



Feilende forventninger

En kasusstudie av et
universitet-industrisamarbeid

Carl-Erik Kopseng

Master i realfag

Innlevert: juli 2015

Hovedveileder: Terje Rydland, IDI

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap

Sammendrag

Denne kasusstudien tar for seg et samarbeidsprosjekt mellom NTNU og en ikke-kommersiell organisasjon engasjert i formidling og utdanning, og ser på hvordan dette samarbeidet skiller seg fra vanlige industri-student-samarbeid. De involverte partenes erfaringer blir drøftet i lys av det vi kjenner til av suksesskriterier ved industri-student-samarbeid. Studien konkluderer med at de negative resultatene av samarbeidet kan forklares ut i fra faktorene kjent fra litteraturen, men avslutter med å anbefale større vektlegging av forarbeid i samarbeidsprosjekter med en tilsvarende høy grad av usikkerhet.

Forord

Jeg vil takke familie og venner for å ha holdt ut med meg i lang tid og Making Waves for å ha innvilget åtte måneder permisjon fra jobben. En spesiell takk går til Misett og Arash som orket å se gjennom oppgaven min en siste gang og gi god tilbakemelding, Terje for god støtte og muligheten til å skrive denne oppgaven, og sist men ikke minst må jeg takke Ida for uvurderlig støtte, tilbakemelding og veiledning.

Innholdsfortegnelse

Figurliste.....	ix
Disse er med	xi
1 INNLEDNING.....	1
1.1 Motivasjon og bakgrunn	1
1.2 Forskningsspørsmål.....	2
2 SPACEPORT ANDØYA	3
2.1 Ideen om et e-læringsprosjekt tar form	3
2.2 NTNU blir involvert.....	5
2.3 <i>Under a solar storm</i> : en overordnet beskrivelse	5
3 TEKNISK ARKITEKTUR OG PROGRAMMERING	7
3.1 Ønskede egenskaper til sluttproduktet.....	7
3.1.1 Design som fungerer på flere flater.....	7
3.1.2 Dynamisk grensesnitt.....	9
3.2 Handover: designvalg og -endringer i implementasjonen	11
3.2.1 Responsivt rammeverk	12
3.2.2 Abstraksjonslag mot DOM-en	13
3.2.3 Overgang til en kapittelbasert struktur	15
3.3 Overordnet arkitektur	16
4 LITTERATURGJENNOMGANG	19
4.1 Samarbeid mellom universitet og bedrifter	19
4.1.1 Motivasjon og mål for samarbeid	20
4.1.2 Faktorer for suksessfulle samarbeid	21
4.1.3 Barrierer mot kunnskapsoverføring.....	23
4.1.4 Samarbeid underveis er viktigere enn sluttrapporten	23

4.2	Tjenesteutsetting.....	24
4.3	Kommentar og forbehold	25
5	METODISK TILNÆRMING	27
5.1	Valg av metode	27
5.2	Intervju	28
5.3	Observasjon	30
5.3.1	Brukertesting	30
5.3.2	Observasjon gjennom deltagelse i prosjektet	31
5.4	Datagenerering gjennom skriftlige kilder.....	31
5.5	Etiske dilemma.....	32
6	PERSPEKTIVER PÅ SAMARBEIDET.....	33
6.1	Forventninger og motivasjon.....	33
6.2	Kommunikasjon og interessekonflikter	39
6.2.1	Kommunikasjon er mer enn ord og teknikk.....	40
6.2.2	Dobbeltkommunikasjon.....	42
6.3	Gjennomføring og leveranse.....	43
6.3.1	Får ikke bidratt i planleggingen	45
6.4	Læring gjennom prosessen	45
6.4.1	En ukjent forhistorie	46
6.4.2	Testing	49
7	KONKLUSJON.....	50
7.1	Forslag til forbedring	50
KILDER	51

Figurliste

FIGUR 1 - MATERIELL FRA "OPERATION MONTSERRAT" - ET AV TILBUDENE TIL NSC	4
FIGUR 2 - INSPIRASJONSBILDE FRA ROMSKIP AURORA	7
FIGUR 3 - GRIDSYSTEM I BOKTRYKKING, "GUTTERS" OG "COLUMNS"	8
FIGUR 4 - EKSEMPEL PÅ MEDIASPØRRINGER.....	9
FIGUR 5 - DYNAMISK UTHENTING AV INFORMASJON FRA DOM-EN	10
FIGUR 6 - DESIGNET BRYTER SAMMEN	12
FIGUR 7 - EKSEMPEL PÅ EN REACT-MODUL.....	14
FIGUR 8 - RENDRING AV MODUL	14
FIGUR 9 - RESULTAT AV RENDRING.....	14
FIGUR 10 - EN HENDELSE SKAL SKJE 60 SEKUNDER ETTER KAPITTEL 2 STARTER.....	15
FIGUR 11 – MANUELT TRIGGET.....	16
FIGUR 12 – STEGENE I EN OPPDATERING: FRA KLIENT, TIL SERVER, TIL KLIENT	17
FIGUR 13 - FLYTEN TIL KODEN OVER SOM DIAGRAM	18
FIGUR 14 MOTIVASJONSPRISME FRA JENSEN & LINDHOLM (2011).....	21
FIGUR 15 - FRA PRESENTASJON 12. AUGUST 2014	36
FIGUR 16 – SAMARBEIDSMATRISE (KOZUCH 2009)	40
FIGUR 17 – PAPIRPROTOTYPING (TOFTØY-ANDERSEN & WOLD, 2012)	42
FIGUR 18 - PLANER OG HENDELSER I ET TIDSPERSPEKTIV	44

Disse er med

NTNU

Terje – Veileder for studentene

Siri – informatikkstudent med ansvar for skissering av brukergrensesnittskisser

Martin – informatikkstudent med ansvar for teknologisk prototyping

Carl-Erik - informatikkstudent med implementasjonsansvar for prototype

NAROM

Thomas – ansvarlig for Spaceport Andøya/Romskipet Aurora fra 2011. Sluttet jan 2014.

Prosjektmedarbeider – jobbet i lang tid med prosjektet. Døde vinter 2014.

Pawel – prosjektleder fra februar 2014. Rapporterer til Ola.

Ola – daglig leder

Andre

Gunnar – uavhengig student, hyret inn for å avslutte prosjektet sommeren 2015

1 Innledning

Samarbeid mellom universitet og bedrifter er en kilde til spennende forskningsresultater, kunnskapsoverføring, og kommersialiseringsaktiviteter. Fordi kunnskap sees på som enda viktigere enn før er potensialet til samarbeid mellom universitetssektoren og bedrifter større enn noen gang. Til tross for at utdanningsrelaterte aktiviteter i volum antagelig utgjør den største andelen av samarbeidsaktiviteter mellom høyere utdanningsinstitusjoner og næringslivet, er rollen til utdanning i disse samarbeidene lite utforsket. Fokuset har ligget på forskningssamarbeid og doktorgradsarbeid. Tharald Thune (2011) har i en studie tatt for seg nettopp samarbeid mellom studenter fra høyere utdanningsinstitusjoner og næringslivet. Han beskrev i denne studien suksessfaktorer for slike samarbeid. Men gjelder disse retningslinjene også når den eksterne bedriften selv er en aktør innen formidling og utdanning? Kan det tenkes at bedriften har en større forståelse for utdanningsaspektet av samarbeidet når den selv driver med utdanning? Vil ikke forståelsen føre til at et samarbeid vil flyte bedre? Dette er noen av tankene som undersøkes i denne kasusstudien av et samarbeidsprosjekt mellom en aktør innen vitenskapelig formidling og opplæring og NTNU.

1.1 Motivasjon og bakgrunn

NAROM er en av NTNUs mange samarbeidspartnere, men det som skiller NAROM fra andre samarbeidspartnere er at deres eget hovedfokus er formidling og opplæring, ikke kommersiell aktivitet. Da jeg fikk høre om at det gjennom dette samarbeidet kom en mulighet for å skrive en master som innebar utvikling av et produkt beregnet for formidling så jeg muligheten til å anvende den kunnskapen og erfaringen jeg hadde fra yrkesliv og studier til å forme et interessant prosjekt.

Det opprinnelige formålet med oppgaven var å implementere en fungerende prototype av et interaktivt læringsprogram for ungdomstrinnet og evaluere hvordan denne fungerer i klasserommet, men etter hvert som prosjektet skred fram og produktet tok form så jeg interessante trekk ved prosessen som gjorde at fokuset for oppgaven min skiftet fra produkt til prosess. Det er gjort noe forskning på student-industri-samarbeid, men ingenting der partnerbedriftens hovedfokus var formidling, og jeg ønsket derfor å se nærmere på om det var aspekter ved dette samarbeidet som skilte seg fra det ellers beskrevet i litteraturen. Siden jeg allerede hadde tatt på meg å utvikle ferdig en pilot av systemet for NAROM fra januar til

april har denne avhandlingen blitt en slags matrjosjka¹ – en metaoppgave der den opprinnelige oppgaven delvis inngår i fortellingen. I kapittel 3 går jeg i korte trekk over valgene jeg gjorde da jeg ferdigstilte det tekniske grunnlaget for prototypen.

1.2 Forskningsspørsmål

I kausstudien ser jeg på prosjektet fra første møte mellom NAROM og NTNU høsten 2013 til sommeren 2015, og jeg ønsker å få svar på *hvordan et samarbeid mellom universitet og en ikke-kommersiell aktør innen formidling og utdanning skiller seg fra vanlige student-industri samarbeid.*

Studien har et interpretivistisk grunnsyn; jeg forsøker ikke å bevise eller avkrefte en hypotese, som i positivistisk forskning, men ”forsøker å identifisere, undersøke og forklare hvordan alle faktorene i en gitt sosial setting er knyttet til hverandre og gjensidig avhengig” (Oates, 2006, s. 293, min oversettelse).

I analysen av datamaterialet ser jeg på prosjektgjennomføringen i lys av tidligere studier på mer typiske samarbeid mellom industri og universitet.

¹ *Matrjosjka* er i russisk tradisjon en hul, dekorativt malt dukke av tre. Dukkene kan deles i to, og inni hver dukke er det en mindre, lignende dukke

2 Spaceport Andøya

I dette kapittelet skriver jeg om NAROM, bakgrunnen for e-læringsprosjektet *Spaceport Andøya*², hvorfor det ble initiert, og hva den konkrete e-mission-piloten går ut på.

Perspektivet er NAROMs eget, slik det er gjengitt i intervjuer med de ansatte på NAROM.

Jeg har supplert med noen tilleggsopplysninger fra tilskuddsinnstillingen fra fylkeskommunen og årsrapporten fra 2013. Bakgrunnsforståelsen for prosjektet er viktig for å forstå hvorfor prosjektet har artet seg som det gjorde, og er nødvendig for å forstå senere kapitler, eksempelvis det påfølgende kapitlet som omhandler den tekniske delen. Senere i oppgaven vil jeg komme tilbake til disse temaene, men da problematisert gjennom funn fra litteraturen og kildemateriale, og opplevelsen av samarbeidsprosessen sett fra forskjellige perspektiv.

2.1 Ideen om et e-læringsprosjekt tar form

Nasjonalt senter for romrelatert forskning, NAROM, har ved å være plassert på Andøya Rakettskytefelt en unik tilgang på nasjonale ressurser de kan bruke i opplæring og utdanning. Tilbudene spenner fra grunnskole til universitetsnivå, og senteret jobber med å øke rekrutteringen nasjonalt og regionalt til realfagene og teknologi. Som et ledd i denne strategien ble det vinteren 2014 åpnet det et nytt lærings- og opplevelsessenter rettet mot skoler, Romskipet Aurora, men på grunn av plasseringen på Andøya er det vanskelig å få skoler utenfor Vesterålen til å benytte seg av tilbudet. Etter et forskningsopphold ved *National Space Center* (NSC) i Leicester fikk NAROMs ansatte erfaring med såkalte ”e-missions”. ”E-missions” er interaktive fjernundervisningsopplegg over videolink, som tilbys til skoler som av ressursmessige grunner ikke har mulighet til å reise til Leicester. En undervisningspakke består av en runde med opplæring av lærerne som skal være ansvarlige for gjennomføringen i klasserommet, og en interaktiv del for elevene i klasserommet, der de samarbeider med en astronaut eller annen profesjonell aktør (skuespiller) over videolink om å løse oppgaver. Selve om man kun trenger lavteknologiske hjelpemidler som papir, blyant, stensilerte ark, og i verste fall en kalkulator, for å gjennomføre oppdragene, kan elevene bli sterkt engasjerte.

² *Spaceport Andøya* er betegnelsen for hele prosjektet, men har ikke blitt brukt eksplisitt i noen dokumenter i tiden jeg var del av prosjektet. Jeg kjenner kun prosjektet omtalt som ”e-mission” og ”Under a solar storm”, som fra august 2014 var navnet på den konkrete e-mission-en vi utviklet.

Briefing Sheet: Evacuation Team
 Sept 4, 1996: Preparation and Background Information

Mission Preparation

To help you plan an evacuation you must learn a little about the Island of Montserrat and think about what they would have to do to survive if the volcano erupted or if a hurricane hit.

- You will need:**
- Maps of the island showing the towns, roads, population and the volcano.
 - Pins or pencils to show on the maps.
 - Paper for notes.
 - Enough copies of the background information for each member of the team to read.

Instructions

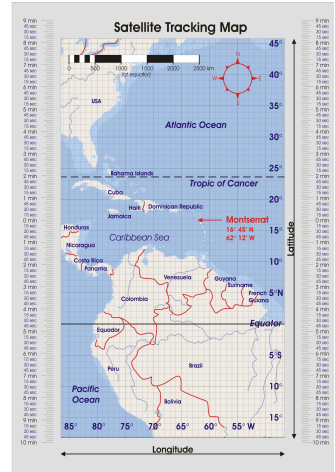
1. Soufriere Hills Volcano

- On the map find the 5 towns closest to the peak of the volcano. Draw a small circle around them.
- Using the coloured scale, estimate how many residents live in each of these towns. Write this estimate on the map next to the town.
- Consider and discuss the dangers. Look at the red map (pink hills and rivers etc). Will the lava and pyroclastic flows flow downhill. Which towns will be affected by an ash cloud? Would it take longer to evacuate a larger town on a road or a smaller town without a good road?
- Now list these towns in the order that you would evacuate them.
- Find 5 towns that you think are not at risk from the volcano. Circle them in a different colour.
- Using the coloured scale, estimate how many residents live in each of these towns. Write this estimate on the map next to the town.
- By multiplying the population of a town by 2, you can work out how many refugees to send to each town. You can send roughly twice as many

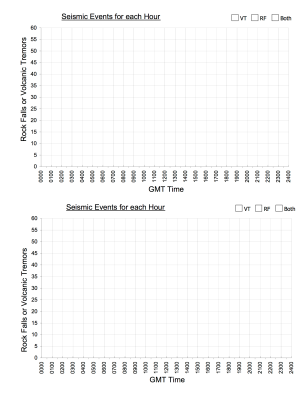
- refugees to a town as currently live there e.g. if a town has 100 people, you can send a further 200 refugees to that town.
- Plan where you would send the residents of each town that is near the volcano.
- Write down four ways in which you could transport the residents of these towns and four things they should take with them. Imagine you are on the island as the volcano erupts. There is ash in the air and hot rock lava flows landing all around you. What would you advise the residents to do?

2. Approaching Hurricane

- If a hurricane travelled west across the Atlantic Ocean which side of the island would be most at risk from winds and high waves.
- On the map find the 5 towns they could be at risk from an approaching Hurricane. Draw a small circle around them.
- Using the coloured scale, estimate how many residents live in each of these towns. Write this estimate on the map next to the town.
- Consider and discuss the dangers. Look at the red map (pink hills and rivers etc). If the storm surge waves will flow inland over the land, which towns would you evacuate first?
- List the towns in the order that you would evacuate them.
- Find 5 towns that you think are not at risk from the hurricane. Circle them in a different colour.
- Using the coloured scale, estimate how many residents live in each of these towns. Write this estimate on the map next to the town.
- You can send roughly twice as many people to a town as currently live there. By multiplying the population by 2, work out how many people you can send to each town.
- Plan where you would send the residents of each town that is at risk from the hurricane and the storm surge waves.
- How would these people be moved? What would they need? Is there any advice you could offer them as they need to be sent?
- Make a list of effects you would see on the island if a hurricane hit.



Briefing Sheet: Volcano Team
 VT and RF Graphs



Figur 1 - Materiell fra "Operation Montserrat" - et av tilbudene til NSC

De lange avstandene i Norge gjør at denne problematikken minst like aktuell her, og senteret begynte derfor å se på mulighetene for å tilby et nettbasert, interaktivt undervisningsprogram inspirert av tilbudet i Leicester. Fylkeskommunen innvilger i desember 2012 støtte til prosjektet, kalt Spaceport Andøya, over de følgende to årene, forutsatt tilstrekkelig framgang (Knutsen, 2012; Sørensen, 2013). I søknaden om eksterntfinansiering fra Norges Forskningsråd og Nordland Fylkeskommune var det en prosjektplan som kulminerte med ferdigstilling 15. september 2014. Planen var på det tidspunktet laget med utgangspunkt i at de skulle basere seg på en avtale om bruk eller lisensiering av det amerikanske produktet de brukte i Leicester, eMission, for så å bruke NAROMs egenutviklede innhold i den tekniske plattformen. Dessverre viste det seg vanskelig å få til dette, og dermed stod de uten en teknisk plattform til konseptet sitt.

Spaceport Andøya skal være et virtuelt læringscenter knyttet til spennende temaer i verdensrommet, og som særlig skal fokuseres på klima og miljø i polare områder, gi kunnskap om og demonstrere romvirksomhetens nytte og betydning i et nordområdeperspektiv.

Tilskuddsinnvilgelsen fra Nordland Fylkeskommune (Knutsen, 2012)

Det ble dermed klart at de måtte utvikle en "e-mission" selv, med fokus på egne temaer som sol-jord-interaksjon og nordlys, men de økonomiske rammene de hadde fått tildelt viste seg å være langt fra tilstrekkelig; etter å ha presentert prosjektet på en landskonferanse for norske spillutviklere ble de kontaktet av et firma som tilbød seg å utvikle prosjektet for fire millioner kroner – vel fem ganger så mye som var satt av til utvikling (Knutsen, 2012, s. 3). Det ble da vurdert å terminere prosjektet, og det var klart at de med de nye utfordringene ikke kom til å

være klare til september 2014. De fikk innvilget ett års utsettelse, og begynte høsten 2013 å se etter andre måter å realisere utviklingen av prosjektet på.

2.2 NTNU blir involvert

NTNU hadde lenge vært en samarbeidspartner for romteknologi, og via Senter for etter- og videreutdanning ble det opprettet kontakt mellom institutt for informatikk og Andøya. Selv om den daværende prosjektlederen slutter og en annen medarbeider dør tar samarbeidet i løpet av våren form etterhvert som studenter melder sin interesse, og det blir skissert opp to 60-studiepoengoppgaver og en tredje 30-studiepoengsoppgave, som tilsammen skal skaffe NAROM en prototyp av systemet de ønsker seg. Den ene oppgaven fokuserte på interaksjonsdesign; design av brukeropplevelsen og oppgavetyperne. Den andre oppgaven var evaluering av alternative implementasjonsteknologier og implementasjon av en prototype for testing. Den tredje oppgaven var tenkt å smelte sammen resultatene fra de to andre oppgavene; implementere interaksjonsdesignet inn i den tekniske prototypen, og så teste prototypen i en skolesetting.

2.3 *Under a solar storm*: en overordnet beskrivelse

Utgangspunktet for Spaceport Andøya var *Romskipet Aurora* på NAROM; en installasjon med forelesningssal, skuespillere, fysisk simulator med multimedial framstilling på mange skjermer og høy realismegrad. Dette er et miljø som ikke direkte kan gjenskapes i et gjennomsnittlig klasserom i nettlesere på skolepc-er, og man må ta utgangspunkt i disse begrensningene og jobbe med dem når man tenker design.

Grunnsteinen i undervisningsopplegget, *Under a solar storm*, er et manus³ som forteller historien om astronauten *Alexandra Steigen* som skal reparere en skadet kommunikasjonssatelitt. Til å hjelpe seg har Steigen et bakkemannskap som skal sørge for hennes sikkerhet og at oppdraget fullføres. Mannskapet består av en operasjonsleder (*mission commander*) og fire lag som har ansvar for å kommunisere med astronauten, overvåke solstråling, vitale data for astronauten, som gjenværende luft, og status for den skadede kommunikasjonssatelitten. Gjennom historiens forløp inntreffer det en rekke hendelser som må håndteres av lagene som må samhandle for å finne fram til hva man skal gjøre. For å

³ en: script

skape en mer realistisk atmosfære rundt denne historien er det derfor laget et it-system som skal vise relevante instrumentpanel for de respektive gruppene. Systemet følger kapittelinnndelingen fra manuset der forhåndsdefinerte hendelser inntreffer på gitte tidspunkter etter kapittelstart⁴. Disse hendelsene kan for eksempel være fall i oksygennivå eller plutselig økning av hjerterytme. I tillegg til e-missionsystemet har man lysbildeshow eller videopptak fra NASA til å simulere en videolink fra astronauten, samt ferdiginnspilte responser som spilles av på lydbånd. I rollen som operasjonsleder har man en faktisk ansatt på NAROM, og elevene fyller rollene som teammedlemmer i grupper av 2-4 personer. Det er meningen at operasjonsleder skal kunne lede oppdraget fra Andøya over en videolink i en ferdig versjon, men det ble valgt å vente med å aktivere denne funksjonaliteten til manuset hadde funnet en mer endelig form man var fornøyd med.

⁴ dette beskriver systemet per mai 2015. Prinsippet om en kapittelinnndeling kan ha endret seg siden.

3 Teknisk arkitektur og programmering

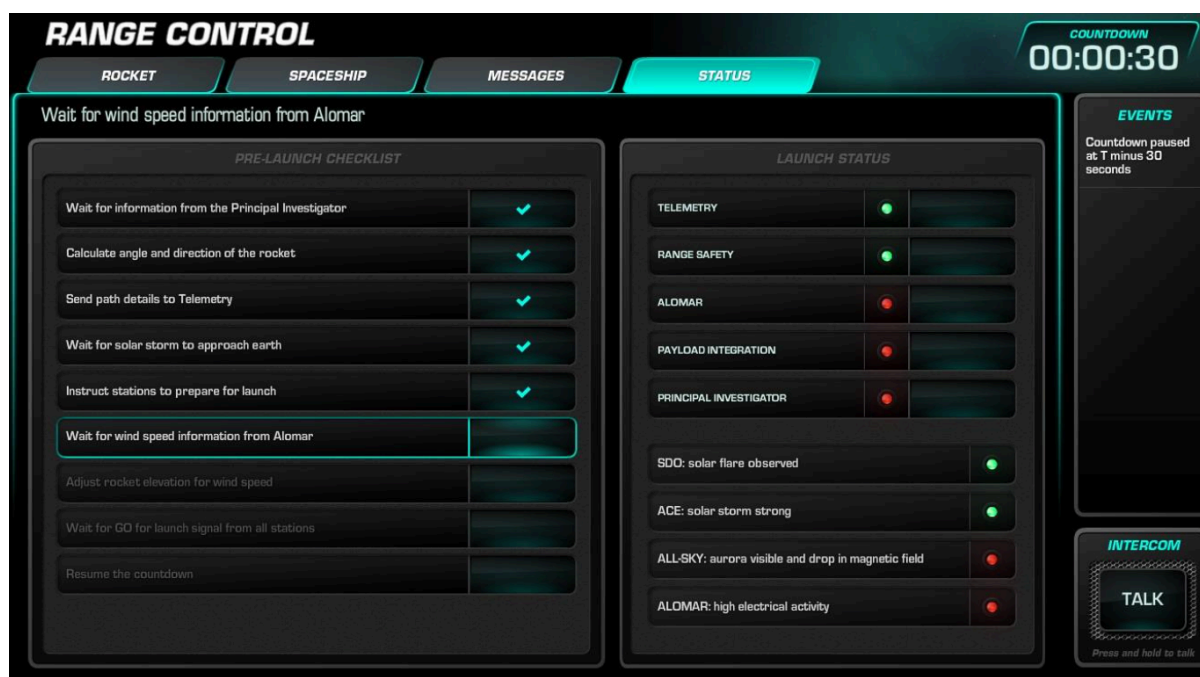
I dette kapitlet presenterer jeg it-systemet som ligger til grunn for *Under a solar storm*; hvilke egenskaper som var ønsket, hvilket utgangspunkt jeg hadde ved overlevering fra de to andre studentene og hvordan de valgene jeg gjorde forholder seg til de ønskede egenskapene til sluttproduktet. Til slutt gir jeg et overblikk over arkitekturen.

3.1 Ønskede egenskaper til sluttproduktet

Under a solar storm (heretter bare nevnt UaSS) var rettet mot åttende trinn på ungdomsskolen. Som *digitale innfødte*⁵ kan vi forvente at brukerne er vant med å bruke it-produkter med flotte grensesnitt og rike brukeropplevelser, men det er ikke dermed gitt at de kan bruke hva som helst. Vel vitende om at jeg kun skulle levere en grunnleggende prototype ville jeg gjerne levere et produkt som var enkelt og bruke.

3.1.1 Design som fungerer på flere flater

Noe av det første jeg innså da jeg så bilder tatt fra instrumentpanelene i Romskipet Aurora



Figur 2 - inspirasjonsbilde fra Romskip Aurora

⁵ *digitalt innfødte* (Prensky, 2001, s. 1) betegner barn og unge som er vokst opp med datamaskiner og internett som en naturlig del av sin tilværelse.

(se Figur 2) var nettopp at et slikt pikselperfekt grensesnitt ikke lar seg gjenskape i et miljø der man ikke kjenner skjermopløsning eller skjermgeometri på forhånd. Hvis man ikke tar høyde for dette vil man støte på problemer som at elementer ligger utenfor skjermen, med dertil tilhørende problemer i brukeropplevelsen. Løsningen på dette kalles *responsivt design*, og er en grunnpilar i moderne grensesnittutvikling for web.

I responsivt design snakker man om et *grid* og tilhørende *brekkpunkter*. Et *grid* er et designbegrep fra grafisk design som handler om å skape et visuelt tiltalende inntrykk gjennom et innbilt rutenett for siden, der alle størrelsen til elementer og innrykk er definert relativt til bredden til en kolonne og en *gutter*⁶ i dette rutenettet. Det finnes gridsystemer som fyller bredden til nettleseren - såkalt *fluid full width grid*, men det klart vanligste er *fixed width* nettsider der man har en fast maksimal bredde for det totale innholdet. Valget av en maksimal bredde gjøres ofte på bakgrunn av statistikk over typiske nettlesere, i kombinasjon med behovet om at pikselbredden må gå opp i et gitt antall kolonner, ofte 12 og 16. Vanlige valg her er 960 og 1140 piksler.

Det *responsive* i responsiv design kommer til uttrykk gjennom teknologi som gir forskjellig respons avhengig av skjermbredden og mediet innholdet vises på. Respons er her brukt i betydning forskjellig oppstilling⁷ av sideelementene. Tidligere forsøk på å oppnå dette innebar at man kodet to helt forskjellige nettsider for mobil og desktop, og detekterte om

Vermont Symphony Orchestra		
Winter 2007 Season	Aaron Copland The Tender Land January 2007	Eric Satie Gymnopedie 1, 2 February 2007
	01/12/07 Middlebury College Center for the Arts 8:00 pm	02/03/07 Johnson State College Dibden Center for the Arts 8:00 pm
	01/19/07 Johnson State College Dibden Center for the Arts 8:00 pm	02/10/07 Castleton State College Fine Arts Center 8:00 pm
	01/26/07 Lyndon State College Alexander Twilight Theater 8:00 pm	02/17/07 Middlebury College Center for the Arts 8:00 pm

Figur 3 - gridsystem i boktrykking, "gutters" og "columns"

⁶ en. *gutter*: betegner avstanden mellom kolonnene

⁷ en: *layout*

brukeren brukte en mobil nettleter, for så å videresende brukeren til den mobiltilpassede siden. Som en følge av økende nettleterstøtte for CSS Level 3 har man siden 2010 i økende grad tatt i bruk *Media Queries*⁸. Denne teknologien gjør det mulig å presentere det samme innholdet stilet forskjellig for forskjellige medier, oppløsninger og skjermstørrelser.

Eksempelvis vil innholdet mellom krøllparantesene i Figur 4 kun bli brukt om skjermbredden er minimum 500 piksler⁹ bred i det ene tilfellet, og i det andre tilfellet kun når bildet fysisk blir vist på en fargeprosjektor. De kan opptre samtidig – for eksempel vil en fargeprosjektor med 800 piksels horisontal oppløsning bruke begge reglene. Der det er konflikt vinner den sist beskrevne reglen.

```
@media (min-width:500px) { body { font: Arial; } /* Flere regler ...*/  
@media projection and (color) { body { font: Verdana; } }
```

Figur 4 - eksempel på mediaspørringer

Da det knyttet seg usikkerhet til miljøet Under a Solar Storm skulle kjøres i var det nødvendig å bruke Media Queries slik at systemet ville fungere på i både brede og smale skjermflater. Muligens kunne det jo også bli brukt på mobile enheter i skolen. Jeg valgte derfor å kjøre *mobile first* tankegangen - en designprosess der man tar utgangspunkt i å få innholdet til å fungere på de minst kapable enhetene først, for deretter å tilpasse dette for suksessivt større skjermflater. Dermed tar man de vanskelige valgene om prioritering av innhold tidlig.

3.1.2 Dynamisk grensesnitt

Tradisjonelt har alt innholdet en bruker ser i nettleteren vært generert på tjenersiden og sendt direkte til brukeren for presentasjon. All interaksjon hos brukeren, for eksempel det å klikke på en lenke eller en knapp, har da medført at nettleteren ber tjeneren sende en ny side med et nytt innhold, og brukeren må da vente mens den nye siden først blir lastet ned og deretter tegnet opp i nettleteren. Denne modellen har gradvis blitt utfordret gjennom det siste tiåret av et gradvis skifte mot mer dynamiske grensesnitt, der endringer gjort av brukeren blir sendt til serveren og nye data blir vist i siden uten at hele siden trenger å lastes på nytt. Som et

⁸ Les mer om Media Queries på <http://www.w3.org/TR/css3-mediaqueries/>

⁹ *piksler* – betegnelse på punktene et digitalt bilde er satt sammen av. Fra engelsk *pixels* eller *picture elements*.

velkjent eksempel på dette kan man se på Facebook: Det å klikke på ”Liker” under et bilde eller kommentar gjør ikke at siden blir lastet på nytt. Likevel har endringen blitt registrert på serveren og brukergrensesnittet har blitt oppdatert med ”Du liker dette”.

Med dette har man har gått fra tynne klienter og tykke server til stadig tykkere klienter og dummere server, der stadig mer av logikken kjører i nettleseren. Klientsidescripting, AJAX, og Web 2.0 er alle betegnelser fra det siste tiåret for dette skiftet, og betyr essensielt det samme, og for å forstå hva som skjer må man ta et lite blikk under panseret til nettleseren. En nettsides innhold er beskrevet i Hypertext Markup Language (HTML). HTML er et markeringsspråk som beskriver innholdets semantiske innhold og innbyrdes forhold gjennom en hierarkisk trestruktur. Denne trestrukturen blir tolket av en nettleser, og ved hjelp av et stilark (CSS) får nettleseren nok informasjon til å kunne bestemme hvordan dokumentet skal vises på skjermen til sluttbrukeren.

Moderne applikasjoner som kjører i nettleseren trenger dynamisk få tilgang til og endre nodene dette treet består av. Document Object Model er innebygget i alle nettlesere i dag, og er det mest utbredte programmeringsgrensesnittet for å manipulere dom-en. Et eksempel på dynamisk DOM-manipulasjon i nettleseren ser man i Figur 5.

```
var paragraphs = document.getElementsByTagName("p");
```

```
<h1>Overskrift</h1>  
<p>Hei, Verden</p>
```

Figur 5 - dynamisk uthenting av informasjon fra dom-en

Her ser man javascript til venstre og html til høyre. Et avsnitts (*en: paragraph*) begynnelse er her angitt med elementknaggen `<p>`, og dets slutt med den tilhørende elementknaggen `</p>`. I eksempelet henter scriptet ut en liste av alle avsnittsnoder i dokumentet, og resultatet er en liste bestående av én avsnittsnode med innholdet ”Hei, Verden”.

Når man først har fått tak i noden man er interessert i kan man fjerne den fra dokumentet, endret innholdet, eller legge til mer eller et annet innhold. Resultatet av endringen vil umiddelbart vises i nettleseren. Dette kalles *rå dommanipulasjon*, ettersom man jobber direkte med DOM-modellen på et lavt abstraksjonsnivå. Det lave abstraksjonsnivået har en del ulemper. Foruten mye gjentakende kode innebærer det også at man hele tiden må manuelt sørge for å synkronisere tilstand i det visuelle og det programmatisk, og dette er en potensiell kilde til mange logiske feil og ytelsesproblemer.

Ut i fra kravene som var beskrevet i dokumentasjonen og parallellt trukket til det eksisterende systemet, *Spaceship Aurora*, var det klart at NAROM forventet et grensesnitt med ha en høy grad av finesse (*high fidelity*). Adobe Flash, JavaFX og Microsoft Silverlight var tidligere dominerende teknologier når man skulle lage rike opplevelser i nettleseren, men har i senere år i stor grad blitt erstattet av løsninger basert på standard webteknologi; HTML, Javascript¹⁰ og CSS. Dette er et resultat av at mobile enheter, som ikke støtter Flash og lignende teknologi i nettleseren, tar en stadig større del av den totale internettrafikken. Nye, rike applikasjoner bør derfor benytte seg av webteknologi om de skal kjøre i nettleseren, hvilket var tilfellet her, men på grunn av det store utvalget av skjermstørrelser og enheter applikasjonene skal kjøre på er det nærmest umulig å gi den samme opplevelsen man kan oppnå med flashapplikasjoner som kjører innholdet i et vindu med fast størrelse.

3.2 Handover: designvalg og -endringer i implementasjonen

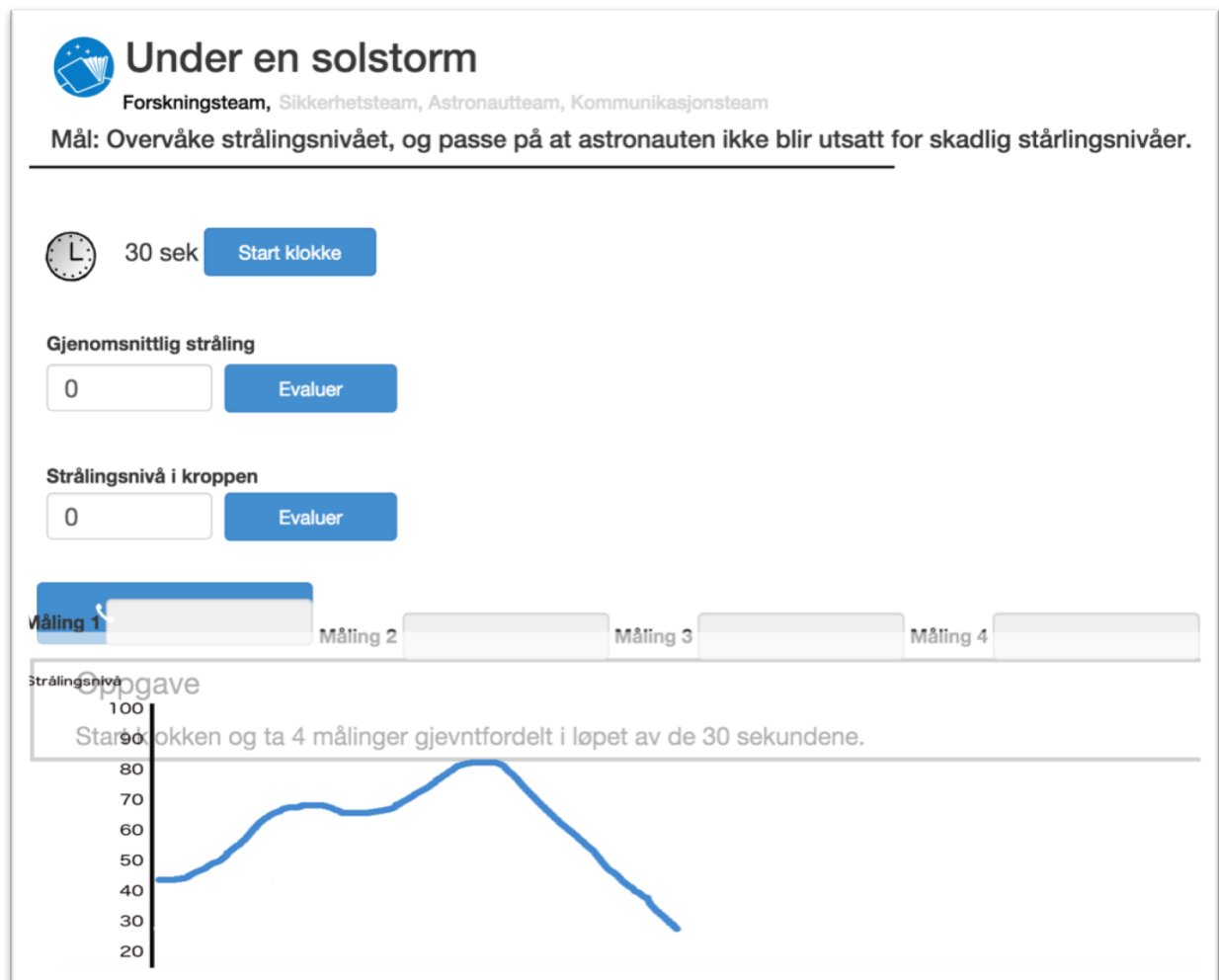
I januar 2015 satt jeg med to forskjellige produkter som jeg skulle basere meg på og gjøre til ett produkt. Siri hadde laget et interaksjonsdesign med de elementene som skulle være tilstede i de fire forskjellige gruppene nevnt i manuset, og Martin hadde testet ut teknologi for å implementere designet og laget en enkel prototyp. Han hadde da laget et forenklet GUI¹¹ med noen av elementene fra Siris design med nok funksjonalitet til å kunne teste ut basal funksjonalitet som klient-server-kommunikasjon, og videolink mellom en gruppe og *mission commander*. Siri hadde måttet å kode en del logikk inn i sine interaksjonsdesignskisser for å kunne teste dem på elever, men det var langt fra et fullverdig system og innebar ingen form for kommunikasjon mellom partene, kun simulerte videoanrop. Jeg hadde håpet å kunne bygge direkte videre på interaksjonsdesignet, men etter få minutter med manuell testing viste både styling og logikk seg å være meget skjør. Det visuelle designet fungerte kun i én oppløsning (se Figur 6), og logikken var avhengig av at man fulgte en streng rekkefølge for å ikke bryte sammen.

Den rekkefølgen var det dessverre få elever som fulgte da Siri og jeg utførte en brukbarhetstest av designet på skoleelever i begynnelsen av februar. Vi fant også flere

¹⁰ *Javascript* (også forkortet ”js”) er et varemerke tilhørende Oracle, og den standardiserte versjonen går under navnet ECMAScript. I praksis er det likevel termen Javascript dominerende når det egentlig refereres til Ecmascript. Jeg vil konsekvent benytte meg av javascript i denne avhandlingen.

¹¹ *GUI* – en. *graphical user interface*. *Grafisk brukergrensesnitt, det sluttbrukeren ser.*

grunnleggende problemer med skissene som gjorde at elevene hadde problemer med å gjennomføre oppgavene. De viktigste funnene fra rapporten var forvirrende oppgaver, for krevende matematikk, oppgavetekst som forsvant for fort, og vanskeligheter med å skrive riktig format i inputfeltene. Etter å ha analysert mulige løsninger på problemene vi fant kom jeg fram til at det var ganske omfattende endringer som måtte til, og at det ikke gav spesielt mye mening å bygge direkte på det skjøre fundamentet fra interaksjonsdesignskissene.



Figur 6 - designet bryter sammen

3.2.1 Responsivt rammeverk

For å implementere et responsivt design i CSS kan man håndkode en løsning, eller man kan få hjelp av et rammeverk til å oppnå det samme på kortere tid. Designskissene som allerede var laget av Siri hadde tatt det vidt utbredte rammeverket Bootstrap 3 i bruk for å kunne bruke en del ferdige designelementer. Siden dette også hadde et innebygget gridsystem med en *mobile first*-tilnærming fant jeg det hensiktsmessig å bruke det videre i mitt arbeid. Det at

jeg kunne gjenbruke designelementer senket tiden som var nødvendig for å implementere designet jeg skisserte opp.

3.2.2 Abstraksjonslag mot DOM-en

Interaksjonsskissene jeg skulle jobbe videre med bestod av fire forskjellige grensesnitt. Disse hadde flere like designelementer, mange interaktive elementer, og mye innebygget logikk for å kunne være interaktive. Et av problemene jeg avdekket da jeg foretok en kodegjennomgang av skissene var at logikken var skjør for endringer i rekkefølge. Mye av dette skyldtes at komponentene på siden var gjensidig avhengig av hverandre slik at endring i en komponent medførte en endring i tilstand som hadde følger for en annen komponent. Klikket man på siden i en annen rekkefølge enn intendert fikk man rare feil og siden brøt sammen.

API¹²-et til DOM-modellen er blitt kritisert (Crockford, 2006) for å være både unødvendig verbost og inkonsekvent implementert av de forskjellige nettleserleverandørene. Biblioteket *jQuery*, hvis opprinnelige hovedhensikt var å gi et uniformt og brukervennlig API å forholde seg til når man jobber med DOM-en, har derfor oppnådd å bli brukt på 64% av verdens nettsider ("Usage statistics and market share of JQuery for websites," 2015). Både Martin og Siri benyttet seg av dette i sine prototyper, men som brukertesting viste var det alt for lett å havne i problemer på grunn av for mye tilstand å regjere over. Selv om *jQuery* gjør det enklere å jobbe med DOM-en blir man fremdeles overlatt ansvaret med å selv oppdatere brukergrensesnittet når brukeren gjør en endring. Og som feilene i skissene viste, det er vanskelig å holde orden på all tilstanden når det er så mange forskjellige ting som kan påvirke den. Man får heller ikke noe hjelp til å skape komponenter som kan gjenbrukes.

React er et bibliotek utviklet av Facebook som forsøker å forbedre denne situasjonen. I *React* forsøker man å bygge gjenbrukbare komponenter som selv håndterer sine egne *tilstandsdata* (en: *state*), og *reagerer* automatisk på endringer i tilstanden (se Figur 7). En endring i tilstanden til en komponent gjør at den automatisk tegner opp en ny utgave av seg selv, med alle dens subkomponenter. Dette gjør at programmereren slipper å tenke på å eksplisitt oppdatere grensesnittet ved endringer, men slike massive, rekursive oppdateringer av grensesnittet har potensiale til å drastisk senke ytelsen. Her brukes flere fiffige triks, hvorav

¹² *Application Programming Interface*. Summen av funksjoner og datastrukturerer som utgjør programmeringsgrensesnittet en jobber mot.

det viktigste er konseptet med en virtuell DOM. For hver gang en endring trigger en ny opptegning av nettleservinduet, genereres en virtuell DOM som sammenlignes med en virtuell DOM av forrige opptegning. Kun de bitene som er endret – om noen – blir så tegnet opp på nytt. Dette enkle konseptet har gjort React til et av de raskeste bibliotekene. Fordi analysen av interaksjonsdesignet viste at mange komponenter gikk igjen i de forskjellige skissene virket React som et godt valg å basere seg på.

```
var Timer = React.createClass({
  getInitialState() {
    return {secondsElapsed: 0};
  },

  tick() {
    this.setState({secondsElapsed: this.state.secondsElapsed + 1});
  },

  componentDidMount() {
    this.interval = setInterval(this.tick, 1000);
  },

  render() {
    return (
      <div>Seconds elapsed: {this.state.secondsElapsed}</div>
    );
  }
});
```

Figur 7 - eksempel på en React-modul

```
React.render(<Timer />, document.getElementById('timer-id') );
```

Figur 8 - rendring av modul

Seconds elapsed: 6

Figur 9 - resultat av rendring

Jeg beholdt altså de konseptuelle designelementene fra interaksjonsdesignet, men skrev om gui-laget til å være komponentbasert.

3.2.3 Overgang til en kapittelbasert struktur

Den opprinnelige serversidelogikken for å kontrollere når hendelser trigges var basert på et tidlig manus der alle hendelsene var lagt utover én lang tidslinje. I løpet av vinteren endret manuset seg ved å bli delt inn i kapitler, der hendelser var definert relativt til en kapittelstart, og dermed passet ikke dette konseptet lenger. Det var også noe ugunstig at enkelte hendelser ble trigget automatisk om opplegget var forsinket av forskjellige grunner, og elevene kanskje ikke var ferdig med å gjøre en oppgave som logisk sett burde vært fullført. Motoren ble derfor byttet ut med noe som fulgte manusets kapittelbaserte struktur, og der hver hendelse som ble lagt til ble lagt til på en tidslinje som var relativ til kapittelstart.

```
chapters.addChapterEvent({
  chapter: 2,
  eventName: EventConstants.SET_HIGH_CO2,
  short_description: 'Increase the CO2 level to a high level',
  triggerTime : 60,
  autoTrigger : true
});
```

Figur 10 - en hendelse skal skje 60 sekunder etter kapittel 2 starter

En hendelse kunne også spesielt merkes som at den ikke ble trigget manuelt, slik at operasjonslederen hadde full kontroll over når viktige hendelser skulle skje. Dermed var det mulig å gi beskjeder eller forklaringer uten at viktige ting skjedde av seg selv. En eksempel på en slik hendelse (se Figur 11) er det siste som skjer i manuset før operasjonen fullføres: astronauten har omsider greitt å bytte ut det defekte kretskortet og kommunikasjonsteamet må nå forsøke å teste kommunikasjonen, men første gang de forsøker å teste kommunikasjonen

```
chapters.addChapterEvent({
  chapter: chapter,
  eventName: 'SET_QUALITY_OK',
  short_description : 'Trigger manually. Set the quality of the transfer to be OK.',
  triggerTime: 20,
  autoTrigger: false,
  serverInternal : true
});
```

Figur 11 – manuelt trigget

så er ikke kvaliteten god nok. Når operasjonslederen får høre dette vil han gjennom sitt brukergrensesnitt trigge hendelsen som sier at kvaliteten er gjenopprettet, og be dem forsøke på nytt. De vil da få beskjed om at testen var vellykket, og avslutningssekvensen kan så startes.

3.3 Overordnet arkitektur

Til tross for at prosjektet vokste i omfang ble den grunnleggende distribuerte arkitekturen, som Martin implementerte i hans del av prosjektet, beholdt. Ved hjelp av WebSockets, en teknologi som muliggjør toveiskommunikasjon, var det mulig å basere seg på en arkitektur der serveren selv kunne si fra til klientene når oppdateringer forelå. I det nettleseren åpner opp siden for den relevante gruppen vil nettleseren etablere en tilkobling til serveren, og deretter sette opp en rekke abonnementer på *meldinger*. Det tilsvarende skjer også på serversiden, der serveren abonnerer på meldinger som kommer fra klientene. Serveren kan her både fungere som en dum meldingssentral som videreformidler beskjeder en klient publiserer, eller den kan velge å kun motta meldingen og agere på den. Denne løse koblingen mellom delene av systemet var noe av det som gjorde det mulig å beholde nesten all serverkoden selv om klientsiden ble radikalt endret. Den eneste logikken – sett bort i fra meldingshåndteringen – som serveren har ansvar for er håndtering av hendelser og synkronisering av tilstand. Alt som har med hvordan grensesnittet skal reagere på endringer i

spilletts tilstand er kodet inn i hver enkelt klient, noe som reflekteres i antall kodelinjer (3000 SLOC¹³ i klientkoden versus 600 SLOC for serveren).

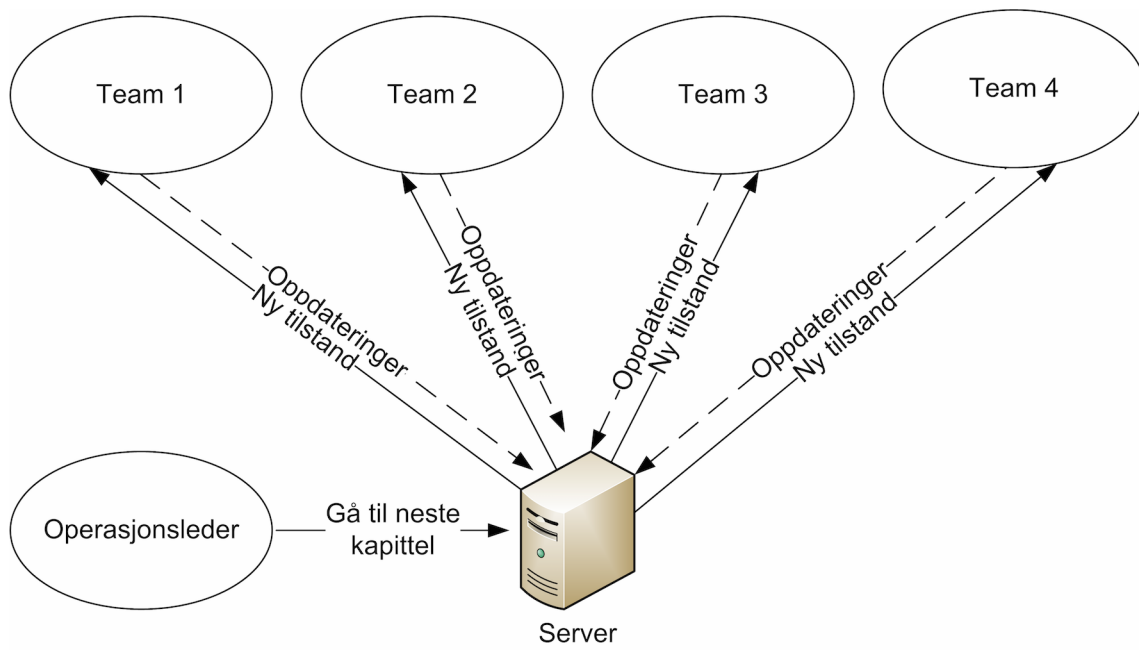
Figur 12 og Figur 13 viser gjennom diagram og kode hva som skjer når operasjonslederen (MC) ber om å gå til neste kapittel.

1. En melding blir sendt fra MC til serveren om å gå til neste kapittel
2. Serveren endrer internt hvilket kapittel den er på, og publiserer den nye tilstanden.
3. Den enkelte klient mottar så den nye tilstanden og gjør noe med den.

```
1  askToStartNextChapter(){
    socket.emit(EventConstants.ADVANCE_CHAPTER);
  },
  ..../app/client-api.js [+]
  socket.on( EventConstants.ADVANCE_CHAPTER, () => {
2    chapters.advanceChapter();
    publishAppStateUpdate();
  });
server-api.js [+]
  socket.on(EventConstants.APP_STATE, (state) => {
3    _appStateReceived(state);
  });
  ..../app/client-api.js [+]
```

Figur 12 – stegene i en oppdatering: fra klient, til server, til klient

¹³ SLOC – source lines of code. Et mål på reellt antall kodelinjer et prosjekt består av.



Figur 13 - flyten til koden over som diagram

4 Litteraturgjennomgang

I dette kapittelet presenterer jeg resultater fra tidligere forskning på samarbeid mellom institusjoner i høyere utdanning og bedrifter. Studiene ser alle på ingeniørfag, med unntak av Nielsen og Cappelen (2014), der de også inkluderer noen handelshøyskolestudenter¹⁴. Jeg trekker frem suksessfaktorer og barrierer for disse samarbeidstypene, og ser på tilsvarende resultater fra tjenesteutsettingslitteraturen. Til slutt presenterer jeg hvordan jeg vil bruke dette i som et rammeverk for analysen av dataene jeg har samlet inn.

4.1 Samarbeid mellom universitet og bedrifter

Samfunnet vi lever i er preget av raskt skiftende teknologier, der både bedrifter og produkter står i konstant fare for å bli hengende etter i en konkurranse som øker i takt med globaliseringen. I dette landskapet er konstant erverv av ny kunnskap dermed nødvendig for å få eller beholde et strategisk konkurransefortrinn overfor ens konkurrenter; kunnskap som enten kan skapes selv eller fås fra andre.

Kunnskapssamfunnet slik vi definerer det må imidlertid ses i kontrast til industrisamfunnet hvor produktivitet var knyttet til maskiner og mekanikk. I kunnskapssamfunnet er produktivitet ikke bare knyttet til teknologi, men i veldig stor grad også knyttet til kunnskapsrike medarbeidere – til hodene våre. I dag anerkjenner vi den menneskelige kapitalen som vår viktigste ressurs.

(Aasland, 2007)

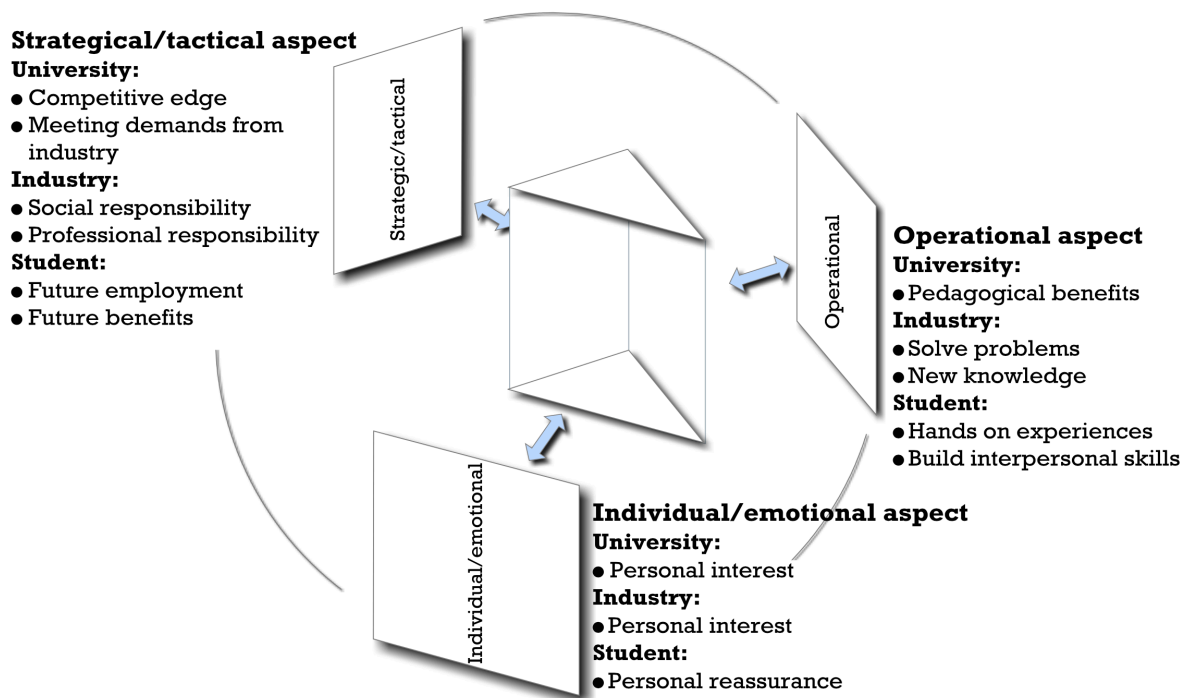
Sentralt i synet på kunnskap som en ressurs er *kunnskapsoverføring*. Dette begrepet misforstås ofte som at en bit med kunnskap overføres fra et sted til et annet i form av en rapport, fagbok eller programmeringskode (Nielsen & Cappelen, 2014), men en slik overføring av eksplisitt kunnskap vil ofte ikke være vellykket på grunn av den implisitte kunnskapen som ligger i bunn (Barney, 1991). Det holder ikke bare å skrive at noe er slik eller skal gjøres sånn, man må også vise det i en kontekst. For å overkomme dette hinderet trengs interaksjon, og *nøkkelordet for kunnskapsoverføring er dermed samarbeid* (Nielsen & Cappelen, 2014, s. 377, min oversettelse). Men hvilke drivere og, vel så viktig, barrierer har man for samarbeid mellom universitetssektoren og industrien?

¹⁴ en: *business students*

4.1.1 Motivasjon og mål for samarbeid

Jensen og Lindholm (2011) viser i sin studie til et *motivasjonsprisme* (se Figur 14) for å forklare hvilken motivasjon de forskjellige aktørene har i et slikt samarbeid, og deler forklaringene inn i tre aspekter; *strategiske, operasjonelle og individuelle*. Av disse la deltagerne i studien mest vekt på det operasjonelle, og dette dominerte også senere evalueringen av hvorvidt et samarbeid var vellykket. Industrien var motivert av å skaffe seg ny kunnskap og få styrket seg gjennom å få studenter til å løse komplekse problemer utenfor bedriftens vanlige drift. Dette henger godt sammen med studentenes ønske om kontakter og erfaring fra ”den virkelige verden” og de universitetsansattes syn på dette som en pedagogisk fordel som koblet teori og praksis. Studentenes motivasjon så generelt ut til å fokusere på hvordan samarbeidet kunne øke deres egen attraktivitet for fremtidige arbeidsgivere. Motivasjonsfaktorene som nevnes i studien til Nielsen og Cappelen (2014) avviker noe når det gjelder de universitetsansatte. Her nevnes det at incentivet for forskere til å søke samarbeid med industrien hovedsakelig drives av deres egen forskningsagenda. Det å skape muligheter for studenter, eller kommersialisere forskningsresultater, er vanligvis ikke hovedmotivasjonen (ibid, s. 377). At dette avviker fra de nevnte pedagogiske mulighetene nevnt i Jensen og Lindholm (2011) kan skyldes at studentene i Nielsen og Cappelens studie hovedsakelig er på doktorgradsnivå. Arbeidet til Thune (2011) viser at firmaene og institusjonene deler en forpliktelse for å styrke utdanningen, rekrutteringen og fremtidige ansatte (ibid, s.33). Dette samsvarer med de strategiske aspektene i studien til Jensen og Lindholm (2011). Personlige forhold med universitetsansatte ble ikke oppgitt som en motivasjonsfaktor, men virket å spille en signifikant rolle i hvorvidt samarbeidet ble en suksess over tid.

The motivation prism



Figur 14 motivasjonsprisme fra Jensen & Lindholm (2011)

4.1.2 Faktorer for suksessfulle samarbeid

Det har vært mye fokus på hvordan industri og universiteter samarbeider, men det er først nylig at forskningsfokuset har vært rettet mot *resultatet* av samarbeidet (Thune, 2011). Flere studier (Butcher & Jeffrey, 2007; Mora-Valentin, Montoro-Sanchez, & Guerras-Martin, 2004; Ramli, Lim, & Senin, 2013; Thune, 2011) har de siste årene sett på hvilke faktorer som kjennetegner suksessfulle samarbeid. Her tas forbehold om at det ikke er én enkelt definisjon av suksess i et samarbeid da det er mange agenter, aktiviteter og forskjellige sett med mål, og et samarbeid kan produsere både kortsiktige og langsiktige effekter. Det vanligste er derfor å basere suksesskriterier på subjektive uttalelser, ikke empiriske data på gitte ytelsesindikatorer (Thune, 2011, s. 36). Vi bruker Thunes inndeling i kontekstuelle, organisatoriske og prosessuelle faktorer i oversikten.

Kontekstuelle faktorer er relatert til den opprinnelige dannelsen av et partnerskap. Geografisk nærhet er en slik kontekstuell faktor, og forskningen til Thune (2011) sier at sannsynligheten for et vellykket samarbeid vil øke når partnerne er lokalisert i det samme området, grunnet effektivitet og beleilighet i kommunikasjonen, som igjen vil gi bedre resultater. Mora-

Valentin et al. (2004) har kommet til helt andre konklusjoner, og demonstrerer at geografisk nærhet ikke er relevant for vellykkede forskning- og utviklingssamarbeid (heretter FoU). Dette støttes også av en europeisk studie der geografisk nærhet kun har signifikant betydning i *intense* samarbeid (Nokkala, Paier, & Wagner-Luptacik, 2008). Det rådende synet virker derfor å være at det ikke er overbevisende støtte for at geografisk nærhet letter kommunikasjonen. Thune (2011) trekker inn *kognitiv nærhet* som en viktigere faktor; altså at det er nærhet i interessene til partnerne.

Organisasjonsfaktorer handler om graden av formalisering, tidsrammer, og støtte fra organisasjonen. Fra studien til Thune (2011) kan det trekkes ut at kontinuitet i staben er en av de viktigste faktorene for suksess. Det betyr at det er viktig at personer med nøkkelroller ikke blir byttet ut, men ved å øke antall personer som er involvert minsker risikoen for at samarbeidet feiler om en person skulle forsvinne.

Prosessfaktorer handler om forvaltningen av en samarbeidsprosess. Butcher og Jeffrey (2007) identifiserer i sin studie en *best practice* som kjennetegner gode samarbeidsprosesser i FoU-samarbeid, og peker på at slike samarbeid på mange måter er likt det å koordinere andre multi-institusjonelle utfordringer:

- God prosjektledelse; overvåking av progresjon, effektiv kommunikasjon
- Gjensidig forståelse og anerkjennelse for motivasjon, interesser og behov
- Klart spesifiserte mål og forventninger
- Hyppig, klar og åpen kommunikasjon og tilbakemelding
- Gjensidig forpliktelse og kontinuitet hos partene
- Enighet om prosjektroller og ansvar

Også i Thune (2011, s.39) understreker mange av respondentene viktigheten av prosjektledelse og hyppig kommunikasjon. En prosjektleder bør ha mye erfaring med lederskap, kommunikasjon, konflikthåndtering og andre faktorer som påvirker samarbeidsklimaet. Konflikthåndtering trekkes frem som spesielt viktig i et universitets-industri-partnerskap på grunn av forskjellige mål, måter å arbeide på, tidsperspektiv, kulturer, etc. Respekt for hverandres karakteristika, så vel som villighet til å finne kompromisser og løsninger som gir verdi for begge sies derfor å være viktig. Nielsen og Cappelen (2014, pp. 375,376) tar opp viktigheten av at partene ser på hverandre som likeverdige partnere for å

sikre at man får reell verdi tilbake av samarbeidet. Her kan hyppig kommunikasjon hjelpe med å lede til utvikling av felles mål og forståelse, lavere usikkerhet og øket kunnskap om hverandre, og det vises til en toveis effekt mellom hyppighet på kommunikasjonen og ytelsen til samarbeidet (Thune 2011, s.39). Det er også en korrelasjon mellom hvor lenge man oppholder seg sammen med den ikke-akademiskes partneren og hvor høyt man scorer på suksess (Butcher & Jeffrey, 2007). Ytterligere tiltak for å forbedre kommunikasjonen kan man finne i Ramli et al. (2013).

For å ikke kaste bort investeringen i tid og ressurser burde man forsøke å skape stabile samarbeid over tid. Jensen og Lindholm (2011, s. 1) peker på dette når de påpeker at samarbeidsforsøk startes ofte opp, men alt for ofte ikke når stabilitet. Deres forslag er at aktivitetene burde gjentas år etter år med de samme deltagerne fra academia og industri, men med nye studenter hver semester. Dette ville muliggjort tettere integrering av kursene med stabile student-industri-forhold uten å investere for mye ressurser.

4.1.3 Barrierer mot kunnskapsoverføring

Et hyppig forekommende problem er gapet mellom ønsket om en felles forståelse av samarbeidet og viljen til å investere tid og ressurser for å oppnå den (Nielsen & Cappelen, 2014, s. 387). Dette henger sammen med en motvilje mot å investere i en prosess man ikke ser den umiddelbare verdien i. Selvsagt er det ikke noe vits i å fortsette et samarbeid som ikke skaper verdier, men dataene til Nielsen og Cappelen viser at de som gikk inn i et samarbeidsprosjekt med åpenhet og nysgjerrighet var mer fornøyd med sluttresultatet og prosessen enn de som hadde klare forventninger fra begynnelsen av prosjektet (ibid.). Deres helt klare konklusjon er at det er essensielt at partene anser hverandre som likeverdige, og at dette åpner for nysgjerrighet og eksperimentering i samarbeidet (ibid., s. 389).

Respondentene i studien indikerer at før man i det hele tatt starter et prosjekt bør forventningene avklares. Hva forventer industripartneren å få tilbake, hvor ofte skal man møtes, og planlegging av å justere forventninger underveis er nevnt.

4.1.4 Samarbeid underveis er viktigere enn sluttrapporten

I de fleste student-industrisamarbeid blir prosjektene avsluttet ved at studentene gav en presentasjon av resultatene sine og overlevering av en prosjektrapport. Studentene setter stor pris på dette siste møtet, men savner respons på arbeidet sitt i etterkant. Den manglende interessen fra oppdragsgiver kan muligens forklares gjennom det viktige funnet at samtlige

parter finner den kontinuerlige overføringen av kunnskap mer viktig enn den avsluttende rapporten (Jensen & Lindholm, 2011, s. 387).

4.2 Tjenesteutsetting

Deler av prosessen med utviklingen av e-missionprosjektet har hatt trekk som minner om konvensjonelle kjøp av it-tjenester. Siden samarbeidet også har foregått på tvers av landsdelene har jeg funnet det relevant å se på forskning på tjenesteutsetting¹⁵ for å belyse dette perspektivet.

Tjenesteutsetting av IT defineres her som

the significant contribution by external vendors in the physical and/or human resources associated with the entire or specific components of the IT infrastructure in the user organisation.
(Loh & Venkatraman, 1992, s. 9)

Det gjøres vanligvis for å hente ut økonomiske, teknologiske og strategiske fordeler (ibid.). Fram til 1990 lå fokuset på kostnadseffektiv tilgang til spesialiserte it-ressurser, men fra 1990 har fokuset skiftet over på å inngå strategiske allianser. Derigjennom har man viet større interesse til bygging av partnerskap mellom kunden og tilbydere av tjenesteutsetting (Lee, 2001). Studien til Lee viser at det er et økende fokus på å lære fra partnerne, og kunnskapsdeling mellom tjenesteyter og tjenesteutsetter regnes som en av hovedmotivasjonene til slike partnerskap. Dette krever en felles visjon og mål for partnerskapet, så vel som en tro på at partneren ikke vil handle opportunistisk (ibid., s. 324). Også Barthélemy og Adsit (2003) tar opp at en høy grad av tillit er assosiert med tjenesteutsettingssuksess. Dette krever at man bruker god tid i planleggingen av utsettingen og valget av leverandør (ibid., s. 89). Andre ”dødssynder” de nevner er å glemme de skjulte kostnadene, som oppfølging av den eksterne leverandøren, og det å planlegge en exit-strategi om samarbeidet feiler? Skal man da finne en annen leverandør, eller bygge en organisasjon internt?

¹⁵ en: *outsourcing*

4.3 Kommentar og forbehold

“Bedriften vår er ingen lekegrind”. (Jensen & Lindholm, 2011)

I litteraturgjennomgangen over er det ikke gjort et skarpt skille mellom typiske forskningssamarbeid og student-industrisamarbeid. En hovedgrunn til det er at studiene ikke gjør klart når den ene typen samarbeid slutter og den andre starter. I studien til Butcher og Jeffrey (2007) fokuseres det på *research students* på doktorgradsnivå, hos Nielsen & Cappelen (2014) ”researchers and students” – uten å gå inn på om PhD-er går inn i førstnevnte gruppe, hos Jensen og Lindholm (2011) er det spesifisert ”diverse prosjektformer og mastergradsoppgaver” (min oversettelse), og hos Thune (2011) handler det øyensynlig mest om bachelornivå. På grunn av det lille antallet studier på universitet-industrisamarbeid har det ikke vært mulig å ytterligere begrense studiene til samarbeid som utelukkende er student-industrisamarbeid på masternivå. Selv om studiene har mange fellesnevnerer på tvers av utdanningsnivå så kan det være viktig å ha i mente at *”det er i mindre grad gjensidige fordeler i student-industrisamarbeid enn i andre konstellasjoner”* (Nielsen & Cappelen, 2014, s. 386).

*If a group of students behave as if they are to write a school paper instead of acting as professional knowledge workers towards the business, chances are they will be perceived less serious by the business; but the opposite might also be true. If the businesses partner does not take students and their ability to create valuable knowledge seriously, students will most likely be taking on the role given them and thereby act accordingly.
(ibid, s. 386)*

Studiene over vil gjennom sine begreper, inndelinger og funn utgjøre rammen jeg drøfte dataene jeg har samlet inn gjennom.

Denne er ment å være blank

5 Metodisk tilnærming

En kasusstudie fokuserer på en instans av tingen som skal bli forsket på der målet er å få rik, detaljert innsikt i livet til det tilfellet og dets komplekse forhold og prosesser. Fokuset er på dybde heller enn bredde, og passer for situasjoner der forskeren har lite kontroll over det som skjer (Oates, 2006, s. 150). Hvorfor valgte jeg så dette samarbeidsprosjektet som instansen som skulle bli satt under lupen? Valget mitt kan både sies å gå inn under det Oates (2006, s. 145) kaller “unique opportunity”, når en sjanse oppstår til å studere noe man ikke hadde planlagt for, og “convenience”, gjennom det at tid, sted og ressurser var til stede for å gjennomføre noe slikt. Allerede i begynnelsen av februar kjente jeg på at arbeidet som lå foran meg lå i skvis mellom lojaliteten til oppdragsgiver og mine egne tanker for hva jeg hadde tenkt å få ut av oppgaven. For mange premisser var usikre eller vanskelig å påvirke til at jeg kunne se hvordan jeg kunne få forsket samtidig som jeg skulle levere et produkt NAROM la føringer for. Hvordan oppstod denne situasjonen, og hva slags forventninger hadde egentlig oppdragsgiver til meg og de andre studentene i prosjektet? Denne problemstillingen fant jeg langt mer interessant å undersøke enn tester på et produkt der andre satt de viktigste premissene for hvordan det skulle oppleves, men det at oppgaven endret seg midtveis fra å ha fokus på produkt til prosess betød selvsagt at kravene til datamateriale endret seg.

En fordel med kasusstudier er at man kan observere atferd på nært hold, utfordre vanlige vitenskapelige syn eller føre til ideer som senere kan testes gjennom andre forskningsmetoder. Ulempen er mulig mangel på objektivitet (...) (Sirnes, 2012).

5.1 Valg av metode

For å svare på problemstillingene i min opprinnelige oppgave ville det være tilstrekkelig med brukertester og observasjon i klasserommet, men dette ville langt fra være dekkende nok for å kunne svare på mine nye forskningsspørsmål. Underveis i prosjektet har jeg skrevet forskningsdagbok, møtoreferater, observasjonsnotater og eposter, og dette kunne jeg ta nytte av nå ettersom kasusstudier kan ta i bruk mange kilder og metoder, både kvantitative og kvalitative. Selv om dokumentasjonen av prosessen kan øke reliabiliteten er en svakhet med dette materialet at perspektivet som deltager begrenser hvilke detaljer man er i stand til å se; både fra et praktisk synspunkt og med tanke på bias i fortolkningen. Dataene var heller ikke systematisk innhentet og kodet fra starten med tanke på å bli brukt i en kasusstudie, noe som

setter spørsmål ved validiteten¹⁶ til dataene. For å øke validiteten til måleinstrumentene i en kasusstudie kan man øke antall datainnsamlingsmetoder for å konvergere mot et riktigere bilde (Yin, 2003, s. 46), og jeg har derfor også foretatt intervjuer med de andre deltagerne i prosjektet fram til jeg selv trakk meg ut. Informasjon fra intervjuene som var vag og usikker om tidligere hendelser har jeg forsøkt å verifisere gjennom eksterne kilder. Det er enkelte kontroverser om forskjellige metoder virkelig er i stand til å fylle ut hverandres svakheter, eller bare utvider analysen (Creswell, 2011). I forhold til dette spørsmålet har jeg ikke blandet kvalitative og kvantitative tilnærminger, og de dataene jeg innhentet kunne vanskelig blitt skaffet til veie på andre måter.

5.2 Intervju

Jeg har gjennomført fem kvalitative forskningsintervjuer med like mange informanter; de to andre studentene, prosjektlederen, daglig leder for senteret og veilederen min. Intervjuene er basert på et fleksibelt design med åpne, semi-strukturerte spørsmål (Oates 2006). Intervjuene ble foretatt via Skype og telefon, med unntak av et intervju som ble gjort ansikt-til-ansikt på Universitet i Oslo. Intervjuene varte mellom 40 minutter og 2t, og ble tatt opp digitalt som lyd eller video. Råmateriale ble så transkribert, og i dette arbeidet er det utelatt pauser, gjentakelser av halvsetninger, lyder som “ææh”, “mhm” og kroppspråk for å bedre lesbarheten av sitatene.

Intervjuene som ble foretatt var med personer med helt forskjellige roller i prosjektet. Selv om flere av spørsmålene var de samme fikk de derfor alle noe ulike intervju spørsmål om prosessen. En systematisk koding av intervjuene i analysen ville derfor ikke ha særlig stor verdi, og det er derfor kun gjort en kvalitativ analyse som brukes i drøftingen. Personene som er blitt intervjuet og omtalt har fått fiktive navn, men er beskrevet gjennom sine roller i prosjektet.

¹⁶ Validitet, gyldighet; i hvilken grad man ut fra resultatene av et forsøk eller en studie kan trekke gyldige slutninger om det man har satt seg som formål å undersøke. (Store Norske Leksikon)

Transkribering

Det kan være risikabelt å la den samme personen både utføre, transkribere og analysere intervjuene. Dette er forsøkt håndtert ved at alle intervjuene er transkribert av en tredje person som ikke selv var deltager i intervjuet. Det å overlate transkriberingen til tredje part kan også by på problemer, og derfor ble intervjuene til slutt gjennomlyttet på nytt av intervjueren for å avdekke feil og misforståelser i transkriberingen som var gjort. Her viste spesielt intervjuet med Pawel hvilke problemer som kan oppstå i transkripsjonen. Siden både uttalelse, setningsstruktur og ordforråd ikke fulgte noen kjente standarder for engelsk, var transkripsjonen lite leselig i verbatim tilstand. Personer og stedsnavn ble også hyppig feiltranskribert på grunn av transkriptørens manglende kjennskap til domenet. Når det bød på færre problemer for meg under intervjuet å forstå hva Pawel mente enn transkriptøren beror antagelig dette på at man muntlig ikke er avhengig av et syntaktisk og semantisk stringent innhold, men kan plukke opp meningen over flere setninger og lengre tid. Man blir også vant med å bytte ut faste fraser eller ord man vet personen har tatt fra sitt morsmål. Som et eksempel på transformasjonen av mening som kan følge av en transkripsjonssjekk kan man bruke følgende råtekst fra Pawels transkripsjon:

And I'm happy with the -- [unintelligible 00:31:07] that we have to do more, more you also, because we're also a little -- we are not going to have time to do any products, we've been the first in nonetheless. And the second, that it happened last Friday. But I think just the experience nonetheless, for me, helped to get new ideas (...)

Etter en gjennomgang av transkriberingen ble sitatet mer meningsfullt:

And I'm happy with the ... Ola pressed that we have to do more, more you also, because it was a little like – ok, we are not going to have time to do any progress, we've been the first [test] in Andenes. And the second [test], that happened last Friday. But I think just the experience in Andenes, for me, helped to get new ideas (...)

I tillegg til å rette opp åpenbare feil har jeg føyd til impliserte ord i klammer, som er gitt fra konteksten, for å gi leseren mulighet til å forstå at man snakker om en første og annen test.

Selv om det er en stor fordel i muntlig forståelse mellom to mennesker å kunne forstå mer enn hva setningene i seg selv har av meningsinnhold innebærer det selvsagt også en risiko for at man tolker inn mening der det ikke er noen. De transkriberte intervjuene ble derfor også sendt ut per epost til deltagerne for sjekk. Ingen svarte med innvendinger til transkripsjonen.

Dette kan bety at den var korrekt, men det kan også tyde på at deltagerne ikke så nytteverdien i å bruke tid på det.

Et annet problem knyttet til validitet er at intervjueren selv er en del av prosjektet, og både spørsmålene, tolkningen og analysen vil da kunne være preget av forutinntatthet og føre til systematiske feil. Dette er vanskelig å kompensere for på annen måte enn at man er observant problemstillingen når de forskjellige fasene gjennomføres.

5.3 Observasjon

Denne oppgaven startet som en utviklingsoppgave der man skulle evaluere et spesifikt simuleringsspill i en klasseromssituasjon. I tillegg skulle evalueringen være basisen for en rapport til NAROM om hvordan man kunne videreutvikle systemet. Selv om fokuset for oppgaven endret seg var jeg fremdeles forpliktet til å gjennomføre denne delen, og jeg beskriver derfor kort hvilke metoder som ble brukt i denne delen av studien.

5.3.1 Brukertesting

Vi gjennomførte to runder med brukertesting i prosjektet mens jeg tok del i det. Den ene testen var arrangert av Siri på Markaplassen skole og var en klassisk énbrukertest av brukergrensesnittet gjennomført med SUS¹⁷-skjema, videoanalyse og observasjon. Det var da kun de interaktive skissene som var utviklet som ble testet på dette tidspunktet. Elevene satt i et rom med en pc med mus, og skulle utføre et sett oppgaver vi på forhånd hadde definert for hver av de fire grensesnittene som ble testet. Jeg hadde rollen som observatør, og satt bak den enkelte elev som brukte systemet og førte notater om hvilke valg og eventuelle feil eleven gjorde. Elevene var instruerte til å ”tenke høyt” – altså forsøke å kontinuerlig si hva de tenker og hvorfor de gjør valgene de gjør. På bakgrunn av observasjonene skrev jeg en oppsummering av hvilke endringer jeg mente burde gjøres i grensesnittet – både åpenbare logiske feil og endringer i presentasjonen, og Siri skrev også en rapport etter å ha analysert alt materialet vi hentet inn.

Den andre testen vi gjennomførte var en såkalt *systemtest* på Andenes skole i slutten av april der vi testet hele systemet i bruk i et klasserom. Her var det tekniske underordnet, og fokuset

¹⁷ en. SUS (System usability scale). Et skjema med ti punkter på en likertskala som brukes for å gi en subjektiv score av brukervennligheten til et system. Se (Brooke, 1996) for mer informasjon.

var på å avdekke hvordan undervisningsopplegget som en helhet fungerte, men i praksis tok det tekniske en stor del av fokuset. Intensjonen var at jeg skulle være en passiv observatør i klasserommet under testen, men i praksis måtte jeg aktivt løse problemer som oppstod underveis når teknikken på et eller annet vis feilet. Dermed ble det lite tid til å ta notater selv mens undervisningen foregikk, men testen gav oss likevel mye gode data på hvordan man kunne forbedre undervisningsopplegget og hva som måtte planlegges bedre til neste gang.

5.3.2 Observasjon gjennom deltagelse i prosjektet

Gjennom prosjektet har jeg fått overvære deler av prosessen, noe direkte gjennom ekskursjoner, studieopphold, og videomøter, men også mer indirekte former som epostutveksling. Jeg skrev ofte notater etter møtene, og jeg delte referatene fra møtene med de andre deltagerne slik at det var enighet om hva som faktisk ble bestemt i møtene. Notatene og forskningsdagboken jeg førte var i utgangspunktet ikke ment å forme basis for datagenerering, og er derfor heller ikke blitt systematisert på noe vis. Observasjonene jeg gjorde underveis har likevel verdt verdifulle for å komplettere bildet av hva som skjedde når.

5.4 Datagenerering gjennom skriftlige kilder

Det er hovedsakelig to mulige måter å tilnærme seg dokumentanalyse på. Den ene måten ser på dokumenter som bærere av informasjon, der det er innholdet som er det viktigste. Den andre tilnærmingen innebærer å se på dokumentene som objekter (Oates, 2006, s. 239), der det interessante er å på hvem som produserer, leser og sirkulerer dokumentene. I studien bruker jeg begge måtene å på informasjonen for å kunne oppnå forskjellige mål. Sistnevnte tilnærming bruker jeg når jeg ser på når, hvordan og hvor hyppig partene kommuniserer. Dette gjør jeg for å kunne sammenligne hva man forteller om kvaliteten til kommunikasjonen mot de faktiske forhold.

Når jeg har sett på dokumentene som bærere av informasjon har jeg både brukt det for å samle data fra aktørene, men også for å validere informasjonen gitt gjennom intervjuene. For eksempel er informasjon som ble gitt i intervjuene om forhistorien i prosjektet forsøkt verifisert gjennom eksterne kilder på internett. Her har jeg søkt på Google etter tematiske nøkkelord, navn fra prosjektbeskrivelser og deltagerne i prosjektet. Jeg har da funnet flere publiserte dokumenter på konferanser, og facebooksider og blogger tilhørende samarbeidspartnerne som har gitt utfyllende tilleggsinformasjon om prosjektet. Dette har gitt en rikere forståelse av bakgrunnen til prosjektet enn jeg fikk tilgang på gjennom intervjuene.

5.5 Etiske dilemma

Det at jeg både er forsker og deltager i samme prosjekt har både praktiske og etiske dilemmaer. Den praktiske dimensjonen innebærer for eksempel at jeg mangler distanse i fortolkningen og analysen av dataene som blir samlet inn. Jeg har forsøkt å håndtere dette ved å legge mindre vekt på mine subjektive erfaringer til fordel for dem uttrykt av de andre deltagerne

Et annet praktisk problem som kunne true denne studien er deltagerbias. Det innebærer at deltakerne fokuserer unødvendig på deres side av historien, artikulerer et forvrengt bilde av virkeligheten, og forsøker å forsvare sine egne handlinger. Dette henger sammen med at dette er et lite prosjekt der alle vet hvem de andre er, og selv om jeg har valgt å bruke andre navn på informantene er det klart at dette kun gir et slør av anonymitet som rollebeskrivelsene effektivt fjerner for de involverte. Dette medfører deltagerne kan identifisere hverandre gjennom intervjuene, og dette kan da påvirke hvor åpent de deler sine meninger. Dette punktet ble også tatt opp av en av informantene, og viser at dette var et aktuelt tema.

- *dette blir jo min case study, da*
- *Ja, så det blir ikke fryktelig anonymt, da, med andre ord?*
- *Nei, det blir det jo ikke. Det kan jeg forsåvidt ta med: det vil selvfølgelig være sånn at de som er involvert vet hvem som står bak svarene.*
- *De som leser oppgaven din vil skjønne at det er meg som har svart liksom.*
- *Ja, men det er mange måter å frasere seg på. Du kan jo si hva du mener uten at det er noe slemt.*

I den grad de da deler informasjonen som kan være belastende, er et etisk problem med datainnsamlingen balansen mellom behovet for forskningsdata og belastningen informantene blir utsatt for. Jeg har ikke noe entydig etisk regelverk å følge her, men har forsøkt å finne en balansegang der leseren får nok informasjon uten at noen skal føle seg uthengt gjennom beskrivelser. Dette arbeidet kompliseres selvsagt av at jeg personlig har møtt de fleste av informantene, og har blitt godt kjent med flere av dem.

6 Perspektiver på samarbeidet

I dette kapittelet undersøkes forskjellige temaer i samarbeidet sett fra deltagernes ståsted. Perspektivene drøftes i lys av litteraturen som er gjennomgått og data fra dokumenter som er analysert.

6.1 Forventninger og motivasjon

Høsten 2013 hadde NAROM behov for å finne en samarbeidspartner for å få utviklet den tekniske delen av sitt e-mission-prosjekt innenfor en veldig begrenset økonomisk ramme. Et styremedlem fra NTNU tipset Ola om å ta kontakt med Institutt for Informatikk på NTNU, ettersom de har etablert et miljø for spillutvikling som kunne være egnet for utviklingen av den tekniske delen av prosjektet. Slik fikk Terje Rydland høre om prosjektet. Terje har i mange år forelest i krysningspunktet it og pedagogikk gjennom blant annet emnet *Datastøttet læring*, og fant muligheten til å samarbeide om utviklingen av et pedagogisk teknologiløsning interessant.

Min motivasjon var å få et prosjekt som masterstudentene kunne jobbe med som var direkte relatert til en bedrift, at vi hadde en reell oppdragsgiver som vi gjorde en faktisk oppgave for. Det vi lagde ble brukt til noe. Jeg var ute etter å få noen prosjekter som kunne fange interesse, for jeg har hatt problemer med å få masterstudenter som vil jobbe på min type prosjekter, for det er ikke der folk ser for seg at de skal jobbe etterpå.

Terje, intervju

Siri, som tidligere hadde hatt Terje som foreleser i *Datastøttet læring*, hadde spurt om han ville være veileder ettersom hun ”hadde lyst til å skrive noe som gikk på både læring og data”. Da Terje undersøkte om det var noen studenter som kunne være interessert i å arbeide med en formidlingsrettet informatikkoppgave, med NAROM som samarbeidspartner, slo Siri til. Siri syntes det gjorde prosjektet mer interessant at det kom til å bli tatt i bruk i en reell setting, og at det ikke er en ren teoretisk oppgave. For å lære mer om hva NAROM ønsker med prosjektet dro så Siri og Terje opp til Andøya Space Center (ASC) i januar/februar 2014, og møter tre ansatte hos NAROM som jobber med prosjektet, deriblant Pawel. Det ble avholdt et møte på ASC der de fikk de en del informasjon om prosjektet og hva som skulle produseres, men inntrykket til Siri var at ”det var veldig vagt (...) og ikke planlagt så mye”.

Jensen og Lindholm (2011) skriver at den operasjonelle motivasjonen til industrien vanligvis er ny kunnskap og å få løst problemer utenfor den vanlige driften. I den grad man kan si at

NAROM ønsket å løse et problem var det kostnadsproblemet knyttet til å få laget systemet de ønsket seg, ikke forskning eller ny kunnskap. Nettopp forskning og ny kunnskap er et premiss for en masteroppgave, og NAROMs manglende for temaet ble et problem i samarbeidet. Det er viktig at man er likeverdige partnere (Nielsen og Cappelen 2014), og det er derfor et problem for samarbeidet at NAROM skal få en produktleveranse uten å gi noe annet tilbake.

Det må jo være vinn-vinn. Fra vår side var jo dette å få utviklet dette prosjektet sånn at vi kan bruke det. Og fra NTNU sin side er de alltid interessert i å få oppgaver knyttet til industrien

Ola, om hva de kan tilby NTNU i samarbeidet

Daglig leder ser ut til å anse en oppgave fra industrien som så verdifull i seg selv, at det ikke er nødvendig å tilby studentene så mye mer. Denne oppfatningen deles ikke av prosjektleder Pawel, som på slutten av sitt intervju uttrykker at han står i gjeld til studentene.

I debt you still a lot of hours.

Pawel, om å bruke tid på og la seg intervju

Det ble fort klart at det var forskjellige forventninger til samarbeidet, til tross for at Terje tidligere hadde understreket overfor NAROM at de ikke kunne ”gjøre en ren utviklingsoppgave til en masteroppgave”. Studentene kunne ikke utelukkende produsere tekniske løsninger på bestilling fra NAROM; en masteroppgave skal innebære et element av selvstendig forskning. NAROM opplever tidspress på levering av produktet, og til tross for uttalt forståelse for masteroppgavens hensikt, kommuniserer de tydelig at de har store forventninger til hva som skal leveres fra NTNU: prosjektet måtte være ferdig sommeren 2015. Imidlertid opplyser Terje NAROM at de i beste fall kan forvente seg en alfaversjon¹⁸, selv dersom man skulle få flere studenter til å jobbe med prosjektet. På dette tidspunktet var det kun Siri som var involvert i samarbeidet. Det ble lange diskusjoner om hva det var mulig å oppnå med tiden og ressursene NAROM hadde til rådighet, men møtet resulterte i at mange viktige temaer forble uavklart.

¹⁸ *alfaversjon* tilsier et uferdig produkt med store mangler

(...) det var mye frustrasjon ute og gikk fra et veldig tidlig tidspunkt. Den dårlige stemningen oppsto allerede etter den første turen til Andøya.

Siri

Etter at Siri og Terje kom tilbake til Trondheim jobbet Terje videre med å skaffe flere studenter til prosjektet. Det som skulle produseres rommet potensiale for arbeid til flere masteroppgaver, som utvikling av moderne webapplikasjoner og it i klasserommet. Flere studenter som jobbet på prosjektet ville muliggjøre at Siri kunne konsentrere seg om pedagogiske tema og interaksjonsdesign. Temaene, utvikling av moderne webapplikasjoner og it i klasserommet, vekker interesse og i midten av mai har to nye studenter meldt seg, deriblant undertegnede. Martin gikk på linjen for software-informatikk, og hadde lenge sett etter en oppgave som innebar produktutvikling, i motsetning til en ren teoretisk oppgave.

Jeg kom inn i prosjektet i mai 2014. Og jeg hadde da slitt en del med å finne en oppgave som passet meg. Jeg er veldig glad i programmering. Jeg ville gjerne ha en oppgave hvor jeg kunne lage noe.

Martin

Personlig fikk jeg høre om oppgaven gjennom Terje, som snakket om at han var i kontakt med Andøya som trengte å få laget et it-system. De hadde allerede en student inne på interaksjonsdesign, men trengte en programmerer til å implementere systemet.

Din oppgave vil være å implementere en prototype av et design som Siri gjør i samarbeid med Oksebåsen¹⁹. Prototypen skal brukes for å gjøre en siste test av systemet mot en skoleklasse.

Terje, i epost til Carl-Erik 28. april

Ettersom både jeg og Martin forventet å være ansvarlig for å implementere systemet, kom det som en overraskelse da vi fikk en epost fra Terje om at vi var tre studenter på prosjektet, og at oppgaven med å implementere prototypen var delt mellom Martin og jeg.

(...) så kom du inn i prosjektet og da syntes jeg at det ble litt trangt, for da fikk du en del av det som hadde vært min oppgave; å sy sammen grensesnittet med prototypen. Da måtte jeg få flere forskningsspørsmål (...)

Martin, intervju

¹⁹ Oksebåsen er navnet på området rakettskytefeltet på Andøya er lagt til

Siri og Martin endte opp med å dra til Andøya i august for å bli bedre kjent med systemet som skulle utvikles.

*Jeg skjønnte at noe var galt da de sa at dette prosjektet skal være ferdig 15. august 2015.*²⁰

Martin, intervju

Pawel presenterte en plan for prosjektet som strakk seg fram til en lansering med kunnskapsministeren 15. september 2015. Han hadde da trodd at studentene også kunne jobbe sommeren 2015 med prosjektet, og var overrasket over at både Siri og Martin ville trenge det siste semesteret på å skrive oppgave. Siri understreket i sitt intervju at de hadde vært veldig klare på hvor lite tid hun hadde til rådighet da de møttes på ASC vinteren 2014: noen få timer hver uke på våren, og 3/4 av høsten. Derfor burde ikke Pawel være overrasket da dette ble gjentatt et halvår senere.

På dette tidspunktet i august er Siris utsagn om at ”vi fikk en følelse av at vi bare ble kalt inn som gratis arbeidskraft” beskrivende for følelsen studentene satt med. Den økonomiske motivasjonen hadde Terje vært klar over, men han hadde også vært klar på overfor NAROM at ”den eneste måten å gjøre det [utvikle gratis] på er å gjøre det slik at det ble en masteroppgave eller en prosjektoppgave”. Det er mulig NAROM ikke har vært klar over forskningsfokuset en masteroppgave i informatikk innebærer, men inntrykket fra studentene var at posisjonen til NAROM om hvordan ting skulle gjøres ikke var diskuterbar.

Important milestones

- June 2015: Andenes and Steigen schools tests of the final version. Documentation of the experience (pictures, videos...). Evaluation and report back from the schools.
- July-August 2015: Improvements over the script considering the feedback from schools.
- September 2015, first week. Final school tests (Andenes, Steigen), especially if previous experiences in June had to be improved. Documentation of the experience (pictures, videos...). Evaluation and report back from the schools.

Figur 15 - Fra presentasjon 12. august 2014

vi følte selv at vi sa rett ut hva de kunne forvente av oss, men at vi ikke fikk gehør for det. At de sa ja og ristet på hodet samtidig.

Siri, intervju

²⁰ det er uvisst om Martin her mener 15. september

Et stort problem for meg var at jeg følte at jeg måtte blidgjøre både kunden, Andøya, og veilederen, Terje. Jeg måtte prøve å kombinere det vitenskapelige med det å faktisk lage noe. Jeg tror ikke jeg var rustet til å kombinere det på den måten.

Martin, intervju

Studentene tar opp problemene med at NAROM forventer for mye når de kommer tilbake til Trondheim, og de blir enige med Terje om å la kommunikasjonen med NAROM gå gjennom Terje fra nå av.

Vi ønsket å forholde oss til [NAROM] i så liten grad som mulig. For rett og slett å få jobbe på vår måte og å få et best mulig resultat i forhold til vår interesse.

Siri

Pawel uttrykker på sin side at han syntes det var vanskelig å be studentene om å forplikte seg sterkere til å levere i prosjektet, fordi de ikke var betalt, og han skulle ønsket at man heller kunne betalt dem i deltidstillinger.

Pawel: What I tried to say is, I think it could have worked much better, if we just (...) hire you in a normal way, maybe a part-time job or something, 50%, and you're working for us (...)

Carl-Erik: So you wanted to increase continuation, and output, and the commitment to the project by actually making them an actual part of the team -- an employee actually, or a hired contractor?

Pawel: Yes, that's basically what I think.

NAROMs tidligere erfaringer med studentsamarbeid kan være én forklaring på ambisjonsnivået og den tilsynelatende innstillingen at relevante oppgaver i seg selv er nok for studentene. I en pressemelding fra 2012 kan man lese at den forrige prosjektlederen, Thomas, gjennom et samarbeid med Norges Informasjonstekniske Høyskole (NITH) i Oslo har fått ”utviklet online billettbookingsystem, nye websider, mobile applikasjoner, digitale markeds kampanjer, spill og 3D-modeller av en rakettskytesimulator og et romskip” (NITH, 2012). Her har NAROM tilsynelatende fått veldig mye produsert fra studentene, men utgangspunktet for det samarbeidet var tross alt betydelig forskjellig fra vårt: NITH hadde mange linjer med flere titalls studenter i hver, og det foreligger ingen krav til selvstendig forskning på bachelornivå på høyskolen.

Tidspress kan også forklare hvorfor NAROM ikke ønsket å fire på kravene til hva som ble produsert. Prosjektet hadde allerede fått ett års utsettelse og måtte være ferdig til september 2015. Antagelig ville en mindre ambisiøs tidsplan kunne påvirke senere tildelinger av økonomisk støtte negativt.

Siri fortalte at de de møtte NAROM på Andøya vinteren 2014 var ” prosjektet var helt i startgropa. De visste ikke hva de ville ha, ingenting”. Hvordan kan et prosjekt som fikk støtte allerede i 2012 tilsynelatende ligge så dårlig an i planleggingen?

Som tidligere nevnt (Thune 2011) er en av de viktigste organisasjonsfaktorene for suksess i et samarbeid kontinuitet i staben. Det at Thomas, prosjektlederen for Romskipet Aurora og Spaceport Andøya gjennom flere år, sluttet i jobben rett før det første møtet vil selvsagt ha medført tap av kompetanse. Av de tre personene i prosjektet som NTNU møtte i februar 2014 var det kun én som var godt kjent med prosjektet fra tidligere, og hun døde kort tid etter dette møtet. Det kan dermed ikke ha vært mye tid til kompetanseoverføring, og nyansatte Pawel ble prosjektleder for et prosjekt der alle som visste noe var borte. Unntaket er selvsagt daglig leder, Ola, som hadde vært i Leicester, men han var ikke direkte involvert i den daglige driften av prosjektet.

NAROM er en liten bedrift med bare 11 ansatte per juli 2015, og den er derfor veldig sårbar for tap av kompetanse når en ansatt forsvinner ut av staben. Risikospredning ved å involvere flere personer er derfor også en løsning som ikke lett lar seg gjennomføre med en liten stab. Likevel finnes det gode metoder for å sørge for at kunnskap om prosjekter ikke går tapt. Loggføring, prosjektrapporter og en plan for å overføre kompetanse mellom tidligere og ny prosjektleder er eksempler på slike metoder.

NAROMs tidligere samarbeid med NITH påvirker forventningene til hva masterstudentene på NTNU kan produsere innenfor de gitte tidsrammene. Når NTNU gjør forsøk på å justere disse forventningene er ikke NAROM villig til å akseptere at de vil få mindre enn de har forventet seg. Temaet blir diskutert, men de kommer ikke til enighet eller til noen konklusjon med løsning av problemet. Isteden bestemmer studentene seg for å løsrive seg fra presset på en leveranse de ikke kan tilfredsstillte, og begrenser kommunikasjonen med NAROM. Dette er et valg som blir gjort i samråd med veileder. På den annen side følger NAROM ikke opp studentarbeidene, og Pawel føler ikke han kan presse studentene til å levere når de ikke er betalt for arbeidet.

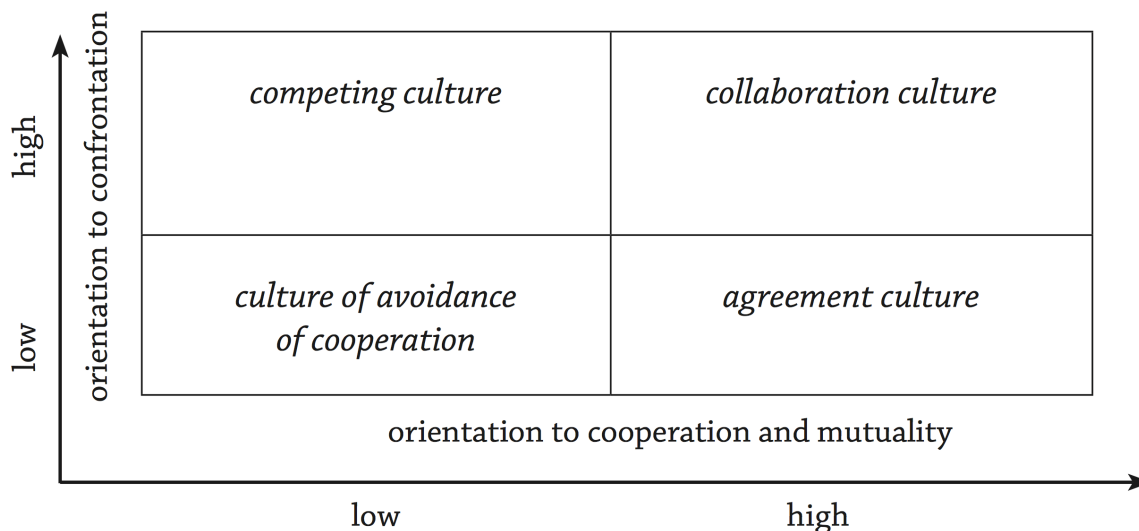
6.2 Kommunikasjon og interessekonflikter

Maybe it could have been a little much better.

Pawel (om kommunikasjonen)

Når prosjektlederen for et prosjekt akkurat har begynt å lære norsk kan man kanskje forvente at det vil oppstå språkproblemer, og i sitt intervju forteller Ola at han forventet at det ville være noen kommunikasjonsproblemer grunnet språkutfordringer, men ingen av de involverte rapporterte om slike problemer. At språk ikke ble et problem er antagelig fordi engelsk i praksis var prosjektspråket mesteparten av tiden, med noe norsk innblandet i epostene. Det var også totalt tre besøk til Andøya og en reise med Pawel til England, og NTNU-gruppa ble godt kjent med Pawel. Personlig kjemi var aldri et problem.

Problemene med kommunikasjon bunnet heller i manglende forventningsavklaring enn i manglende språkforståelse. NAROM ved prosjektleder, Pawel og daglig leder, Ola, og studentene med veileder Terje, har forskjellig oppfattelse av hva som skal produseres og leveres. Det ser ut til at begge parter er klar over denne situasjonen, men at man ikke ønsker å ta tak i problemet. Årsaken kan være ubehaget rundt konfrontasjoner og frykt for eventuell konflikt. Uansett hva årsaken måtte være viser handlingene til begge parter at man unngår konfrontasjon om ubehagelige tema, og det gjøres ikke forsøk på å finne felles interesser for samarbeidet. I Barbara Kozuchs studie om samarbeidskulturer i selskaper (Kozuch, 2009) er dette kjennetegn for kategorien "culture of avoidance of cooperation", som karakteriseres av en kultur der man konsentrere seg om organisasjonens eget domene og interne interesser.



Figur 16 – Samarbeidsmatrise (Kozuch 2009)

6.2.1 Kommunikasjon er mer enn ord og teknikk

Både Ola og Pawel fra NAROM legger i sine intervjuer kun vekt på det overfladiske ved spørsmål om utfordringene ved kommunikasjonen – språk og teknikk; det at kommunikasjonen lar seg gjennomføre i det hele tatt.

Carl-Erik: Det var jo langt til NTNU. Hvordan ble det tenkt rundt det at det ble utviklet et produkt så langt unna? Ble det tenkt noe rundt hvordan dere skulle overkomme de geografiske hindringene?

Ola: Nei, det tror jeg ikke noen av oss tenkte på. Vi samarbeider med miljøer og institusjoner i hele Europa, så dette med geografi er en sjelden barriere. Enten reiser vi eller så bruker vi nettet. Jeg tror det var holdt en del skype-møter og sånne ting. Terje og de var på Andøya og mine folk var på NTNU.

Intervju med Ola

Carl-Erik: Basically, it was thought that using Skype would solve the communication issue and general project planning underway, and meeting up locally for the testing would be done when that was required?

Pawel: Yes. And also, this is what you do. It is possible that this is not complete 100% okay, (...) if you have a local problem to be answered from one day to the next day, maybe you can say being here is much better.

Intervju med Pawel

God kommunikasjon krever også vilje til å kommunisere, og her taler tallene et klart språk. To av tre avtalte videokonferanser fra oktober til mars ble avlyst på grunn av manglende oppmøte fra NTNUs side, og møtene måtte settes opp på et senere tidspunkt. Både Siri og

Martin uttrykte en viss misnøye med å bli invitert til videokonferansene på vårsemesteret, for de var opptatt med å skrive og ”hadde ikke noe input å gi”. Det at både Siri og Martin anså kommunikasjonen med NAROM som et problem, samtidig som ingen på NAROM mente kommunikasjonen hadde vært problem, er betegnende for prosessen.

Selv opplevde jeg kommunikasjonen med Pawel som god i den perioden jeg var involvert. Vi kommuniserte stadig hyppigere utover semesteret, og vi hadde gode diskusjoner på Skype om hvordan motoren skulle implementeres for å passe med manuset. Forskjellen kan kanskje spores tilbake til at jeg i arbeidslivet jobber tett sammen med kundene når vi skal levere it-løsninger. Det å ha en klient som ikke har kjennskap til utviklingsprosessen, behovet for testing og tidsbruk er derfor ikke ukjent for meg, og jeg tok på meg oppgaven med å opplyse NAROM om disse aspektene, selv om jeg ikke følte at jeg kom helt gjennom, verken med Pawel eller Ola. Jeg føler at jeg ble lyttet til vedrørende behovet for å ha noen til å fortsette utviklingsarbeidet etter jeg forlot prosjektet, for at de skulle ha en sjanse til å ferdigstille prosjektet til 15. september. Dette ledet til ansettelsen av Gunnar fra mai 2015.

Etter NAROM hadde presentert det materialet de hadde for prosjektet under det første møtet vinteren 2014 var det skissert opp at Siri skulle jobbe med pedagogiske elementer i opplegget fram til sommeren. Til hjelp i dette skulle hun få tilsendt informasjonen de hadde fått på møtet. Uten mer dokumentasjon på hva NAROM ønsket at hun skulle produsere kunne hun ikke gjøre noe mer.

jeg fikk vel de papirene en gang i april, tror jeg, og da nærmet det seg eksamen med stormskritt. Så det ble ikke gjort så mye det første halvåret

Siri

Både Siri og Martin pekte i sine intervjuer på at avstanden muliggjorde det manglende samarbeidet, og man kan se at begge parter bruker det å unngå og kommunisere som en konflikthåndteringsløsning. Konflikthåndtering er spesielt viktig i universitet-industri-partnerskap (Thune 2011), men konflikthåndteringen ser her kun til å bestå av unnvikelser. Pawel velger heller å ikke svare på e-poster i måneder av gangen heller enn å si seg forsinket, Martin ønsker ikke å møte en eventuell skuffelse fra Pawel ved å vise uferdig arbeid, og studentene vil ikke la seg forstyrre i skriveingen av ”støy” fra oppdragsgiveren.

Carl-Erik: Hvordan ble det tenkt rundt utfordringene knyttet til å utvikle et produkt så langt unna oppdragsgiver?

Siri: Det gjorde jo sikkert at kommunikasjonen ble dårligere. Rett og slett fordi de var så langt unna. Det gjorde det enklere å sitte og jobbe med sine egne ting.

Det at kommunikasjonen fløt dårlig skapte også praktiske problemer i planleggingen. Blant annet ble det arrangert en test på Markaplassen skole i begynnelsen av februar, og Pawel hadde på gruppeturen til Leicester gikk uttrykk for at han ønsket å overvære testen. Likevel fikk han først høre om testen etter den var gjennomført.

I litteraturgjennomgangen kunne man ikke entydig si om geografisk avstand var et problem, med unntak av for tette og intense samarbeid. *Kognitiv nærhet* ble trukket fram som langt viktigere enn geografisk nærhet, og det kan godt stemme for dette samarbeidet, siden man verken hadde funnet samsvarende interesser eller motivasjon. Likevel virker det som det kan ha vært viktig her, siden det blir trukket fram av Martin og Siri. Samarbeidet mellom NTNU og NAROM var på ingen måte tett og intenst, men med tanke på at man jobbet under en tett tidsramme burde det kanskje ha vært mer intenst.



Figur 17 – papirprototyping (Toftøy-Andersen & Wold, 2012)

6.2.2 Dobbeltkommunikasjon

Da jeg var på Andøya i april snakket jeg kort med Ola om hvordan testen hadde gått. Han ville vite hvordan det hadde gått, og om vi blir ferdige. Jeg sa da at vi blir jo ferdige med denne prototypen, men det var jo ikke et ferdig system. Ola understreket da viktigheten av at prosjektet blir ferdig til 15. september, og at kunnskapsministeren da skulle komme på besøk. Dette var første gang jeg hørte noe annet enn at jeg jobbet på en prototype, og overraskelsen var derfor stor da jeg hørte om pressekonferanse og at systemet burde være klart til å rulle ut i fylket! Alt jeg hadde hørt fram til da var at de skulle jobbe litt videre med manus i etterkant, og fra 15. september skulle det innledes et samarbeid med Naturfagssenteret i Oslo om forbedring av de pedagogiske aspektene. Ut i fra dette kunne man jo tro at Ola ikke var gjort klar over at tidsbegrensningene på studentene til Terje, men Terje sa selv ” Jeg var helt klar

på at dette er masteroppgaver for våre studenter og de jobber fra 1. august til 1. juni.”. Ola bekreftet også i intervjuet at Terje ikke hadde lovet dem noe ferdig system:

Ola: Forutsetningene for en sånn masteroppgave i forhold til tidsperspektiv og leveranse er at det kan være risky business.

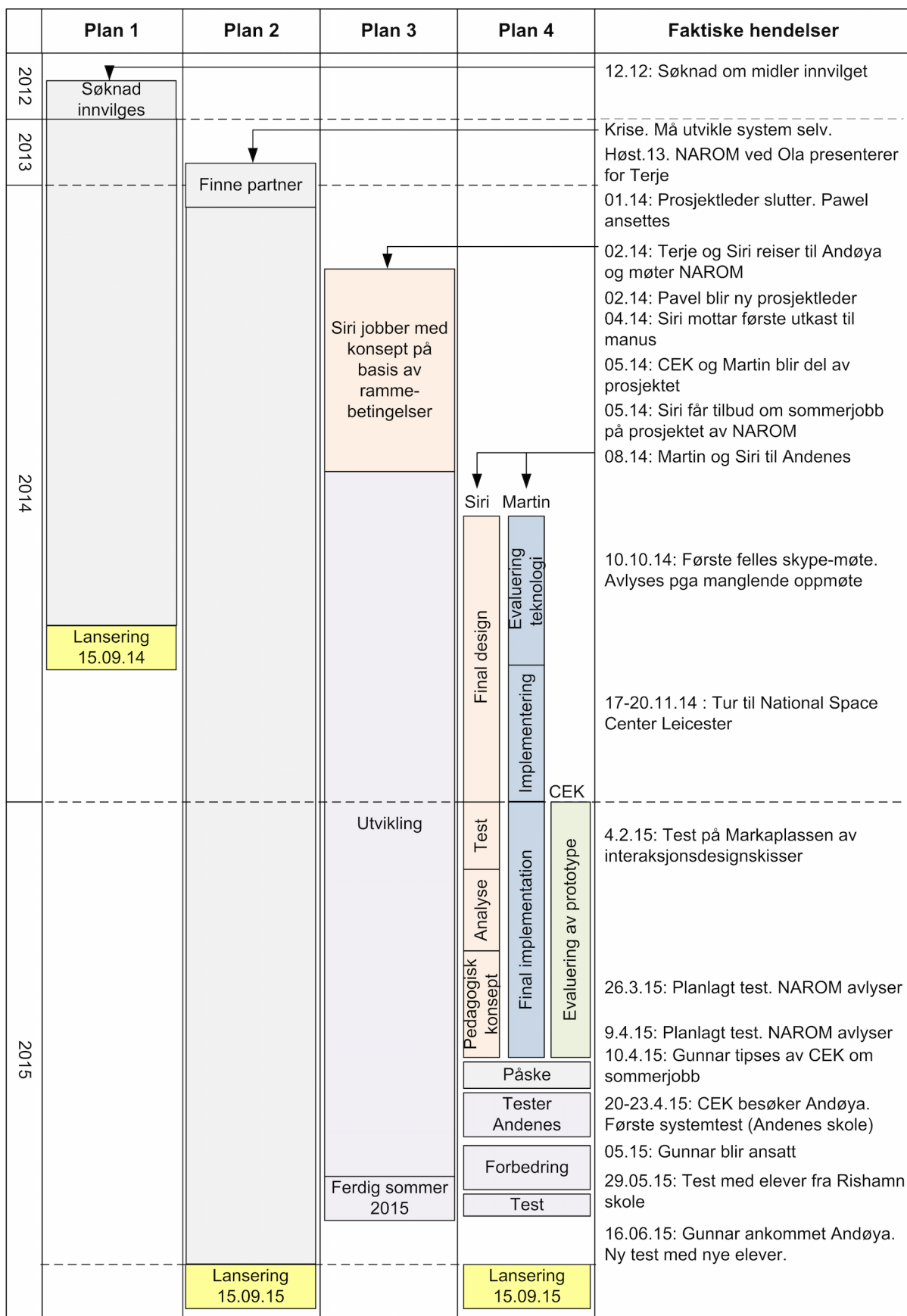
Carl-Erik: Ja, for det var ikke noe garanti for at det som ble utviklet var det som egentlig var det som ville løse problemet.

Ola: Nei, nei. Absolutt ikke. Det var også Terje tydelig på da vi initierte samarbeidet.

Med dette i tankene er det da litt underlig at både Siri og Martin rapporterte om Pawel var overrasket over at studentene ikke kunne jobbe lenger enn til jul med den tekniske delen av oppgavene sine. Dette kan muligens forklares med Terjes forklaring om at ”grunnen til det må være at det var så mange personer involvert”. Det at en så stor andel av personalet som hadde kjennskap til opplegget forsvant ut av organisasjonen kan ha bidratt til at informasjonen om hvilke begrensninger det lå i samarbeidet med masterstudentene ikke ble overlevert. Samtidig burde Ola, som sjefen til Pawel, ha sørget for at all essensiell informasjon om samarbeidet med NTNU som Ola selv satt inne med var overlevert til den nye prosjektlederen.

6.3 Gjennomføring og leveranse

NAROM hadde fra første møte med NTNU på Andøya planer om at en student skal jobbe med prosjektet fram til sommeren. De fikk studenten, i form av Siri, men de gikk glipp av måneder med jobbing fordi de selv ikke var godt nok forberedt. I flere måneder purret Siri på NAROM om å sende henne informasjon om prosjektet (se Figur 18 for tidsoversikt), og da hun endelig fikk det var det nesten ikke tid igjen i semesteret til å jobbe. Klart spesifiserte mål er en av suksessfaktorene til Butcher og Jeffrey (2007), og det kom flere muligheter til å dra nytte av studentene der man antagelig har gått glipp av kunnskap som kunne ha forbedret prosjektet, og bidratt til en bedre gjennomføring på tiden som var til rådighet.



Figur 18 - planer og hendelser i et tidsperspektiv

6.3.1 Får ikke bidratt i planleggingen

Jeg så for meg at prosjektet kom til å være mer realistisk og at vi kom til å samarbeide med NAROM om å utvikle et prosjekt (...). Man skal for eksempel i agile-metodikk ha med kontakt med kunden. Det ble ikke slik, men det var det jeg så for meg.

Martin

Martin uttrykker i sitatet over at han ønsker å bruke smidige metoder ; en samlebetegnelse på metodikk der man jobber tett sammen med kunden i korte syklar for å minske risiko i it-leveranser. Om NAROM hadde invitert ham inn i samarbeidet om hvordan prosessen skulle løses best mulig kunne de fått nyttige innspill fra en som var interessert i systemutvikling. Jeg hadde fire års jobberfaring som programmerer på mange it-prosjekter, og også bakgrunn fra brukergrensesnittdesign og testing, men min erfaring ble heller ikke forsøkt dratt nytte av i planleggingen av prosjektet, men dette kan godt skyldes at jeg kanskje ble ansett som å være utenfor prosjektet fram til jeg skulle begynne med oppgaven vårsemesteret 2015.

En tommelfingerregel innen informatikk er at kostnadene for endringer øker ti ganger for hvert nivå inn i en utviklingsprosess man kommer. Det betyr at man bør tørre å legge nok ressurser i å vite hva man ønsker å bygge tidlig i designprosessen, for så fort man ber en utvikler om å implementere noe flyr timene og pengene fort. Wizard of Oz og papirprototyping (Toftøy-Andersen & Wold, 2012) er to kostnadseffektive måter man kan teste ut konsepter på uten at systemene er ferdig implementert. Papirprototyping er en enkel, og veldig effektiv måte å teste uferdige systemer på som finner de fleste feil i brukergrensesnitt man ville funnet med en klikkbar prototyp (ibid, s. 89). Det er ikke utenkelig at man kunne testet hele systemet i klasserommet med papirprototyper lenge før man begynte å implementere noe kode. For en bedrift som var så interessert i å spare penger er det derfor en tapt mulighet at man aldri forsøkte å spørre fagressursene hvordan man kunne senke risikobildet.

6.4 Læring gjennom prosessen

I videokonferansemøte i mars spurte jeg Pawel hva planen var for utvikling når jeg trakk meg ut av prosjektet. Der hadde han håpet at noen studenter kunne jobbe videre med prosjektet, men de hadde ikke startet prosessen og han lurte på om ikke Terje kunne undersøke på instituttet. Her forstod jeg at antagelig ikke ville få tak i noen studenter, for informatikkstudenter blir ofte huket til sommerjobber på høsten før. Jeg antok at dette var på

grunn av manglende kjennskap til attraktiviteten til informatikkstudenter, men det viste seg at de året før hadde ønsket å hyre Siri, men spurte først i slutten av mai. Denne mangelen på læring av feil går også igjen i andre deler av prosessen.

6.4.1 En ukjent forhistorie

Alt som var blitt fortalt oss tilsa at prosjektet akkurat hadde startet opp i 2013, men da jeg i juni 2015 ettergikk opplysningene kom jeg over presentasjoner og videoer for Spaceport Andøya som viste at et forprosjekt startet allerede i 2011 (se Figur 19). En demo av spillet *S.P.A.C.E.* ble i april 2012 vist på en konferanse for norske spillutviklere. Spillet ble utviklet av firmaet Science [&] Technology AS (S & T) i samarbeid med NAROM. Bakgrunnen for spillet kjenner man igjen; reisekostnader for å dra til

Andøya har gjort at man ønsker å utvikle et flerbrukerspill der elevene skal kunne sitte i klasserommet sitt, uansett hvor de er i landet. Temaene er relatert til Nord-Norge og NAROMs forskning, slik som solstormer, og målet med spillet er at det skal rekruttere flere folk til romforskning. Det interessante i etterkant er å se på prosessen rundt dette prosjektet. Kort oppsummert ble det investert mye tid på det pedagogiske sammen med lærere for få ha et relevant pedagogisk opplegg. Testing var ansett som veldig viktig, og det var lagt opp til flere testfaser, den første allerede etter bare fire måneder, og lærere var de første til å teste det ut. Syv personer, hvorav en programmerer og en grafiker, jobbet deltid med prosjektet, men det var begrenset med midler og de var avhengige av å få noen som ønsket å sponse prosjektet til senere faser.

En presentasjon for spillutviklere 29. oktober 2013 viste at prosjektet ikke hadde kommet i havn, og hadde blitt terminert.

både vi og samarbeidspartner erkjente vel at vi ikke kom i mål ifht å lage en spillmotor.

Ola, oktober 2013



Figur 19

Ola presenterte der et nytt prosjekt under navnet Spaceport Andøya, der man skulle starte med ”blanke ark og nye ideer”.

Vi har tenkt oss en story der kanskje en et romfartøy fra Andøya reiser ut og møter en solstorm, og så skjer det et eller annet, så skjer det et eller annet, så skal det ligge til grunn for en mission der deltagerne må løse et eller annet problem. Kunnskapsbasert problem, kan du si.

For å gjennomføre prosjektet trengte han en pedagog til å utvikle innholdet og læremateriell, og en utvikler til å lage spillmotoren. Prosjektet hadde et ikke oppgitt budsjett, men det var planlagt oppstart måneden etter og levering syv måneder senere. Omfanget på prosjektet satt opp mot tidsplanen var det flere av de tilstedeværende som stilte spørsmål ved etter presentasjonen.

”Kicka veldig på tidsaspektet. 7 måneder på å utvikle et sånt spill, det er ... da skal man, da skal man ha ganske stive budsjetter”

Konferansedeltager 1 (bak kamera)

”Må si meg enig med [konferansedeltager 1]... vi har laget et ganske et ganske lignende spill, riktignok måtte vi lage nye ressurser og sånt, men vi har holdt på i fire år”

Konferansedeltager 2 (bak kamera)

På daværende tidspunkt hadde NAROM allerede arbeidet med et forprosjekt i over et år, og NAROMs samarbeidspartner S & T hadde i løpet av det året ikke kommet til punktet med å lage en spillmotor. Da er det underlig å se at de tror de kan få utviklet et helt prosjekt fra start til slutt på kun syv måneder med ett årsverk. Konseptet som ble presentert var ikke ferdig definert, men likevel skal spillmotoren og den pedagogiske rammen bli utviklet i parallell på mindre tid enn det prosjektet som feilet året. Det virker da som om de overhodet ikke har tatt lærdom fra samarbeidet med S & T, og at ved å starte på nytt med blanke ark vil de lykkes.

Det å ikke planlegge for en exit-strategi om samarbeidet feiler var en av ”dødssyndene” for tjenesteutsetting i studien til Barthélemy og Adsit (2003), og dette er et premieeksempel. Her har de håndtert manglende suksess ved å starte på nytt, men jeg undrer meg over hvorfor studentene ved NTNU, som til slutt ble valgt som leverandør av it-tjenestene, ikke ble fortalt om bakgrunnen for prosjektet. Kanskje kunne studentene som skulle utvikle prosjektet dratt nytte av arbeidet og testene som ble gjort i 2012, om man bare hadde fått tilgang på dem?



Det hadde jobbet en dedikert grafiker på S.P.A.C.E-prosjektet som hadde produsert mye lekker grafikk, og man skulle da tro at det lå en viss forståelse for at grafisk kompetanse er en viktig del av å levere et profesjonelt produkt. Dette var et tema jeg tok opp tidlig i 2015 da jeg jobbet med å lage nye skisser til designet, men Pawel mente at det ikke var nødvendig. Til tross for dette ble Gunnar, studenten som var hyret inn for å ferdigstille spillmotoren, bedt om å begynne på et nytt design i slutten av juni 2015, ukjent av hvilke grunner. Det er da det fjerde grafiske designet implementert i kode på ti måneder, etter at både Siri, Martin og jeg hadde jobbet med å lage GUI. Jeg har problemer med å se at dette er en god utnyttelse av ressursene man har til rådighet.

Måten prosjektet har blitt styrt på kan henge sammen med at det virker som om NAROM har sett på spillmotoren og pedagogikken som to forskjellige ting som kan utvikles uavhengig av hverandre. Det å utvikle et it-utviklingsprosjekt løsrevet fra konteksten det skal leve i er ikke kjent som en suksessoppskrift, og dessverre har vi sett flere eksempler på hvordan små endringer i kravene som kommer sent i prosessen kan bety store endringer i hvordan it-systemet skal fungere. Et eksempel på hvordan erfaring med pedagogikken har påvirket utviklingen er konseptet med kapitler i manuset. Da dette ble innført i mars 2015 innebar det at jeg måtte endre den interne logikken i spillmotoren til å ta hensyn til dette. I senere testing har man gått bort i fra konseptet med kapitler og logikken har dermed måttet bli endret på

nytt. Brukertestning på et tidligere stadium med ”low fi” prototyper kunne antagelig ha avdekket dette.

6.4.2 Testing

Testingen som startet i slutten av april 2015 er til tross for en kaotisk test likevel et lyspunkt i gjennomføringen av prosjektet, for Pawel blir veldig positivt overrasket over hvor mye verdifull informasjon han får av å teste prosjektet i klasserommet.

(...) I think it was good that you pushed in this direction.

Pawel, om testing

I den videre utviklingen fram til sommeren foregikk det testing med to ukers mellomrom, og hyppige iterasjoner på endringer i manuset mellom hver gang.

7 Konklusjon

I denne oppgaven har jeg gått gjennom prosessen i samarbeidsprosjektet mellom NTNU og NAROM om utvikling av et e-læringssystem. De forskjellige aspektene ved denne prosessen er blitt gjennomgått opp mot hva man kjenner som *best practices* i litteraturen ved student-industri-samarbeid. Jeg ønsket å undersøke om dette samarbeidet skilte seg fra andre student-industri-samarbeid. Samarbeidet var fra starten av preget av dårlig kommunikasjon og manglende konflikthåndtering, og flere av premissene for et godt samarbeid manglet, som gjensidig forståelse og anerkjennelse for motivasjon og behov. Til tross for dette kan jeg ikke bestemt si at det var på grunn av NAROMs ikke-kommersielle natur at samarbeidet feilet. Faktorene jeg har funnet kunne like gjerne oppstått i et hvilket som helst samarbeid, men det kan være grunn til å mistenke at akademia stiller mindre krav til en annen halv-akademisk formidlingsinstitusjon enn til industrien.

7.1 Forslag til forbedring

Antagelsen om at det eksisterer en kulturell kløft mellom bedrifter og universitet har gjort at man i Storbritannia har innført *endringsagenter* ("agents of change") (Butcher & Jeffrey, 2007) for å hjelpe partene med å kommunisere bedre. Dette kan være en idé for universitetet å vurdere tilby dette for å hjelpe samarbeidsprosjekter i gang.

Kilder

- Barney, J. B. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
- Barthélemy, J. r. m., & Adsit, D. (2003). The Seven Deadly Sins of Outsourcing [and Executive Commentary]. *The Academy of Management Executive (1993-2005)*, 17(2), 87-100.
- Brooke, J. (1996). SUS - A quick and dirty usability scale. Retrieved from
- Butcher, J., & Jeffrey, P. (2007). A view from the coal face: UK research student perceptions of successful and unsuccessful collaborative projects. *Res. Policy*, 36(8), 1239-1250. doi: 10.1016/j.respol.2007.04.009
- Creswell, J. W. (2011). Controversies in mixed methods research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The SAGE Handbook of Qualitative Research* (pp. 269).
- Crockford, D. (2006). An Inconvenient API: The Theory of the Dom. *Yahoo Development Series*. Retrieved 1. mai, 2015, from <http://yuiblog.com/blog/2006/10/20/video-crockford-domtheory/>
- Jensen, L., & Lindholm, C. (2011). University–Industry–Student: A volatile triangle.
- Knutsen, A. (2012). Tilskudd - Utviklingstiltak - Spaceport Andøya - NAROM FRÅD-264/12 (Vol. Fylkesrådssak): Fylkesrådet for Nordland Fylkeskommune.
- Kozuch, B. (2009). The Culture of Collaboration. Theoretical Aspects. *Journal of Intercultural Management*, 1(2), 17-29.
- Lee, J.-N. (2001). The impact of knowledge sharing, organizational capability and partnership quality on IS outsourcing success. *Information & Management*, 38(5), 323-335. doi: 10.1016/S0378-7206(00)00074-4
- Loh, L., & Venkatraman, N. (1992). Determinants of Information Technology Outsourcing: A Cross-Sectional Analysis. *Journal of Management Information Systems*, 9(1), 7-24.
- Mora-Valentin, E. M., Montoro-Sanchez, A., & Guerras-Martin, L. A. (2004). Determining factors in the success of R&D cooperative agreements between firms and research organizations. *Research Policy*, 33(1), 17-40. doi: 10.1016/S0048-7333(03)00087-8
- Nielsen, C., & Cappelen, K. (2014). Exploring the Mechanisms of Knowledge Transfer in University - Industry Collaborations: A Study of Companies, Students and Researchers. *Higher Education Quarterly*, 68(4), 375-393. doi: 10.1111/hequ.12035
- NITH. (2012). «Rocket science» for IT-studenter. Retrieved 16. juli 2015, from http://prm.no/se_pressemedling/759/%C2%ABrocket science%C2%BB_for_it-studenter
- Nokkala, T., Paier, M., & Wagner-Luptacik, P. (2008). Internal integration and collaboration in European R&D projects *NEMO Working Paper*.
- Oates, B. J. (2006). *Researching Information Systems and Computing*. University of Teesside, Middlesborough: SAGE Publications Ltd .
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the horizon*, 9(5), 1.
- Ramli, F., Lim, W. Y., & Senin, A. A. (2013). Proposing a conceptual framework on factors to develop successful university industry R&D collaboration in Malaysia. *Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering)*, 64(2), 13-19. doi: 10.11113/jt.v64.2213
- Sirnes, T. (2012). Lærebok i psykologi: Kasusstudier. Retrieved 20. juni, 2015, from <https://wiki.rogfk.no/groups/psykologi1/wiki/f6c4c/Kasusstudier.html>
- Sørensen, F. (2013, 20. oktober). 700.000 til Narom. *Bladet Vesterålen*. Retrieved from <http://www.blv.no/andoy/700-000-til-narom/s/1-1175899-6932639>

- Thune, T. (2011). Success Factors in Higher Education-Industry Collaboration: A Case Study of Collaboration in the Engineering Field. *Tertiary Education and Management*, 17(1), 31-50. doi: 10.1080/13583883.2011.552627
- Toftøy-Andersen, E., & Wold, J. G. (2012). *Praktisk Brukertestning*: Cappelen Damm.
- Usage statistics and market share of JQuery for websites. (2015). Retrieved 1. mai, 2015, from <http://w3techs.com/technologies/details/js-jquery/all/all>
- Yin, R. K. (2003). *Case study research : design and methods* (3rd ed. ed. Vol. vol. 5). Thousand Oaks, Calif: Sage.
- Aasland, T. (2007). Kunnskapssamfunnet – innovasjon og endring i arbeidslivet. *Regjeringen Stoltenberg II*. Retrieved 15. juni 2015, from <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/kunnskapssamfunnet--innovasjon-og-endrin/id494982/>

Intervjuguide for Martin

Introduksjon til møtet

Litt chit-chat om løst og fast, hvordan det går, været, etc. Hva man har gjort i det siste.

Hvorfor vi har møtet:

Intervju om prosessen rundt e-missionprosjektet. Dette har jeg tenkt å bruke i oppgaven min. Tenker å skrive en del rundt prosessen til e-missionprosjektet, og om noe ved den prosessen kan brukes til å forbedre lignende prosesser.

Avklaring: kan jeg ta opp møtet?

Bakgrunnsspørsmål:

1. Hvordan kom du over denne oppgaven?
2. Hvordan ble oppgaven din definert?
3. Hvorfor valgte du den.
4. Kobling til Terje
5. Kan du fortelle meg hvordan prosjektets livsløp har sett ut fra ditt ståsted?.
6. Burde det ha blitt en avklaring i starten?
7. Hva tenker du rundt møtene etter jul?

Om student-samarbeidsprosjektet

1. Hva så du for deg at du som student skulle få ut av samarbeidet?
2. Hvilke hindringer/overraskelser kom du over i løpet av prosjektperioden?
3. Hvordan ble det tenkt rundt utfordringene knyttet til å utvikle et produkt så langt unna oppdragsgiver? Hvordan ønsket dere å overkomme disse hindringene?
4. Nå som store deler av prosjekter er tilbakelagt, hva skulle du ønsket at man hadde tenkt på?
5. Ønsket at forskningsspørsmålene var det man endte opp med.

Avslutning

Se kjapt over spørsmålene for å se om det er noe vi har hoppet over.

Er det noe du ønsker å trekke fram som vi ikke har pratet om?

Takke for møtet, ønske en god dag.