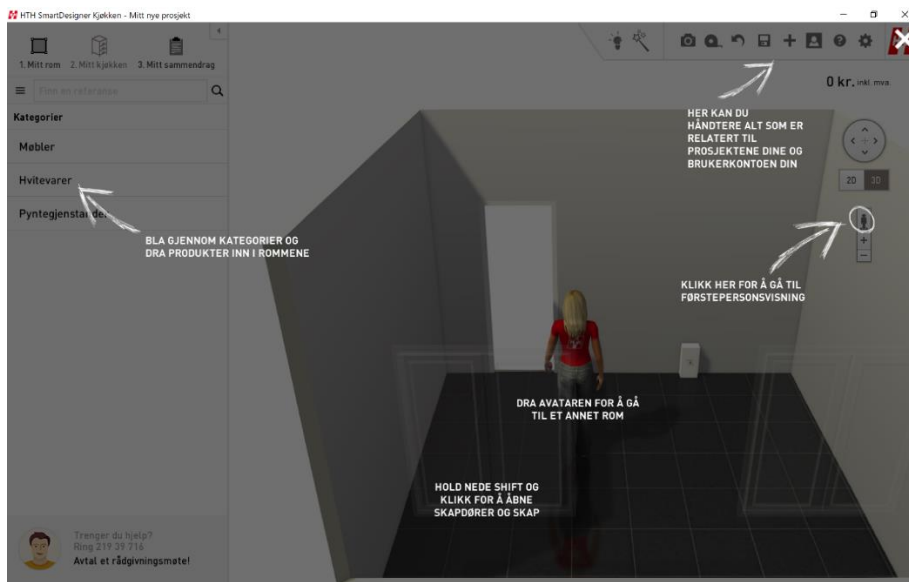
Du skal designe et kjøkken ved hjelp av HTH SmartDesigner Kjøkken.

- Rommet du skal innrede er rektangulært på 14 m². Kortveggen er 3,5 meter og langveggen (m/dør og vinduer) er 4 meter.
- Oppgaven har en tidsramme på 15 minutter, og du bestemmer helt selv hvor mye tid du ønsker å bruke innenfor denne tidsrammen.

Kjøkkenet kan du designe som du ønsker, men for å fullføre oppgaven må designet ditt minimum inneholde:

1. Hvitevarer:
 - a. Kjøleskap
 - b. Komfyr og koketopp
 - c. Vask
2. Benkeplate med tilhørende underskap
3. 3 overskap ("veggskap")

Tilleggsinformasjon



Oppgave 2 – Xmind ZEN

Introduksjon/Oppgaven

I denne oppgaven skal du produsere et tankekart ved hjelp av programvaren XMIND ZEN. Denne oppgaven består av flere småoppgaver. Du vil bli tildelt hver oppgave på individuelle lapper. Når du føler deg ferdig med oppgaven du holder på med melder du i fra om dette og hvis den blir godkjent vil du bli tildelt neste oppgave. Oppgaven avsluttes etter det har gått 10 minutter eller det ikke er flere oppgaver/lapper igjen.

Oppgavene

1. Bytt ut teksten Central Topic med: Uken Min
2. Gjør samme handlingen som tidligere med:
 - a. Main topic 1: Mandag
 - b. Main topic 2: Tirsdag
 - c. Main topic 3: Onsdag
3. Legg til nye Main topic så du får lagt inn resten av dagene
4. Legg til et notat på Uken Min med teksten: "Dette er det jeg skal gjøre denne uken"
5. Legg inn et ikon på Søndag
6. Legg til Subtopic
 - a. To på mandag med teksten: "Spise mat" og "Løpe fort"
 - b. To på lørdag med teksten: "Drikke brus" og "Lage kake"
 - c. På onsdag med teksten: "Kaste stein"
7. Legg til Subtopic på Lage kake med teksten: "Spise kake"
8. Sett en Boundary rundt: Drikke brus, Lage kake og Spise kake
9. Trekk piler mellom:
 - a. Fra Drikke brus til Spise kake
 - b. Fra Gruppen (Boundary) Drikke brus, Lage kake og Spise kake til Løpe fort
 - c. Fra Kaste stein til Løpe fort
10. Formater tankekartet ditt med følgende struktur:
 - a. Uken min på toppen, og ukedagene under fra venstre til høyre.
 - i. Hvis aktuelt: Omstrukturer dagene så rekkefølgen blir korrekt.
 - ii. Hvis aktuelt: Dra pilene så de ikke overlapper andre objekter.
11. Formater tankekartet ditt så alle Subtopics/dager (ut fra Uken Min) får hver sin farge.
12. Formater tankekartet ditt så strekene fra Uken Min til dagene får en annen form.
13. Forandre tema (grafisk visning) til snowbrush.

Oppgave 3 – Windows 3D Builder

Introduksjon

Windows 3D Builder er et tegne/design-program som ble publisert i 2013. Det har flere likheter med andre windows-programmer (som Word, excel, PPT og paint), men er strukturert mer som en applikasjon og inneholder flere nye ting som ikke går igjen i de tidligere nevnte windows-programmene. Den muligens største ulikheten er at Windows 3D Builder opererer på 3 akser.

Oppgaven

- Du får nå 10 minutter i programmet.
- Oppgaven er å produsere noe du mener det ser ut som det er mulig å bo i.
- Det er helt opp til deg hvordan det skal se ut.