

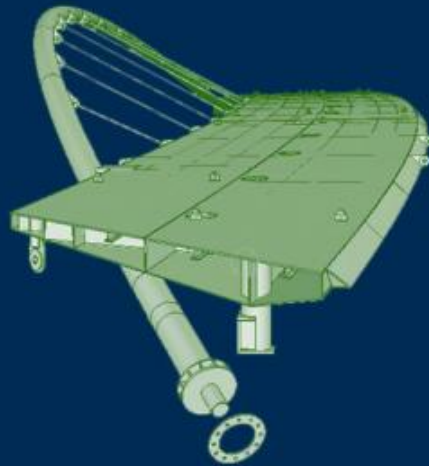
Videnvisualisering i NIRAS - et casestudie

Masterprojekt MIL 2009

Carsten Heine 20040480

Stig Brinck 20030500

Vejleder: Rikke Ørngreen



Resume ENG

The project has its origins in a report which demonstrates extensive communication gap in the construction industry with substantial additional costs as a result. This flaw can not be overcome by further evidence in the form of text and drawings. We interpret the situation as meaning that the existing evidence in the business of a change management will be able to prevent these communications failure.

Within this framework, the focus is limited to visualization in a case company, which has explicit desire to promote exemplary use of visual communication. We assume that a reflection framework of didactic character could have a positive impact on the individual practitioner's visualization considerations to minimize losses on communications transmission.

Building on a constructivistic recognition framework, we therefore seek to develop a didactic inspired reflection model for knowledge visualization. By knowledge visualization, we know a visualization, from standing as exponent of practitioner's own understanding of content aimed at an organization that facilitates the recipient's assumptions and his sense of meaning.

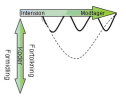
Based on theory of visual perception, didactics, interactivity, and knowledge visualization patterns, 5 sets of interrelated factors is outlined to a simple model. The model identifies the need to reflect on action directed against Recipient, Purpose/Mission intentions, Context, Media/Method and the Design/Content. In order to factors are significant, we have deepened with the punch lines, in the form of open questions, and more identifiable, closed categories.

Through a competition case firm targeting exemplary visualizations gives us access to a wide range of visualizations, but not least practitioners behind. Through a questionnaire and a subsequent workshop identifies our practitioner's practical considerations, giving rise to adjustments to the model.

The practitioner's optics win the concepts of resonance and gives rise to dialogue and reflection, which is clearly expressed in our workshop. A proper framework sentence or classification is less interesting for practical training, which is inclined to see the concepts in a process-oriented context. Our revised model, shown at 3 images, taking account of this.

Whether the model's individual concepts will survive over time are difficult to predict, but as an impetus for dialogue and understanding, we believe that the model has a justification. The dissemination of our own model, we have to be acutely aware that the model be very open and enable us to further interpret and develop new understandings.

Keywords: case study, knowledge visualization, reflection model



Resume DEN

Projektet har sit udspring i en rapport, som dokumenterer omfattende kommunikationsbrist i byggebranchen med væsentlige meromkostninger til følge. Dette brist lader sig ikke løse ved yderligere dokumentation i form af tekst og tegninger. Vi tolker situationen derhen, at den eksisterende dokumentation i branchen ved en ændret håndtering vil kunne forebygge disse kommunikationsbrist.

Inden for denne ramme er fokus afgrænset til visualiseringsaktiviteter i en case-virksomhed, hvor man har eksplicitte ønsker om at fremme eksemplarisk anvendelse af visuel kommunikation. Vi antager, at en refleksionsramme af didaktisk tilsnit vil kunne have positiv indflydelse på den enkelte praktikerens visualiseringsovervejelser med henblik på at minimere et kommunikativt transmissionstab.

Med afsæt i en konstruktivistisk erkendelsesramme søger vi derfor at opstille en didaktisk inspireret refleksionsmodel for videnvisualisering. Ved videnvisualisering forstår vi en visualisering, der fra at stå som eksponent for praktikerens egen forståelse af indholdet retter sig mod en tilrettelæggelse, der faciliterer modtagerens forudsætninger og dennes betydningsdannelse.

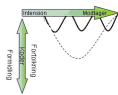
På baggrund af teori om visuel perception, didaktik, interaktivitetsmønstre samt videnvisualisering opstilles 5 indbyrdes forbundne refleksionsfaktorer til en simpel model. Modellen peger på behovet for at reflektere handlingsrettet over Modtager, Formål/intension, Konteksten, Medie/metode og Formsprog/indhold. For at faktorerne står markant har vi uddybet med punchlines, i form af åbne spørgsmål, samt mere identificerende, lukkede kategorier.

Gennem en konkurrence i case-virksomheden rettet mod eksemplariske visualiseringer får vi adgang til en bred vifte af visualiseringer, men ikke mindst praktikerne bag. Gennem et spørgeskema og en efterfølgende workshop indkredser vi praktikerens praktiske overvejelser, hvilket giver anledning til justeringer på modellen.

I praktikerens optik vinder selve begreberne genklang og giver anledning til dialog og refleksion, hvilket tydeligt kom til udtryk i vores workshop. En egentlig rammesætning eller klassificering er dog mindre interessant for praktikerne, der hælder til at se begreberne i en procesorienteret kontekst. Vores reviderede model, visualiseret ved 3 billeder, tager højde for dette.

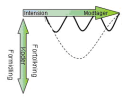
Hvorvidt modellens enkelte begreber vil overleve over tid er vanskeligt at spå om, men som et afsæt for dialog og forståelse mener vi, at modellen har en berettigelse. I formidlingen af vores egen model har vi være meget beviste om at lade modellen stå meget åben og dermed give mulighed for at viderefortolke og udvikle nye forståelser.

Emneord: casestudie, videnvisualisering, refleksionsmodel

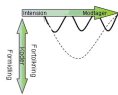


Indhold

Resume ENG	2
Resume DEN	3
Indhold	4
1. Indledning / Beskrivelse ovenfra og ned i genstandsfeltet.....	6
1.1. Overordnet tematisering	6
2. Fakta om case-virksomheden NIRAS	8
3. Problemformulering	9
3.1. Definitioner	9
3.2. Afgrænsninger	10
4. Undersøgelsesdesign.....	12
4.1. Rollefordeling / Insider outsider	13
4.2. Metode	13
4.3. Vores teoretiske udgangspunkt	14
4.3.1. Formidling og kommunikationsteori	14
4.3.2. Hvordan læring	16
4.3.3. Praktikerens refleksion	18
4.3.4. Case-virksomhedens forståelse af læring.....	19
4.4. Opsummering på teoretisk forståelse	20
5. Videnvisualiseringsmodel, -teoretisk udvikling af model.....	22
5.1. Visuel perception.....	22
5.2. Didaktisk design /didaktisk tilrettelagt videnvisualisering	23
5.3. Kommunikationsmønstre.....	25
5.4. Vidensvisualiseringsrammen & klassifikation.....	26
5.5. Forslag til model	28
5.5.1. Modtager.....	29
5.5.2. Formål/intension	30
5.5.3. Indhold / formsprog.....	31
5.5.4. Medie / Metode (Visualiseringstype).....	31
5.5.5. Kontekst / Rammer	32
5.5.6. Model overblik.....	33
5.6. Delkonklusion	33
6. Empiri og analyse	35
6.1. Konkurrence	35
6.1.1. Teori og tilrettelæggelse.....	35
6.1.2. Indsamling og gennemførelse	35
6.1.3. Analyse af konkurrencen	35



6.2.	Interview, to livsverdens interview	38
6.2.1.	Teori og tilrettelæggelse.....	38
6.2.2.	Verificering	38
6.2.3.	Indsamling og gennemførelse	39
6.2.4.	Analysen af interview.....	40
6.3.	Spørgeskema	41
6.3.1.	Teori og tilrettelæggelse.....	41
6.3.2.	Indsamling og gennemførelse	42
6.3.3.	Analyse.....	42
6.3.4.	Samlet vurdering spørgeskema	45
6.3.5.	Validering.....	45
6.4.	Workshop	46
6.4.1.	Teori og tilrettelæggelse.....	46
6.4.2.	Gennemførelse og empiri	47
6.4.3.	Opsamling på analyse workshop.....	54
6.4.4.	Validering workshop	55
6.5.	Delkonklusion på empirien	55
7.	Vidensvisualiseringsmodel - praktiske konsekvenser	57
7.1.	Vurdering.....	59
8.	Betydning for case virksomheden	60
9.	Konklusion	61
10.	Perspektivering	63
	Litteraturliste	64
	Bilagsoversigt.....	67



1. Indledning / Beskrivelse ovenfra og ned i genstandsfeltet

Lige der og sådan rejser man tværs gennem landet og møder punktligt ind på nok et MIL-seminar. Stiler hen mod kaffen og mødes med de øvrige studerende. Udveksler almindeligheder hvoriblandt spørgsmålet på et tidspunkt rettes mod een ”..og hvor bor du så?” Hvortil man høfligt undrende svarer ”..mellem Esbjerg og Varde??!!?”

En sådan ubetænksomhed afføder selvfølgelig umiddelbar dyb tavshed og siden smil til optøning af situationen. Der menes naturligvis ”..hvor skal du overnatte?” Situationer som denne, hvor kommunikationen brister, er ofte forekommende. En meget uskyldig almindelig dagligdags forteelse. Eksemplet illustrerer imidlertid hvorledes vores fælles sprog ikke altid problemfrit lader sig afkode. Kommunikationen bygger ofte på bagvedliggende forforståelser, som på overfladen har forvirringspotentiale. Heldigvis har vi andre strenge at støtte os til i forståelsesprocessen. Ulige perceptionsprocesser sætter os i stand til at orientere os mod omverden i bestræbelserne på at fortolke hinanden hensigter. Kropssproget og stilheden giver i nærværende eksempel snart hhv. den visuelle og auditive sans stof til hjernen om, at noget er blevet misforstået.

1.1. Overordnet tematisering

Hvor ovenstående eksempel er ganske uskyldig er tilsvarende kommunikationsbrist i andre sammenhænge ikke uden omkostninger. Nærværende masterprojekt tager et spadestik ned i en branche, som lider under store økonomiske meromkostninger bl.a grundet kommunikative brist. Byggebranchen er kendetegnet ved, at den involvere et meget stort antal forskellige professioner og ukyndige interessenter omkring et tidsafgrænset byggeprojekt.

Til illustration af problemets omfang dokumenterer f.eks en rapport fra 2005 ”Snublesten i byggeriet” 160 fejl og mangler i løbet af en 3 måneder observationsperiode på et almindeligt byggeri! Mere end halvdelen af de noterede snublesten, defineret som alle de forhold i produkt og/eller byggeproces, der forhindrer at arbejdet udføres så effektivt som muligt og så rigtigt som muligt – *første gang*, var forudsigelige. Forudsigelige forstået på den måde at byggeledelsen, entrepriseledere eller udførende håndværkere havde mulighed for at spotte hindringer og kunne reagere i tide, dog uden at gøre dette. En årsagsanalyse påviser at de 5 hyppigste grunde til svigt i prioriteret rækkefølge relaterer sig til:

1. Kommunikation og samarbejde
2. Fejl og svagheder i de projekterende funktioner,
3. Mangler omkring arbejdstilrettelæggelse og planlægning af det udførende arbejde
4. Utilstrækkelig brug af *projektgennemgange* til at få styr på uklarheder
5. Fejl i *udførende funktioner*, hvilket især skyldtes utilstrækkelige kompetencer og erfaringer

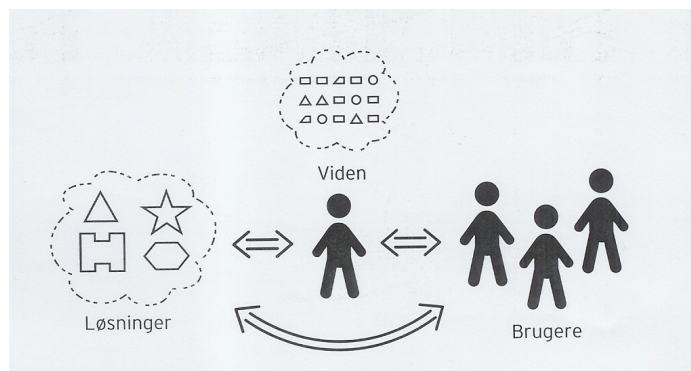
Samlet anslås at mellem 8-14% af omkostningerne ved et byggeri kan tilskrives snublesten! (Apelgren, S., 2005). Disse er dog i et vist omfang et uundgåeligt fænomen, som ikke alene kan reduceres gennem yderligere dokumentation, tegninger

og beskrivelser, da de samtidig afspejler byggeriets fundamentale kompleksitet. Flere interessenter, bl.a organisationerne bag Det Digitale Byggeri, Center for ledelse i byggeriet, SBI, DTU, m.fl. har imidlertid problemet på dagsordenen. Der er et klart økonomiske incitament mod at forbedre byggeriets praksis på alle niveauer. Vi har i samme boldgade i en tidligere MIL-opgave analyseret og fremkommet med forslag til hvorledes kommunikationen i udbudsprocessen ved en licitation kunne styrkes ved hjælp af ny teknologi (Heine & Brinck, 2009).

Ser man på årsagsanalysen i snublestensrapporten kommer kommunikation og dertilhørende samarbejde ind på en liden prisværdig førsteplads. Imidlertid kan kommunikation som trigger også uden større vanskelighed "læses" ind i de efterfølgende fire i top-5 snublesten. Menneskelig kommunikation er en vanskelig størrelse, som man også kender til i NIRAS. Denne større rådgivende ingeniørvirksomhed opererer inden for byggebranchen og danner ramme for nærværende casestudie.

I NIRAS har man i forlængelse af ovenstående problematik ønsker om internt at sætte fokus på kommunikation gennem visuel formidling. Overordnet ud fra devisen om at "et billed siger mere end 1000 ord", men mere snævert begrundet i at nogle visualiseringer erfaringsvis har større formidlingspotentiale end andre. Det interessante spørgsmål i den forbindelse er hvilke faktorer som er styrende ved udformning af visualiseringer - ikke mindst om modtagerens forudsætninger inddrages.

I den rådgivende ingeniørs dagligdag indgår design gennem visualiseringer og modellering som et naturligt og vigtigt omdrejningspunkt i kommunikation mhp. at livagtiggøre illusioner af påtænkte projekteringer, til at illustrere konsekvenser etc. Gennem visualisering er det muligt at håndtere kompleksiteten i meget viden- og informationstunge projekter, for derved at skabe overblik. Disse interne visualiseringer er ofte forankret i faglige koder, som ikke umiddelbart kan afkodes af ikke-fagkyndige.



*Fig. 1 Ingeniøren som ekspert og formidler fra bogen:
I teknologiens laboratorium - ingeniørfagets videnskabsteori, 2. udg. 2009. s.216*

Man har i NIRAS erfaring med, at hvor nogle medarbejdere ikke kommer helt ud over rampen i formidlingssituationer, har andre en udvidet sans for at anvende visualisering eksemplarisk. Virksomhed har naturligvis en klar interesse i at de gode formidlingsegenskaber vinder udbredelse i organisationen, hvilket har ansporet til nærværende projekt ved en antagelse om at det er muligt at rammesætte eller udstikke pejlemærker for en eksemplarisk anvendelse af visualiseringer.

2. Fakta om case-virksomheden NIRAS

NIRAS er med ca. 1270 ansatte en af de store rådgivende ingeniørvirksomheder i Danmark. Som det fremgår af tekstboksen (Figur 2) er virksomheden sig bevidst om, at dens største kapital ligger i hovedet på de ansatte. Der kommunikeres internt, og ikke mindst eksternt, at historie og kultur er vigtige parametre i bestræbelserne på at knytte organisationen sammen, således at NIRAS fremstår som en faglig stærk, troværdig og forandringsvillig virksomhed.

Firmaet er grundlagt i 1956 og er siden vokset gennem naturlig vækst og opkøb af andre firmaer. Ulige andre virksomheder holder NIRAS fast ved historien ved at præsentere sit stamtræ som en vigtig del af virksomheden



Væksten og fusionerne har givet NIRAS et væld af kompetencer inden for de almindelige og en lang række mere specielle ingeniørdiscipliner, projektledelse samt udviklingen af menneskelige ressourcer. Dette giver virksomheden mulighed for at lede og udføre meget store projekter både i Danmark og på internationalt niveau. NIRAS har 7 forretningsområder og er landsdækkende etableret i 16 danske byer og internationalt i 14 lande.

NIRAS kombinerer virksomhedens kompetencer på tværs af forretningsområderne eller samarbejder med eksterne samarbejdspartnere, når det er en fordel for opgavens udførelse. Den formulerede virksomhedsvision er, at i: "NIRAS leverer vi uvildig rådgivning, der med udgangspunkt i projektet og relevant viden om miljø, teknik og mennesker bedst realiserer kundens projektvision".

På medarbejdeplan bæres visionen gennem nedenstående værdier:

I NIRAS er vi:	Det udmønter sig i, at:
Menneskelige	Vi lytter
Modtagelige	Vi lærer
Måltrettede	Vi leverer

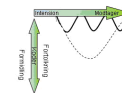
Værdigrundlaget udfoldes endvidere som:

Vi er menneskelige
I NIRAS omgås vi hinanden på en ærlig, imødekommende, åben og uhøjtidelig måde. Vi tror på konstruktiv kritik, og vi tror på gensidig respekt og forskelligartede ambitioner. Denne indstilling præger også vores medarbejderkultur og personalepolitik. Vi betragter ikke arbejde og familie som modsætninger. Vi respekterer det hele menneske, skaber rum for individuel udvikling og giver mulighed for individuelle arbejdsvilkår.

Vi er modtagelige
I NIRAS er vi metodiske og fagligt funderede, og vores fundament er stærkt. Succes for projektet og kunden er vigtigere end måden, vi løser opgaven på. For at nå målet er samspillet mellem faglighed, fleksibilitet og evnen til at tænke nyt ofte afgørende. Vi lytter til hinanden, vi lytter til kunden, og vi lærer hver dag.

Vi er måltrettede
Det er menneskeligt at arbejde frem mod et mål – og det er svært at nå det. Når vi har nået et mål, sætter vi os et nyt. Det gør vi i NIRAS både i de små daglige opgaver og på de store projekter. I den forstand er der ikke forskel på at være procesorienteret og resultatorienteret. Detaljerne er en forudsætning for helhedsløsningerne. Vi skal jo ikke bare levere en vare!

Fig 2 Oplysninger om NIRAS hentet fra hjemmesiden: www.niras.dk



3. Problemformulering

Med belæg i kommunikation-udfordringerne i byggebranchen generelt, og NIRAS's øgede fokus på formidlingsaktiviteter gennem visualisering specifikt, finder vi det interessant at undersøge, om det for den praktisk udøvende giver mening at løfte visualiseringsprocessen ind i en didaktik-inspireret sammenhæng. Praktikerens i case-virkomheden ved vi er funderet i ingeniørens visuelle kultur. Der eksisterer altså en veludviklet professionspraksis for *hvordan* der visualiseres (godt), men ikke nødvendigvis udbredt viden om, *hvad* (god) visualisering er/kan. Vores antagelse er, at visualiseringerne fra praktikerens hånd ofte udspringer fra indholdet og individuelle præferencer for foretrukne designværktøjer og i mindre grad afspejler refleksion over formidlingselementer som appellerer til modtagers generelle forudsætninger.

Vi stiller derfor spørgsmålstegn ved hvorvidt det er muligt at udlede pejlemærker for en eksemplarisk anvendelse af visualiseringer, dvs. kan man opstille en model der understøtter det at planlægge en visualisering, så modtagerens "læring" står centralt. På den baggrund lyder vores problemformulering:

Hvordan kan videnvisualisering rammesættes ud fra didaktiske overvejelser?

Hvordan i problemformuleringen relaterer sig primært til den teoretiske udredning mhp. at opstille en model, og sekundært handlingsrettet til den praktiske sammenhæng, case-virkomheden NIRAS, hvori en given rammesætning forventes at ville indgå.

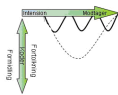
Problemformuleringen operationaliseres gennem følgende delspørgsmål:

- * Hvad karakteriserer visualisering og videnvisualisering?
- * Hvilke overvejelser gør praktikere i case-virkomheden sig ved inddragelse af videnvisualiseringer?
- * Hvilke potentialer ligger der i videnvisualisering for en rådgivende ingeniørvirkomhed?
- * Vil en visualiseringmodel /-ramme have indflydelse på visualiseringsresultatet?
- * Hvordan kan den rammesatte model danne grundlag for en fremtidig vidensdeling i en organisation som NIRAS.

3.1. Definitioner

Med rammesættes forståes i denne rapport de generelle retningslinier, pejlemærker og eksemplariske anvendelser, der kan udstikke rammer for den enkelte medarbejder. I formidlingssammenhæng er målet at visualiseringen fremstår eksemplarisk. Ved eksemplarisk forstår vi at visualiseringen er forbilledlig eller efterlignelsesværdig i den forstand, at den afspejler en betydningsdannelse, som modtageren kan relatere sig til.

At beskæftige sig med visualisering åbner op for et utroligt komplekst felt, hvorfor vi i det følgende vil definere begrebet i forhold til vores aktuelle formål. Først og fremmest forstår vi ved en visualisering, en forestilling, et mentalt billed, en idé, et



fremtidsbilled eller -syn i form af en grafisk repræsentation. Vi afgrænser os derfor i forhold til f.eks fotografiet, som alene kan beskrive den eksplicitte virkelighed herunder det allerede hændte.

I modsætning til en evt. afgrænsning til udelukkende at forholde os til enten skitser, tekniske tegninger, fotorealistiske 2D billeder, snapshots fra 3D modeller eller animationer i forskellig form har vi valgt at involvere hele spektret af visualiseringer dvs. også manipulerede fotografier, powerpoint-præsentationer, animerede film og andre statiske eller dynamisk visuelle repræsentationer. Visualiseringstyper som alle ligger inden for den enkelte praktikers berøringsflade gennem udbuddet af diverse designværktøjer. Ved visualiseringer forstår vi derfor tillige aktivt manipulerede visualiseringer, hvor mediet er underordnet. Formålet er at nå ud til alle anvendte former for visualiseringsvirksomhed med en naturlig afgrænsning mod f.eks de komplekse dynamiske vidensportaler, hvor mere indgående Human Computer Interaction (HCI) undersøgelser forudsættes.

En visualisering har med sit sigte imidlertid fokus på forskelligt indhold. Der er således en forskel på om visualiseringen har til hensigt at formidle eksplicitte data eller mere sammensat begrebslig viden. Hvor førstnævnte har en meget transmittativ karakter peger sidstnævnte mod en meningsforhandling eller en læringssituation. Vi vil derfor præcisere vores fokus ved at anvende begrebet videnvisualisering, jvf. Burkhard's definition:

"Knowledge visualization examines the use of visual representations to improve the transfer and creation of knowledge between at least two people" (Burkhard, 2005)

Der er tale om en kommunikationsproces mellem afsender og modtager, hvori en forståelse skal afstemmes. Fra at visualisering står som eksponent for praktikerens egen forståelse af indholdet vil vi med begrebet videnvisualisering sætte fokus på en tilrettelæggelsen der faciliterer modtagerens forudsætninger. Derfor finder vi det relevant at se videnvisualisering i didaktisk sammenhæng, forstået som læren om formidlingens mål og indhold. Af hensyn til læsevenligheden anvendes begrebet visualisering også i den fortløbende tekst, men med reference til videnvisualisering.

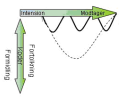
Tilgangen er præget af at favne de mange forskellige former for visualiseringer som case-virksomheden repræsenterer, men må samtidig ses som udtryk for kompleksiteten der hersker inden for visualiseringsområdet generelt.

3.2. Afgrænsninger

Vi har forsøgt at rammesætte området videnvisualisering i perspektiver af den enkelte praktiker, men er ikke gået konkret ind i hvordan NIRAS efterfølgende vil håndtere vidensdeling omkring området. At udfolde dette videndelingsaspekt må det være op til andre undersøgelser at afdække. Vi har i afsnittet "*Betydning for case-virksomheden*" sidst i rapporten sat an til virksomhedens videre arbejde med området.

Vi har ikke foretaget empiriske undersøgelser af, hvordan de konkrete visualiseringer påvirker modtageren, men har koncentreret os om at afdække praktikerens overvejelser omkring fremstilling og anvendelser af visualiseringer. Omkring effekten og udbyttet ved anvendelse af visualiseringer har vi støttet os til litteraturstudier.

En nærmere bestemmelse af visualiseringen indholdselementer og disses betydningsdannelser har vi afholdt os fra at inddrage. Vi tilgår visualiseringerne ud fra et overordnet visuel perceptionsgrundlag, dvs. vi afgrænser os i forholdt til en reel



analyse af billedelementernes potentiale for æstetisk læring (Buhl, M., 2008) eller æstetiske erkendelse (Flensborg, L., 2001; Nielsen, J., 2001))

Vi har afgrænset os i forhold til Human Computer Interaction (HCI) derhen at vi ikke er gået detaljeret ind i videnvisualiseringers potentiale som egentlige HCI designs. På sammen måde har vi afgrænset os i forhold til Computer Supported Collaborative Work (CSCW) derhen at vi ikke har udforsket potentialet ved at se videnvisualiseringer i en kollaborativ sammenhæng.

4. Undersøgelsesdesign

For at kunne udsige noget om det faglige område videnvisualisering har vi valgt dels at udvikle en model for videnvisualisering med udgangspunkt i teoristudier og dels at gennemføre en undersøgelse om modellens rammesætning i form af et casestudie.

Vores undersøgelsesdesign er påvirket af projektet ressourcer (Andersen, I., 2002, s. 141). Een af dette projekts deltagere er ansat i case-virksomheden og har via sit brede netværk i organisationen meget implicit viden og let adgang til virksomhedens medarbejdere. Da vores undersøgelse sigter mod et meget bredt felt (videnvisualiseringen generelt) med mange variabler og at vi kun i begrænset omfang kan trække ressourcer i virksomheden, mener vi at et intensivt casestudie (Andersen, I. 2002, s. 120) er en relevant metode.

Casen udspringer af et konkret problem i virksomheden, - behovet for at sætte fokus på eksemplarisk anvendelse af visuel kommunikation, og vores nysgerrighed som MIL studerende om, hvad der kan udsiges om videnvisualisering i en ingeniørvirksomhed. Dermed har projektet en potentiel drejning mod aktionsforskning og et konkret ønske om at påvirke virksomheden. Vi har imidlertid valgt at nedtone virksomhedens konkrete og eksplicitte behov, og fokuserer derfor primært på det mere generelle spørgsmål om videnvisualisering og undersøger om der er rammefaktorer som kan hjælpe praktikerne i deres fremstilling af visualiseringer.

Yins (Voxted, S., 2008, s. 154-) definition på et casestudie nævner 3 centrale elementer, som må være til stede:

1. Casestudiet skal belyse et samtidigt fænomen inden for det virkelige livs rammer

Vores case tager udgangspunkt i fænomenet visualisering som har en stigende udbredelse i NIRAS.

2. Grænserne mellem fænomenet og den sammenhæng det indgår i, skal ikke være klare og indlysende.

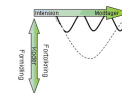
Vores case beskriver en lidt diffus situation hvor videnvisualisering indgår i en kompleks design- og kommunikationsproces.

3. Det skal være muligt at anvende flere informationskilder til belysning af fænomenet.

I vores case anvender vi flere forskellige teoretiske indgange og indhenter empiri gennem flere informationskilder.

Vi er opmærksomme på at det er vanskeligt at afgrænse et casestudie, og at et casestudie kun bør behandle ét fænomen. Afgrænsningen har været specielt vanskelig i dette projekt da Stig (en af projektdeltagerne) er dybt involveret i virksomheden. Virksomheden har sideløbende et projekt med implementering af dele af de områder vi behandler i projektet. Vi har i afsnittet "Afgrænsninger" forsøgt tydeligt at fravælge områder, der har stor relevans for virksomheden, men som kunne føre til uklarhed om vores intentioner i dette projekt.

På trods af afgrænsningen mod virksomhedens konkrete behov, skal ethvert forskningsprojekt udfordre status quo (Andersen, I., 2002, s. 157), og skal gøre ændringer mulige og producere holdbar viden om disse ændringer. Vi håber derfor at projektets resultat vil virke som inspiration for NIRAS, i virksomhedens bestræbelser



med at etablere videnvisualisering, som en faglige kompetence hos medarbejderne.

4.1. Rollefordeling / Insider outsider

Det faktum at projektet er et samarbejde mellem to personer, hvoraf den ene, Stig, er meget tæt knyttet til case-virksomheden, og den anden, Carsten, er helt værdineutral i forhold til virksomheden, har givet en interessant og konstruktiv spænding med hensyn til vores undersøgelsesdesign.

Stig har virket som en insider, og har hældt mod den mere konsulentdrevne rolle. Virksomhedens konkrete interesser har haft indflydelse på engagementet, bl.a. gennem et nært beslægtet virksomhedsprojekt, hvorfor Stig har skullet være opmærksom på sin dobbeltrolle og skelne mellem projektets akademiske sigte og virksomhedens kommercielle mål.

Carsten har på den anden side med en outsider objektiv blik kunnet fastholde en teoretisk og forskningsorienteret tilgang til projektet.

Dette forhold kunne også pege på muligheden for at tage en aktionsforskning-mæssig tilgang til projektet, hvor en direkte og bevist intervention i virksomheden er et mål i sig selv. Vi har imidlertid fravalgt denne tilgang, da vi ikke har en forventning om at komme et helt forløb igennem og dermed ikke når til en refleksion over de opnåede resultater. Vi har vurderet, at uden denne refleksion og evaluering vil en aktionsforskningstilgang virke uafsluttet og utilfredsstillende.

4.2. Metode

Vores metodiske tilgang til projektet er i følgende afsnit kort ridset op.

Med udgangspunkt i litteratur/eksisterende teori, opstiller vi en model for videnvisualisering med en didaktisk overbygning. Modellen skal tjene som vores metode til at analysere og reflektere over en rammesætning af videnvisualisering.

Vi har herefter indsamlet materiale om eksisterende praksis gennem en konkurrence blandt medarbejderne i case-virksomheden. Valget af metoden med en konkurrence begrundes med, at vi søger den eksemplariske anvendelse. Vi har således aktivt opsøgt eksempler der er positive, og som opfattes som specielt egnede.

For at blive klogere på den kontekst hvori praktikerne vil anvende visualiseringerne, har vi gennemført en kvalitativ undersøgelse i form af 2 semistruktureret interview. Det ene med et fyrtårn som aktivt anvender visualiseringer og det andet med en der har en mere traditionel tilgang til kommunikation.

Med udgangspunkt i de gennemførte interviews og vores teoretiske model har vi gennemført en kvantitativ undersøgelse i form af en spørgeskemaundersøgelse. Undersøgelsen skal vise os hvordan praktikerne "tænker" og opfatter visualiseringer, med specielt fokus på overvejelserne omkring visualiseringen planlægning og tilblivelse.

Ved en workshop, med deltagelse af alle de personer som deltog i konkurrencen, har vi undersøgt og afprøvet vores model.

Gennem en analyse og tolkning af den eksisterende praksis (konkurrence-resultaterne), spørgeskemaundersøgelsen og workshoppen har vi revurderet vores

model.

Endelig vil vi i praktikersprog udtrække centrale forståelser og oversætter dem til en visuel guide der kan støtte og skærpe praktikerens refleksioner over egen praksis med videnvisualisering.

4.3. Vores teoretiske udgangspunkt

I dette afsnit vil vi gøre rede for vores teoretiske forforståelse. Denne danner grundlag for vores teoretiske udredning af modellen. Samtidig vil vi kort skitsere i hvilken teoretisk ramme case-virksomheden ser sig selv.

4.3.1. Formidling og kommunikationsteori

Formidling drejer sig om at give eller viderebringe oplysninger og erfaring, hvorved man fungerer som mellemmand. Den enkeltes formidlingsaktiviteter afspejler eller trækker dermed i et eller andet omfang på teorier om kommunikation og under visse omstændigheder også på aspekter inden for læring.

Den klassiske kommunikationsteori eksemplificeret ved Shannon-Weaver-modellen (1949) (se figuren 3) består af 6 elementer og har i relation til kriterierne for en vellykket kommunikation fokus på 3 problemfelter: et teknisk, et semantisk og et effektivitets-felt. Det tekniske niveau forholder sig til hvor præcist et kommunikativt symbol kan transmitteres. Det semantiske niveau relaterer sig til hvor nøjagtig de transmitterede symboler formidler en given mening og endelig handler effektiviteten om hvordan det modtagne påvirker en handling eller adfærd i en ønsket og intenderet retning. (Helder, J., 2009, s. 65-)

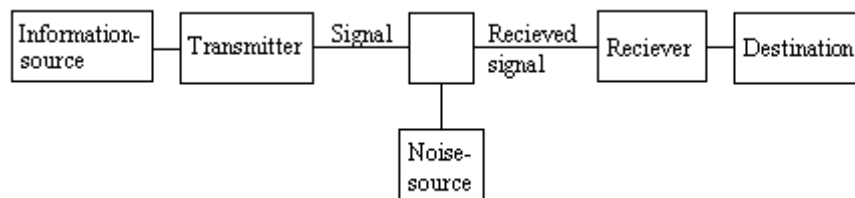


Fig. 3 Shannon & Weavers kommunikationsmodel (1949)

Hvis informationen ikke får den ønskede effekt anses problemet, støjen, for at være lokaliserbart til et af de 3 aspekter. Ved at justere på én eller flere af disse kan forvrængningen eller vanskeligheder med afkodning af signalet minimeres. Den af Shannon & Weaver opstillede model til forståelse af informationsprocessen har

karakter af en mekanisk proces, jf. illustrationen alene fra højre mod venstre, hvor afsender benytter et transportsystem til at sende pakker af information til en passiv absorberende modtager. Denne envejs-transport, aflevering, i modtagers retning vidner om en positivistisk tilgang til kommunikation.

Sorensen (1997, s. 92-) tilskriver den positivistiske tilgang en grundopfattelse af, at der er "objektive facts" om verden, som ikke afhænger af fortolkning. Erkendelsen går gennem observation af den ydre verden til distanceret refleksion i den indre verden. Med Shannon-Weaver modellen konstitueres det, at det er muligt at kode og afkode viden i og om praksis ved overførsel af eksplicit information. Denne i grunden basale form for informationsformidling er almindeligt udbredt og udøves på alle niveauer i samfundet i mere eller mindre rendyrkede former. Senere teorier peger imidlertid på kommunikationens mere komplekse samspilselementer og problematiserer den "dominerende" afsender og dennes mekaniske informationsproces, hvorved det fremgår at forhold mellem afsender, meddelelse, medium og modtager tegner sig mere nuanceret.

I en formidlingssituation er det ikke uvæsentligt at forholde sig til modtagers bevidsthed og dennes forforståelse. Det er med andre ord lige så vigtig at interessere sig for det modtager allerede ved, som det man vil have dem til at forstå. I næste afsnit vil vi søge belæg for denne påstand ved Piagets teori om indholdet og beskaffenheden af læring. Dog vil vi forinden præsentere vores læringssyn, der tager afsæt i en socialkonstruktivistisk erkendelsesramme, som på mange måder imødekommer uhensigtsmæssigheder ved den klassiske kommunikationsteori. Sproget betragtes med dette udgangspunkt ikke blot som et system af symboler til at "transportere" tanker og informationer, men en social aktivitet og et fundamental aktiv for forståelse og (sam)eksistens. De "objektive facts" kan alene forekomme inden for et paradigme, da observation hhv. tolkning uden en fælles forforståelse er umulig. Heraf følger at læring foregår ved og omkring en fælles konstruktion af viden, men inden for en begrebs- og teoriafhængig ramme.

Når information ikke er noget absolut, men noget relativt får konteksten altafgørende betydning for erkendelsen i konstruktivistisk optik. Vi har i forlængelse heraf annekteret Batesons definition (Wenneberg, 2000, s. 35) af information som: en forskel der gør en forskel. Information fremtræder kun i forhold til – eller på baggrund af – noget andet. Baggrunden og det der bestemmer om noget har betydning, er konteksten.

4.3.2. Hvordan læring

Kontekst og modtager er centrale elementer i enhver formidling. I samme forstand finder læreprocesser sted i en samspils-cyklus mellem individet og omgivelserne. Den schweiziske biolog, psykolog og erkendelsesteoretiker Jean Piaget (1896-1980) har beskæftiget sig med individets strukturelle kognitive udvikling. Gennem hans kortlægning af udviklingsstadier (se fig. 4) og teori om læringens natur er det mulig at få forståelse for hvordan de ydre påvirkninger i en formidlingssituation knytter an til de individuelt udviklede kognitive strukturer. Centralt står forståelsen af, at individet tilstræber at opretholde en stadig ligevægt i sit samspil med omgivelserne gennem en fortsat adaptation, dvs. en aktiv tilpasningsproces til den allerede etablerede erkendelsesstruktur.

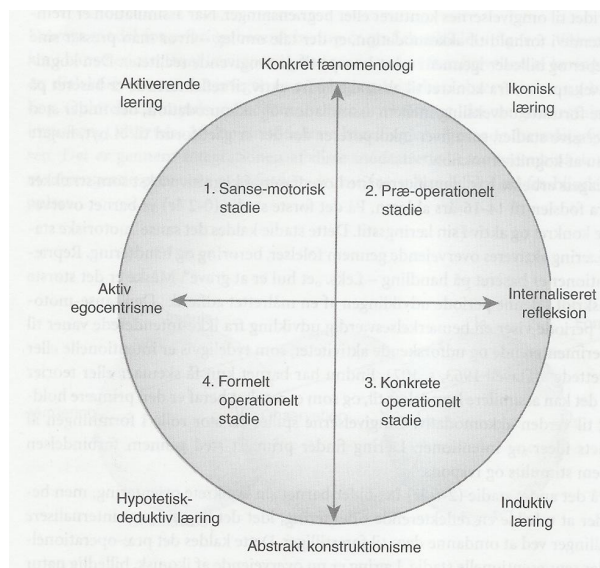


Fig. 4 Piagets udviklingsstadier

At erfarer verden ved adaptation finder sted i et stadig samspil mellem to typer af processer, assimilation og akkomodation, hvor individets tilpasning til omgivelserne brydes med omgivelsernes tilpasning til individets erkendelsesskema. Processen foregår parallelt og afbalancerer hele tiden hinanden. Ved assimilation forstås således tilføje læring, som opbygger viden i forlængelse af eksisterende viden. Akkomodation kan derimod karakteriseres som overskridende læring, hvor ny viden ikke kan indpasses i den eksisterende viden. Individets udbygning af viden går over en omstrukturering, eller måske endda nedbrydning, af det allerede udviklede kognitive beredskab.

Som helhed indebærer Piagets læringsteori således en procesforståelse, hvor de til enhver tid udviklede kognitive strukturer, erfaringen om det der er gået forud, videreudvikles og omformes i et samspil med påvirkninger fra omgivelserne – en stadig konstruktion og rekonstruktion (Illeris, K, 2001, s. 28-). Teorien understøtter

behovet for at møde modtageren i formidlingssituationer. At møde modtageren eller tage udgangspunkt i antagelser om modtageren forudsætninger er imidlertid ikke uden problemer.

Et væsentligt spændingsfelt i mødet mellem afsender og modtager relaterer sig til sproget forstået som modsætningen mellem den menneskelige normaltankegang og den abstrakte videnskabelige tankegang. Kirsten Paludan gør med bogen "Videnskaben, Verden og Vi – om naturvidenskab og hverdagstænkning" et forsøg på at forklarer de naturvidenskabelige universitetsuddannelser problemer med at tiltrække studerende. Hun bygger på Piagets udviklingsstadier, som udtryk for menneskets tænkeværktøjer, og argumenterer for at hverken de menneskebundne, de konkrete eller de forenklede tænke måder, Piagets 3 første stadier, "går over". De afløses ikke automatisk af en anden måde at tænke på, men overlever hos mange ind i voksenlivet og udgør en basistankegang, som præger vores normaltankegang. (se fig 5 model s. 164)) Den formelt-operationelle 4. stadiet hævder hun er lettest at udvikle på områder som det sproglige eller menneskenære område. Den abstrakte tankegang, som er nødvendig for håndterer naturvidenskabelige emner, er noget de fleste individer kun med stort besvær arbejder sig frem til og tit kun på ekspertiseområder. (Paludan, K., 2000, s. 156-)

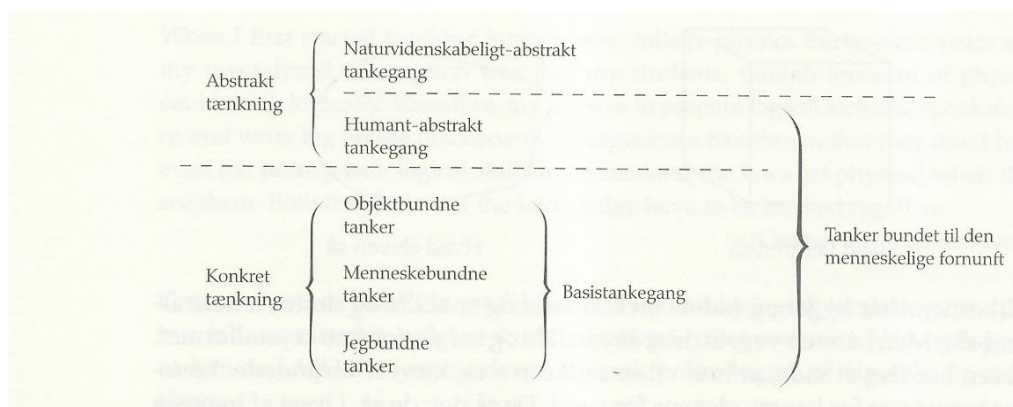


Fig. 5 Illustration af basistankegangen med abstraktionsniveauer, Paludan s.164

I Paludans optik har videnskabens repræsentanter derfor en stor opgave i at komme hverdagens mennesker i møde på den anden side af grænsen (se fig. 6 [s. 199]) De videnskabelige abstraktioner må nødvendigvis gøres konkrete. De nye tanker, som den normaltænkende gerne skal bringes til at tænke, skal bygges på et fundament og i mangel af bedre vil det ofte være hverdagsforestillingerne bundet op på basistankegangen. (evt. fig. S. 112). Helt uproblematisk er dette dog ikke. Piaget hævdede, at man, når man havde nået et nyt tænkestadium, glemmer det foregående og ikke forstår, at nogen overhovedet kan tænke sådan! Paludan tilslutter sig denne overbevisning og henviser til at videnskabelige mennesker kan prøve at iagttage sig selv, når de er uden for deres videnskabelige felt; så vil de tit, hvis de er ærlige over for sig selv, finde eksempler på basistankegang. (Paludan, K., 2000, s. 118)

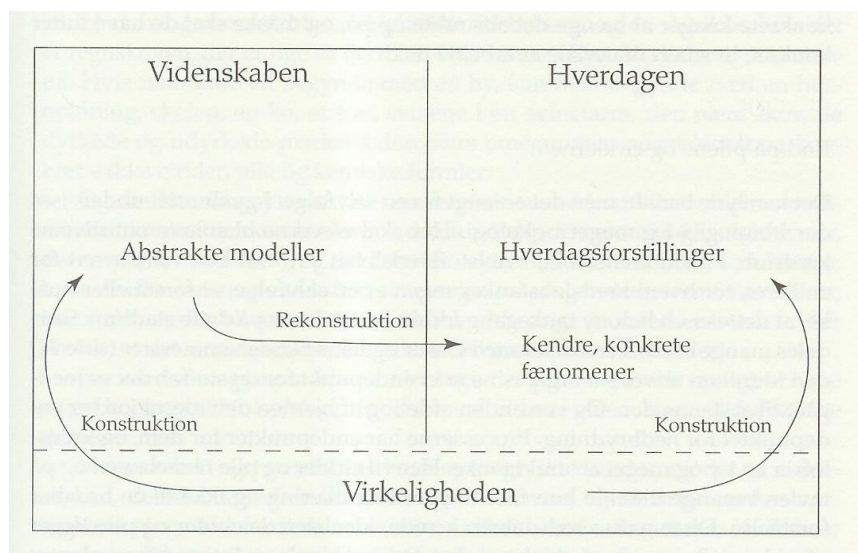


Fig 6. Illustration af "grænsen", hvor fagpraktikeren må tilbage over grænsen og hente forståelse, s. 199

Kløften som Paludan tegner mellem videnskaben og hverdagen har paralleller til NIRAS praktikerens teknisk/naturvidenskabelige funderede tankegang og dennes formidlingsaktiviteter gennem ulige videnvisualiseringer. Praktikerens er præget af et fagspecifikt udsyn og har dermed en opgave i hhv. at reflektere over egen faglige indforståethed og at kunne bygge bro til modtagerens forudsætninger. Disse forhold og herunder introduktionen af videnvisualisering som et relativt nyt, og for de fleste medarbejdere ukendt, fokusområde i virksomheden gør det relevant at udvikle og undersøge potentialet i en initial faglig tilgang til området. At introducere rammefaktorer for videnvisualiseringer kan dog forekomme som noget af et paradoks på baggrund af Donald Schöns empiriske undersøgelser af hvordan professionspraksis faktisk udøves. Hans teori om den reflekterende praktiker diskuteres i næste afsnit.

4.3.3. Praktikerens refleksion

Den rationalistiske tradition som Donald A. Schön med bogen "Den reflekterende praktiker" (org. 1983) reagerer mod har, i lighed med den tidligere omtalte Shannon & Weaver model, et objektivistisk syn på viden, hvor man baserer sig på fakta som er universelt gyldige. Hans udgangspunkt er en samfundsmæssig tillidskrise til professionelle, dvs. personer der praktiserer videnskab. Schön kritiserer den teoretiske rationalitet ved at sætte fokus på vekselvirkningen mellem praktisk erfaring og erkendelse, hvor praktikerens evner at bryde med vanetænkningens rutiner og derved håndterer af natur ustabile praksissituationer. Han skriver bl.a:

"ingeniører står over for unikke designproblemer og er nødt til at analysere struktur- og materialefejl under betingelser, der gør det umuligt at anvende standardtests og målemetoder. Det unikke tilfælde kræver en praksiskunst, som man måske ville kunne blive undervist i, hvis den var konstant og velkendt, men den er ikke konstant" (Schön, D.A. 2001, s. 25).

De kompetencer og den professionelle kunstfærdighed hvormed praktikerens håndterer det unikke, uvisse og konfliktfyldte relaterer sig til den slags viden-i-praksis, hvoraf det meste er udtalt. Kernen i den praksis-epistemologi han udleder heraf benævner han refleksion-i-handling. Praktikerens må tænke spontant i handling ud fra deres erfaring, intuition og aktive medleven (Schön, 1983, s. 7), dvs. ud fra en slags

ubevidst improvisation, som de har lært sig via deres praksiserfaringer. Man arbejder altid med unikke situationer, som ikke tillader at man følger standardprocedurer, hvorfor den erfarne praktiker via feedback fra casen løbende korrigerer og tager de næste skridt under hensyn hertil.

Ud fra disse observationer udvikler Schön en teori om læring i arbejdslivet, hvor refleksion er den nødvendige tilbage- og medspiller i handling. Schön definerer 2 begrebspaar (også modelleret sammen med Argyris (1978) som Single loop og Double loop læring (efter Illeris, 2001, s. 154-)):

Refleksion-i-handling: "en proces hvor man umiddelbart reagerer på et problem eller en situation ved ud fra sit kendskab til det pågældende felt at finde nye løsningsmodeller, ..., dvs. en direkte læringsmæssig reaktion på impulser i samspil med omverden" (Illeris, 2001, s. 42-)

samt

Refleksion-over-handling: der er den efterfølgende tankevirksomhed over proces og konsekvenser i det, som er hændt, som giver anledning til at revidere de grundlæggende antagelser

Schön beskylder den tekniske rationalitet for ikke at kunne indfange de komplekse problemstillinger, som viser sig i praksis og taler generelt for en styrkelse af den intuitive del af læreprocessen. Den vigtigste professionelle kompetence består altså ikke af en videnskabelig viden om midlers effekt, men af stor praktisk erfaring. I den forstand er der tydelige paralleller mellem denne model for praksiserkendelse og Piagets fundamentale forståelse af individets kognitive bestræbelse mod en ligevægtstilstand ved adaptation.

Det er så relevant at stille spørgsmål ved hvor det efterlader nærværende bestræbelser på at introducere rammefaktorer for visualiseringer i lyset af teorien om professionspraksis. Det er på en teoretisk baggrund ikke muligt at udsige noget konkret om potentialet i et sådan forehavende. Indvendinger mod teorien baserer sig på at den ikke giver nogen særligt præcist portræt af undervisningsforhold og derfor heller ikke er et egnet udgangspunkt for en didaktik. Didaktikkens traditionelle grundspørgsmål om, hvad der skal undervises i, hvordan og med hvilket formål, kan ikke besvares på grundlag af et princip om at reflektere-i-handling. (Laursen, P.F., 1997 (i Jacobsen, J.Chr.), s. 74).

Refleksion kan ikke være didaktikkens fundament, men er vigtige træk ved praktikerens handlings- og kompetenceforståelse. Schön påpeger selv, at den professionelle for at være i stand til at gøre deres evne til at reflektere-i-handling bredere og dybere er nødt til at opdage og gentænke de interpersonelle handlingsteorier som de bringer med sig ind i deres praksisvirke (Schön, D., 2001, s. 293). Refleksion-over-handling har mindre fokus hos Schön, men i formidlingssammenhæng er det muligvis interessant at stille skarpt på begrebet! Af den grund ser vi upåagtede perspektiver i en konstruktivistisk funderet formidling med fokus på en didaktisk inspireret formidlingsproces til støtte for modtagers afkodningsproces.

4.3.4. Case-virksomhedens forståelse af læring

Når vi i dette projekt forsøger at skabe grobund for en udbredelse af videnvisualisering, skal det gøres med respekt og hensyntagen for den eksplicite og implicite viden der allerede eksisterer i virksomheden og med en skelen til hvordan

virksomheden forventer at kunne videreføre en praksis inden for området. Derfor har vi i dette afsnit redegjort for virksomhedens læringssyn. Baggrunden for afsnittet er materiale hentet i konkret formulerede projekter i virksomheden og fra virksomhedens præsentation af sig selv.

I case virksomheden har man en egen opfattelse af lære, som er udtryk i konceptet "Læring i Projekter". Konceptet "Læring i projekter" opstiller en metode hvor igennem hvert enkelt projekt skal beskrive projektet og projektdeltagerne konkret kompetenceudviklingsbehov og beskrive hvordan disse mål forventes opnået. Der er her tale om konkret kompetenceudvikling, hvor kendt og eksplicit viden formidles til mindre kompetente medarbejdere. Her igennem får projektet, medarbejderen og virksomheden formidlet viden rundt i organisationen. Men der er ikke defineret en metode for hvordan ny viden, skabt i projektet, formidles og ekspliciteres.

Udviklingen af ny viden i projekterne forgår ud fra præmisserne udtrykt i virksomhedens værdi "Vi lytter vi lærer vi leverer". Hermed forstås en åben tilgang til nye opgaver med en erkendelse af, at hvert projekt potentiel kræver en læreproces. I denne kontekst forstås "vi lære" som værende konkret vidensproduktion. Princippet og forståelsen af ovenstående kan sættes ind i forståelsen af Donald Schons' tanker om "Den reflekterende praktikker". Her beskriver Schon, hvordan ingeniører arbejder inden for deres faglige områder, dels med deres eksplicite viden, men i lige så høj grad med deres implicitte handlingsorienterede viden. Schon, beskrive endvidere hvordan praktikerens ved beviste og ubeviste refleksioner igennem enhver handling opbygger ny viden.

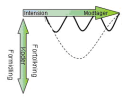
En division i virksomheden arbejder i dag med et stort vidensdelingsprojekt som kaldes Best Practise og som omfatter mange faglige netværk. Gennem en tydeligere organisering af de respektive fagområder og en defineret skabelon på intranettet forsøger man af skabe en generelt lettere tilgængelighed til den viden der allerede eksisterer i virksomheden. Det er forventeligt at området videnvisualisering på sigt vi blive organiseret som et fagområde i denne ramme.

4.4. Opsummering på teoretisk forståelse

Som det ses gennem "snublestensrapporten" har opmærksomhed på kommunikationsbrist og den gentagne forhandling af fælles forståelse konsekvenser i økonomisk henseende. Vi tolker situationen derhen, at den eksisterende dokumentation i branchen ved en ændret håndtering vil kunne forebygge disse kommunikationsbrist. Denne ændrede håndtering er i nærværende sammenhæng skarpt afgrænset til visualiseringsaktiviteter, hvor vi antager, at en refleksionsramme af didaktisk tilsnit vil kunne flytte fokus mod facilitering af modtageren.

Vi argumenterer derfor for, at den klassiske kommunikationsmodel eksemplificeret ved Shannon-Weaver, ikke i tilstrækkelig høj grad inddrager modtagers forudsætninger for at håndtere den "overdragelse" af information, der ofte finder sted. I den eksemplariske visualisering "rammes" modtageren, med Piagets begreber, assimilativt og kan knytte visualiseringens budskab til sine tidligere erfaringer, sin forforståelse.

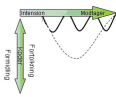
Af den grund introducerer vi begrebet videnvisualisering, som udtryk for en kommunikativ visualiseringstilgang, som fokuserer på at fremme transmission samt, og ikke mindst, betydningsdannelsen hos modtager. Vi mener, at forudsætningerne for en sådan strategi involvere en mere udviklet forståelse for sammenhængen mellem afsenders og modtagers tankegang, hvorfor vi involvere Paludans teori om modsætningerne mellem videnskabs- og hverdagstænkningen.



At læring ikke alene foregår individuelt, men er en samfundsmæssig erfaringsproces argumentere Schön for og illustrerer hvordan praktikerne gennem viden-i-praksis forholder sig pragmatisk til hverdagens kompleksitet gennem refleksion-i-handling. Case-virkomheden, som vores model retter sig mod, er befolket med praktikere, der er eksperter inden for mangfoldige fagområder, hvor visualiseringer indgår som redskab i meningsforhandlinger og gensidige forståelser. Som det fremgår af foregående afsnit deler case-virkomheden og vi tilnærmelsesvis en verdensopfattelse der tager afsæt i socialkonstruktivismen, design må som meninger forhandles.

Vi ønsker ikke med vores model at gå i dybden med metoder for generel videndeling og kompetenceudvikling blandt praktikerne. Men ud fra vores opfattelse af videndeling er det vigtigt at skelne mellem formidling/transformation af eksisterende viden (Best Practise) og en egentlig vidensdeling som indbefatter et kraftigt element af udvikling af viden og videnforhandling (Next Practise). Vi vil derfor i vores teoretiske udviklingen af vores model have øje for, at modellen skal anvendes i en dynamiske kontekst og at modellen skal inspirere til en reflektiv tilgang til området.

I næste kapitel vil vi teoretisk tilgå en model for videnvisualisering.



5. Videnvisualiseringsmodel, -teoretisk udvikling af model

I dette afsnit vil vi med udgangspunkt i vores teoretiske forforståelse gennemgå 4 teorier / teoretiske modeller og ud fra en analyse heraf opstille en model der forener centrale elementer fra hver model. Processen er en balancegang mellem at gøre vores model tilpas tilgængelig og anvendelig i forhold til praktikerne, mens vi samtidig forener komplekse områder.

Vi retter indledningsvis blikket mod visuel perceptionsteori for at få forståelse af de bagvedliggende mekanismer som en visualisering befordre. Det giver anledning til at pege på nogle almenmenneskelige principper, som er væsentlige at forholde sig til.

Herefter ser vi på formidling ud fra et didaktisk syn, hvor vi inddrager relationsmodellen som et operationelt værktøj til refleksion over den professionelle praksis. De enkelte faktorer og elementer i relationsmodellen beskrives med henblik på senere analyse af hvad der kan bidrage til en model, som har videnvisualisering som omdrejningspunkt.

Da vi som udgangspunkt i vores teoretiske forforståelse mener at formidling foregår i et samspil mellem afsender og modtager, har vi endvidere valgt at inddrage Jensen model med kommunikationsmønstre. (Jensen, J.F., 1997)

Som eksponent for en teori om visualisering af viden støtter vi os endvidere til Burkhardts forsøg på at rammesætte og opstille en model for videnvisualisering.

Efter gennemgangen af de fire teorier rettes blikket mod rammesætningen af vores egen model primært under indflydelse af de øvrige teorier.

5.1. Visuel perception

At formidle viden gennem visualiseringer kan som metode spille en vigtig rolle fordi formen i langt højere grad end verbalsproget arbejder i helheder og med præsentative symboler. Gennem den visuelle fremstilling er det muligt at kondensere et budskab. Det er imidlertid et centralt dilemma hvorvidt det er muligt at frembringe valid indhold som resulterer i potentiel meningsfuld respons hos modtageren. Kan en fremstillings kommunikative betydning fremstå objektiv så flere seende kan enes om afkodningen heraf? Både afsender og modtageren må i en eller anden forstand have tiltro til at deres subjektive hhv. udgangspunkt og fortolkninger afstedkommer grader af objektivitet og fælles forståelse.

Den måde øjet og hjernen bearbejder visuelle impulser er velbeskrevet i perceptionspsykologien og kan groft opdeles i 3 faser (Solso, R.L., 1994, s. 44). I 1. fase registrerer øjet information fra den fysiske verden og der foregår en neurobiologisk transduktion til fase 2 (visual cortex). Fase 2 består af 2 processer, hvor informationen indledningsvis umiddelbart bearbejdes under mere primitive vilkår som former og linier. Dvs. de visuelle signaler analyseres først ud fra simple omrids f.eks vertikale/horisontale linjer, kurver og vinkler. Disse elementære former kombineres dernæst med større enheder f.eks som basisenheder i et helt billede. I

fase 3 viderebehandles denne information i hjernens (cerebral cortex) øvrige dele, hvor neurale impulser sendes bredt ud hjernen og bearbejdes parallelt. Den sammensatte effekt af denne bearbejdning leder til en forståelse af de visuelle signaler i lyset af tidligere erfaringer.

Gennem ovenstående beskrivelse af sammenhængen mellem øjets og erkendelsens dynamiske interaktion er det muligt at udlede principper for visualiseringer. For at der kan være tale om fælles forståelse fordrer det f.eks. at der som et minimum foreligger faktiske, observerbare og konkrete fænomener, som alle kan forholde sig til. Uden disse fælles fakta får kommunikationen vanskelige kår. Gennem principper for visuel logik er det muligt at anspore til en fælles erfaring mhp. kvalitet, præcis mening og anvendeligheden af kommunikationen. Visual logik baserer sig på fællesmenneskelige perceptuelle funktioner og involvere en for mennesket veludviklet sans for sammenhængskraft, forståelighed, integritet og elegance (Dake, D., 2005, s. 24-).

Der er identificeret 6 sammenhængende principper som er retningsgivende for den visuelle logik. Tre af principperne relaterer sig til de objektive observerbare relationer blandt de visuelle elementer. Det handler om (a) den visuelle spænding i værket, (b) typen og kvaliteten af den visuelle harmoni som er observerbar mellem de enkelte visuelle elementer, (c) og de tilstedeværende ledetråde i form og rum som for beskueren fremstiller graden af realisme mhp. opfattelse af det reelt intendede indhold.

De 3 øvrige principper relaterer sig til den visuelle erkendelse som beskueren konfronteres med: (a) sammenhængen mellem tvetydigheder & betydning, (b) kontrol over retningen af beskuerens stirren og dermed deres forståelse af billede, (c) den økologiske relation mellem hhv. de visuelle elementer, beskueren og de iboende intensioner fra afsenderen, dvs. den mere kontekstuelle karakter. Under eet vælger vi i nærværende projekt at hentyde til disse principper i form af visualiseringens formsprog.

Den visuelle kognitionsproces håndterer synergien af formsproget inden for milisekunder, hvorfor visualiseringer har potentiale i retning af at reducere den kognitive belastning i forhold til andre måder at præsentere viden på. Evnen til intuitiv forståelse gennem øjet understøttes endvidere neurobiologisk gennem opdagelsen af spejlnervceller og disses indflydelse på menneskets udvekslings- og resonansprocesser (Bauer, J., 2006).

Mødet mellem afsender og modtager gennem visualiseringen trækker på nogle almenmenneskelige vilkår der former og reflekterer vores gengivelse af det observerede. Formsproget, dvs. former, farver, linjer, perspektiver, bevægelser og overflader har indflydelse på vores umiddelbare betydningsdannelse. Forståelsen af, at de visuelle effekter aktiverer modtagerens dybtliggende erfaringer og forforståelser, der afkodes på milisekunder, understreger nødvendigheden af at afsender er sig disse forhold bevidst, mhp. at undgå støj og tvetydigheder i anvendelse af visuelle effekter.

5.2. Didaktisk design /didaktisk tilrettelagt videnvisualisering

I bestræbelserne på at anlægge en didaktisk ramme for videnvisualisering inddrages Hiim & Hippe's relationsmodel (se fig. 7). Modellen er funderet i et kritisk, humanistisk videnskabssyn og afspejler at didaktik primært er et spørgsmål om at træffe kvalificerede valg i spændet mellem menneskesyn og kundskabssyn. Dens normative

karakter åbner derved undervisningskonteksten i forhold til ulige praksissituationer.

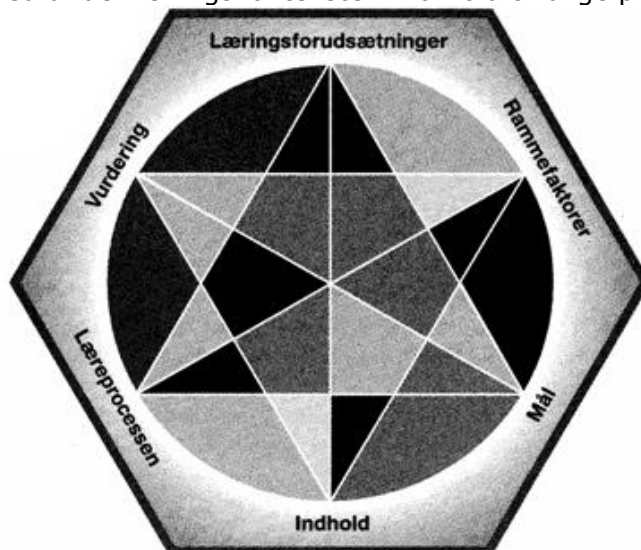


Fig. 7 Hiim og HIPPES Relationsmodel

Relationsmodellen indeholder kategorier og relationer som kan bidrage til at forstå og udvikle den professionelle praksis. Den gør det muligt at strukturere og reflektere over sammenhænge og derved anlægge en mere strategisk perspektiv på læringsaktiviteter. Relationsmodellen skal derfor ikke opfattes som en præskriptiv anvisning på praksis, men som en mulighed for at rammesætte ulige grundfaktorer i forhold til hinanden ud fra kritisk analyse af egen praksis. Omend de enkelte faktorer indgår i et helhedssystem er det vigtigt at fremhæve **læreforudsætninger**, da helheden dybest set omhandler modtagers aktuelle fysiske, sociale og kulturelle forudsætninger. De øvrige faktorer i modellen vedrører rammefaktorer, mål, indhold, læreprocessen og evaluering.

I visualiseringssammenhæng vil **rammefaktorer** f.eks være under indflydelse af tid, ressourcer, teknologi, disponible kompetanser og bredere kontekstuelle egenskaber. **Målet** vil have tæt relation til visualiseringens hensigt og den forståelse modtageren forventes at sidde tilbage med, dvs. at indkredning af målet har betydning for både afsender og modtager. Samtidig vil mere kompleks og avanceret viden måske være vanskelig at målsætte, hvorfor øvelsen som minimum vil kunne rette opmærksomheden i den aktuelle retning.

At der vil finde en pædagogiske tilrettelagt **læreproces** sted i forbindelse med en visualisering er måske ikke umiddelbar indlysende - men ikke desto mindre særdeles vigtig! Som beskrevet i et tidligere afsnit om perception kan man imidlertid i disponeringen af visualiseringen trække på 6 principper for visuel logik, hvorunder især valget af koder står centralt. Vi har valgt at tale om visualiseringens formsprog. Desuden kan/vil der være forskellige former for interaktion, interaktivitet eller modalitet i relation til visualiseringen, som åbner op for forskellige måder at møde modtageren på.

Hvor målet siger noget om hensigten udtrykker **indholdet** hvad formidlingen drejer sig om. I undervisningssammenhæng vil fokus være rettet mod kundskab omend der er divergerende opfattelser af, hvilken type kundskab der er mest værdifuld. Heraf følger ofte diskussionen mellem form og indhold, dvs. strukturen af indholdet afspejler ofte implicit forskelle i menneskesyn, jvf. den tidligere beskrevne diskussion om objektivitet vs. forhandling af forståelse. Hvordan indholdet struktureres, i form af den

viden praktikerne sætter i spil gennem en mere eller mindre bevidst tilrettelæggelse, har derfor tætte relationer til modtagers facilitering og dennes betydningsdannelse.

Den sidste kategori vedrører **vurdering**, som siger noget om hvordan visualiseringen fungerer i forhold til de andre faktorer, selve kognitionsprocessen og dermed modtagers fortolkning af afsenders intension. I visualiseringssammenhæng vil indledende sparring med kollegaer eller andre uvildige uomtvistelig være nyttig. I formidlingssituationer vil responsen være mere eksplicit i forbindelse med en evt. fælles forhandling med visualiseringen som omdrejningspunkt.

Den didaktiske relationsmodel favner med sine 6 elementer refleksionsmæssigt bredt. Den er åben og udtryksfuld, omend den er taget ud af Hiim og Hippes undervisnings- og læringssammenhæng. I visualiseringssammenhæng finder elementerne gennem mindre modifikationer dog også deres berettigelse, som relevante pejlemærker for refleksionen over den visuelle kommunikation.

5.3. Kommunikationsmønstre

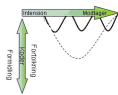
Som tidligere omtalt rummer didaktikkens begreb "læreproces" mulighed for inddragelse af interaktivitet, og interaktion, i den forstand at der i samspillet indgår en vekselvirkning mellem "afsender" og "modtager".

Interaktivitet udspringer af begrebet "interaktion" og gennem en analyse af forskellige fagtraditioners konkrete måde at udmønte begrebet på definerer Jensen bredt interaktivitet som "et mål for mediets potentielle muligheder for at lade brugeren øve indflydelse på den medieformidlede kommunikations indhold og/eller form" (Jensen, 1997). Jensen indskærper interaktivitetsbegrebet relation til mediebrug og interaktionsbegrebet anvendelse i menneskelige f2f relationer. På baggrund af en krydstabulering af hvem der ejer og leverer information, og hvem der mht. tidspunkt og emne kontrollerer distributionen af denne, lader definitionen sig opdele i 4 underbegreber. Medietypologi henter Jensen inspiration til fra Bordewijk & Kaam (Jensen, 1997, s. 41)

	Information produceret af center	Information produceret af bruger
Distribution kontrolleret af center	1. Transmittativ interaktivitet Valg inden for fortløbende strøm af informationsudbud uden returkanal	4. Registrerende interaktivitet Center registrerer bruger(-producerede) informationer og kan deri tilpasse sig/respondere
Distribution kontrolleret af bruger	2. Konsultativ interaktivitet Valg inden for fortløbende strøm af informationsudbud med returkanal mhp. anmodning blandt eksisterende udbud	3. Konversationel interaktivitet Bruger producerer egne informationer via input – til rådighed for andre

Fig.8 Jensens kommunikationsmønstre

I matrixens fire principielt forskellige kommunikationsmønstre ses at Transmission og Konsultation vedrører kommunikation på baggrund af valgmuligheder, henholdsvis med og uden mulighed for at stille feedback eller en anmodning til center. Der er tale om envejskommunikation, hvor den signifikante brugermodus er forholdsmæssig passiv reception. Diametralt modsat er vilkårene i Konversation, hvor informationen produceres og ejes af informationsbrugerne og en traditionel tovejskommunikation



kan identificeres. Registrering er en mere indirekte envejskommunikation fra bruger til center og kunne f.eks være systemdata fra en platform.

Kommunikationsmønster og et konkret medievalg er tæt forbundne, således at et valg af medie ofte er helt eller delvist bestemmende for kommunikationsmønsteret. Jensen forsøger at opstille en "interaktivitetens kubus" der indplacerer forskellige medier i en 3-dimensionel figur, med dimensionerne transmittativ - konsultativ - konverserende - registrerende. I erkendelse af at den teknologiske udvikling kommer med nye medietyper og der udvikles nye dimensioner på eksisterende medier, vil et konkret medies placering i kuben være et udtryk for et historisk nedslag, og vil således være i konstant udvikling.

Vi mener at et kendskab til og en forståelse for sammenhængen mellem kommunikationsmønstre og medievalg vil kunne bidrage til en ny model for videnvisualisering. Vi ønsker, med udgangspunkt i vores socialkonstruktivistiske tilgang til læring, at skabe størst muligt interaktivitet i læreprocessen, og vil derfor forsøge at inddrage Jensens fire centrale begreber transmission, konsultation, registrering og konversation i vores model.

5.4. Videnvisualiseringsrammen & klassifikation

Begrebet videnvisualisering er hentet fra Burkhard, der introducerer begrebet via en klassifikation/ramme (framework) og en model (Burkhard 2005). Vi vil i det følgende kort gennemgå Burkhard's ramme og model, og knytte vores kommentarer til de enkelte elementer.

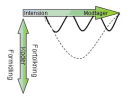
Burkhard's ramme til videnvisualisering består af fire perspektiver, som alle skal overvejes når der skabes eller overføres viden via visuelle repræsentationer. Det *funktionelle perspektiv* beskriver formålet med visualiseringen, *videnstype* beskriver indholdets karakter, *modtager* karakteriserer modtageren, og *visualiseringstypeperspektivet* beskriver den enkelte visualiseringstyper i forhold til deres særegne karakteristika.

Funktionsperspektivet retter sig mod **formål**. Ud fra sociale, emotionelle og kognitive supporterende udtryk (på engelsk kaldet CARMEN-acronym (Eppeler & Burkhard, 2004)) skelnes mellem 6 forskellige funktioner, som en visuel repræsentation kan formodes at antage:

- Koordinering
- Opmærksomhed
- Genkaldelse
- Motivation
- Elaboration (præcisering, uddybning)
- Ny indsigt

Opdeling i **videnstyper** har til formål at identificere **indholdet** af den viden der skal formidles/transformeres, og beskriver genstanden for viden:

- Deklarativ viden (hvad)
- Procedural viden (hvordan)
- Eksperimentel viden (hvorfor)
- Spatiel viden (hvor)



Personal viden (hvem)

Burkhard henter opdelingen af videnstyper i knowledge management. En visualisering vil ofte beskrive flere videnstyper på en gang, da modtageren i en visuel perception intuitivt vil forsøge at afkode alle videnstyper. Derfor vil det ikke give mening entydigt at identificere en videnstype, men derimod at vurdere hvad en given visualisering udtrykker om hver af de angivne videnstyper.

Modtager perspektivet beskriver modtager og dennes kontekstuelle kognitive baggrund.

- Individ
- Gruppe
- Organisation
- Netværk

Den tydelige identifikation af modtageren som en central faktor for en vellykket tilrettelæggelse af en videnvisualisering er væsentlig. De valgte parametre med individ, gruppen, organisation og netværk synes som en meget snæver rammesætning, der evt. kunne uddybes yderligere for at fremme en mere tydelig kognitiv modtagerprofil. Vi kunne forestille os at der er ræsonnement i med reference til Paludan og inspiration fra Batesons læringsniveauer (Illeris, K., 2001, s. 45) at tilføje kategorierne: ukyndig, nybegynder, faglig, fagfaglig/ekspert.

Visualiseringstype perspektivet strukturerer de forskellige visualiseringstyper i 7 typer.

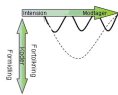
- Skitser
- Diagrammer
- Billeder
- Kort
- Objekter
- Interaktive visualisering
- Historier

De 7 visualiseringstyper stammer fra hvad der i følge Burkhard (Burkhard 2004a) er de 7 typiske visualiseringstyper som arkitekter anvender i deres formidlingsprocesser. Udviklingen inden for visualiseringer peger imidlertid i en retning, hvor de forskellige typer i stigende grad blandes. Diagrammer og skitser blandes med billeder, og billeder og kort smelter sammen. Endvidere synes Burkhard helt at undlade animationer, 3D modeller og film, som i stigende grad anvendes som visualiseringer. Hvad angår interaktive visualiseringer, mener vi at indarbejdelsen af interaktivitet er en generel parameter for alle visualiseringer, jf. ovenstående beskrivelse af Jensens interaktivitet kubus.

Visualiseringstyper vil traditionelt være tæt knyttet til de medie/artefakt der anvendes. Hvis det tegnes med en blyant, betegnes det ofte en skitse. Men med et moderne modelleringsprogram (SketchUp fra Google læst ud som 3D pdf) kan man hurtigt lave en skitse som en interaktiv visualisering.

Burkhard anfører at historier kan anvendes som komplettering af de øvrige 6 visualiseringstyper. Vi mener at denne komplettering mellem to visualiseringstyper, kan tænkes ind som en multimodalitet i visualiseringen.

Burkhard fører begrebet kompletterende visualisering (complementary visualizations) videre i beskrivelsen af videnvisualiseringsmodellen. Her beskrives viden hos afsender



medieret gennem kompletterende visualisering til viden hos modtager. Den kompletterende visualisering opdeles i 3 dele, hvor den første er opmærksomhedsskabende, den anden giver indhold, overblik og handlings option, og endelig den tredje, der giver mulighed for tilgang til yderligere detaljer.

Det er ikke alle visualiseringer der indeholder alle dele af modellen. Hvis en visualiserings primære formål er opmærksomhed, stopper den ved opmærksomhed, mens en visualisering med interaktivitet ofte indeholder alle 3 elementer, hvor der i detaljen kan forekomme i dynamisk dialog med modtageren. Man kunne illustrere det med en 3 trins raket.

1:Opmærksomhed -----> 1+2: Overblik + detaljer -----> 1+2+3: Dynamisk dialog

Den dynamik der under optimale forhold opstår mellem modtageren og visualiseringen kan betegnes som et loop i visualiseringen.

Burkhard beskriver også et loop i selve designet af visualiseringen, hvor spørgsmål og misforståelser omkring visualiseringen ledes tilbage til afsender, som så tilpasser og forfiner visualisering for at reducere misforståelser i fremtidig anvendelse af visualiseringen. I en interaktiv designproces kan denne dialog omkring en visualisering også forekomme i den kontekst, at designeren af visualiseringen gennem dialogen med modtager, bliver opmærksom på mangler i selve produktets visualisering. Efter gentagne loops mellem designer og kunde opnås en fælles afklaring, forståelse og ejerskab til visualiseringen og dermed en konsensus om objektet for visualiseringen.

5.5. Forslag til model

Som beskrevet i de foregående afsnit mener vi at der er meget inspiration at i hente såvel perception, kommunikation og didaktikken, når en praktiker skal tilrettelægge en visualisering.

Udgangspunktet for vores model har været at skabe et let tilgængeligt værktøj til refleksion og inspiration som praktiker i case-virksomheden kan støttes sig op ad. Vi ønsker ikke at skabe en recept eller skabelon som skal danne grundlag for en standardisering. Vi ønsker derimod at fremme praktikerens forståelse for de rammefaktorer der kan løfte en visualisering, hvorefter det er op til praktikerens i den konkrete situation af tilrettelægge en optimal visualisering.

Vi er opmærksomme på at visualiseringer i case-virksomheden dækker over et meget bredt spektrum fra helt simple skitser til sofistikerede og komplekse visualiseringsforløb. Dette på trods vil vi forsøge med vores model at skabe en ramme der er generelt dækkende for såvel små og store som simple og komplekse visualiseringer. Ved små og simple visualiseringer vil modellen virke for kompliceret, og praktikerens skal så kun anvende det der er relevant. For meget komplekse visualiseringer vil modellen virke utilstrækkelig, og praktikerens kan med fordel gribe til mere komplette modeller, og f.eks hente inspiration i praksis for Human Computer Interaction (HCI) (Sharp, Rogers & Preece, 2007); (Thorlacius, L., 2002).

Den primære inspiration til vores model har været Hiim og Hippe's didaktiske relationsmodel, som beskriver de forskellige rammefaktorer og deres indbyrdes relation. Vi har valgt at viderebringe læreforudsætninger i form af det i kommunikation benyttede begreb "modtager". Rammefaktorer indgår i et lidt videre begreb "kontekst". Mål med en uddybning i form af "formål/intension". Læreprocessen

har vi splittet op under hhv. "indhold/formsprog" og "medie/metode", da det i vores sammenhæng derved står stærkere. Indhold repræsenteres ved indhold/formsprog. Vurdering videreføres ikke som selvstændig faktor, men implicit som åbne udsagn til afsender under formål/intension.

De 5 udledte faktorer kan imidlertid ikke stå alene. Vi har siden benyttet de fem 5 faktorer, som en overordnet struktur og herunder suppleret med væsentlige refleksionspunkter fra de øvrige teorier og modeller. Gennem en skematisk fremstilling (Se bilag 2) har vi drøftet elementer i de forskellige modeller og i det omfang det har været muligt forsøgt at drage paralleller og udlede fokuspunkter, der vil kunne finde praktiske anvendelighed mhp. refleksion.

Hver model har sine forcer, men i et afvejning af at holde modellen simpel har vi valgt at understøtte hvert punkt med en punchline, der udfolder og forhåbentligt leder til reflekterede overvejelser omkring faktoren. Derudover udfoldes modellen gennem forskellige aspekter og valg.

I de følgende afsnit redegør for hver enkelt faktor og med udgangspunkt i vores for forståelse og teorierne argumenteres for fokus og valg. Vi har valgt at opsætte punchlines i åbne udsagn, som uddybning til hver enkelte faktor. En illustration af modellen kan ses i fig. 9

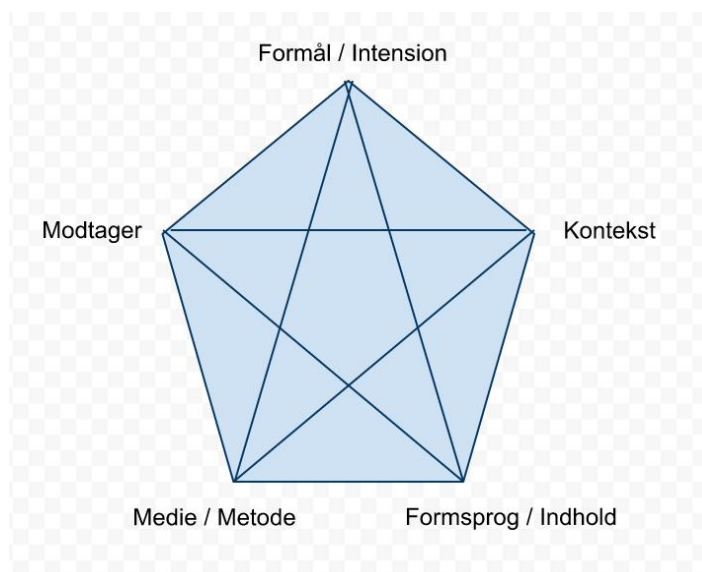
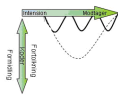


Fig 9 Refleksionsmodel

5.5.1. Modtager

Punchline: Hvem henvender visualiseringen sig til? Hvilke forudsætninger har modtagerne? (ukyndig ~ekspert). Hvad betyder det for hvordan en visualisering skal tilrettelægges?

Når vi finder det essentielt at have modtageren med helt fremme i visualiseringsprocessen, så der det med bevidstheden om læring relaterer sig til spændingsfeltet mellem assimilative og akkomodative processer. Det er klart mere betrykkende at binde an med formidlingsaktiviteter som har assimilativ karakter, velvidende at der altid sker forskellig læring, fordi læring som tidligere nævnt altid bliver knyttet til det der er der i forvejen - og det der er der i forvejen, er individuelt. For modtageren er pointe dog at formidlingsaktiviteten sigter mod føjer sig ind i de allerede etablerede kognitive strukturer, hvilket er mindre omkostningskrævende for



modtager.

I forlængelse heraf finder vi det relevant at knytte en niveauinddelt faglighed til den/de modtagere som Burchard byder ind med. Det eksplicitte faglighed som en visualisering, måske upåagtet, præsenterer for modtageren kan være uforenelige med de forståelsesmæssige strukturer modtageren er i besiddelse af. Paludan plædere for at naturvidenskab, i vores brug teknikerens faglighed, må komme modtageren til undsætning ved at konkretiserer formidlingen gennem normaltankegangen. Schön erkender endvidere, at praktikerne må være i stand til at kunne reflektere-over-handling, forstået som sin egne interpersonelle handlingsstrategier.

Der kan opstå konflikter ved den assimilative strategi i forhold til at modtager f.eks ser sig talt ned til, men er vi ovre i akkomodative processer er farerne for fejlslæring og modstand ulige større (Illeris, K, 2001, s. 81-). Akkomodative processer kan dog også være konstruktive fordi modstandspotentialet kan være en stærk drivkraft i bestræbelserne på at forstå, hvilket dog oftest kræver en fysisk nærværende afsender at afklare sin forforståelse med.

Til modellen vil vi derfor tilføje: enkelt person, gruppe, netværk, organisation <-> i relation til <-> ukyndig, nybegynder, faglig, fagfaglig/ekspert

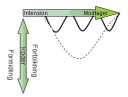
5.5.2. Formål/intension

Punchline: Hvad vil vi opnå med visualiseringen? Hvilken værdi har det for mig og for modtageren? Forventet effekt! (Opmærksomhed ~ Ny indsigt)

Hvad vi vil opnå med visualisering vil efter vores overbevisning være bestemt af hvilken modtager vi har. Der vil ofte være en tendens til at formålet bliver præget urimeligt meget af de for hånden værende design-værktøjer. Spørgsmålet er om intensionen med visualiseringen gennem valg af designværktøj retter større opmærksomhed mod en "wow" faktor end mod det reelt intendede formål. Undersøgelser dokumenterer (Chandler, P., 2009 & Mayer, R.E., 2005) at statiske visualiseringer med tekst fremmer læring mere end dynamiske animationer. Medievalg bør derfor ikke være foreskrivende, men et valg som træffes på baggrund af en gerne skriftlig formuleret intension.

For den enkelte praktiker vil der ikke være nogen ydre samfundsdefineret formålsbeskrivelse, som tegner intentionen. Formålsafklaringen knytter sig idealistisk set til praktisk og erfaringsbaseret viden og afspejler ingeniørarbejdet som problemløsning. Det er dog vigtigt at holde sig for øje at den private virksomhed navigerer på markedsvilkår, hvor for dyre projekter ingen opgaver kaster af sig og for billige bud i markedet giver opgaver, men dårlig indtjening. Afsenderen har derfor både en uvildig rådgiver- og en farvet sælgerkasket på, men jvf. markedsrenommé og indtjeningen, har praktikerne en interesse i at være både objektiv og sagsrettet.

Formålet må derfor i sidste ende relatere sig til egenskaber som knytter sig til den/de visioner det påtænkte design udtrykker, men under indflydelse af det fortolkningsmæssige spillerum i form af betydningsdannelse der udspænder sig mellem afsender og modtager. Burkhard introducere CARMEN-akronymet, som skelner mellem den proaktive form en visualisering er eksponent for. Umiddelbart har CARMEN-akronymet en fastlåsende effekt, men som åbne udsagn der stiller spørgsmålstegn ved en udført visualisering har den muligvis sin berettigelse.



Til modellen vil vi derfor tilføje: *I hvilket omfang der det lykkes: .. at koordinere?, .. skabe opmærksomhed?, .. genkalde sammenhænge?, .. motivere?, .. præcisere/udddybe?, .. illustrerer ny indsigt?*

5.5.3. Indhold / formsprog

Punchline: Hvordan er indholdet arrangeret? ..tilrettelagt? ..kodet? Åbner visualiseringen sig for modtageren? Skaber indholdet tryghed? Fastholder visualiseringen modtager?

I en visualisering vil indholdet ofte være en struktureret gengivelse af et projekts informations- eller vidensindhold. Valg i forbindelse med struktureringen er af afgørende betydning for hvordan modtager står sig i forhold til formålet og afsenders intension. Vi er derfor inde i en velkendt diskussion om hvorvidt indholdet eller formen er afgørende for læring.

Vi hælder til at formen/sproget har afgørende indflydelse, da der må eksistere en grundlæggende afstemt forståelse i konteksten uden hvilken det ikke er muligt at formidle "objektive" facts. Indholdet må kunne åbne sig ud fra fælles referencer og afspejle eksemplarisk værdi i forhold til modtagers subjektive forforståelse. Afsender er derfor forpligtiget til at forestå en rekonstruktionsproces, hvis det vurderes at det i forhold til modtageren er nødvendigt.

Praktikerens brug af symboler og koder følger regler og konventioner som er foreskrivende for ingeniørens visuelle kultur (Henderson, K., 1995, s. 207). I formidlingen må praktikerens derfor iagttage sin professionelle faglighed mhp. at konkretiserer den og derved danne grundlag for modtagerfacilitering. Egne koder må så vidt muligt omsættes til modtagers formsprog. F.eks vil en 3D model mere eller mindre grovkornet afspejle virkeligheden, hvor et diagram anvender symboler som repræsentation for virkeligheden. Fotorealistiske visualiseringer vil kunne associeres bredere og måske endda med utilsigtet fortolkningspotentiale, imens piktogrammer i en tegning vil være teknisk præcist. Hvordan strukturen og indholdselementerne gensidigt understøtte hinanden, om overblik og/eller detaljen er fremtrædende, i kombination med forskellige formkoder, former indholdets udtryk.

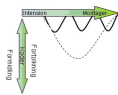
Burkhard foreslår, at indholdet kan relatere sig til begrebsrelaterede hv-spørgsmål: Deklarativ viden (hvad), Procedural viden (hvordan), Eksperimentel viden (hvorfor), Spatiel viden (hvor), personal viden (hvem). Formsproget står på den baggrund åbent for den enkelte afsenders kendskab til virkemidler, men for at understrege perspektivet vil vi supplere Burchards kategorier med overblik og/eller detalje.

Til modellen vil vi derfor tilføje: Hvad, hvordan, hvorfor, hvor & hvem <-> i relation til <-> overblik- og/eller detaljeperspektiv

5.5.4. Medie / Metode (Visualiseringstype)

Punchline: Hvilket medie er valgt? I hvilken grad er der interaktivitet med modtageren?

Vi har valgt at samle visualiseringstype, medie og metode i en faktor, da vi mener at der er tætte relationer mellem visualiseringstype og de programtyper der anvendes.



Endvidere er kommunikationsmønsteret, forstået som graden af interaktivitet, også indarbejdet i denne faktor, da graden af interaktivitet jf. Jensen er tæt forbundet til mediet. Burkhard har en selvstændig visualiseringstype som han betegner interaktiv visualisering. Vi mener imidlertid at interaktiviteten er en parameter for sig selv som kan indarbejdes i stort set alle visualiseringstyper. Derfor betegner vi graden af interaktivitet som 1. 2. og 3. grad svarende til Jensens transmission, konsultation og konversation, jvf. nedenstående eksempel:

1. grad: Transmission. Et billede: Dette er en kop med en hank.
2. grad: Konsultation: En 3D model: Hvordan sidder hanken fast? Drejer koppen og ser hanken fra en anden vinkel.
3. grad: Konversation: Et 3D collaborations værktøj: Kunne hanken ikke sidde fast på en anden måde? => Redesign og en ny visualisering af en kop med en hank der sidder bedre.

Samtidig kan en visualisering være i stand til at udtrykke flere dimensioner. Eksempelvis kan en visualisering udtrykke 5 dimensioner ved eksempelvis at beskrive en rumlig (3D model) farvelagt efter forureningskonsentration (4. dimension udtrykt ved farve) vist som en film over tid (5. dimension er tid)

Til modellen vil vi derfor tilføje: Skitser, Diagrammer, Projektionstegninger, Kort(GIS), Billeder samt Modeller <-> i relation til <-> graden af interaktivitet (OBS: I praksis vil det herunder f.eks være hensigtsmæssigt at tilføje konkrete softwareprodukter)

5.5.5. Kontekst / Rammer

Punchline: Hvad er rammerne for visualiseringen - og hvilken kontekst indgår den i?

En væsentlig faktor for et vellykket læringsforløb er relationen til de ydre rammer og hvilken kontekst visualiseringen vises/afvikles i. En visualisering står aldrig helt alene. Den vil altid indgå i en fysisk sammenhæng, i en kontekst som enten understøtter eller modarbejder intensionen med visualiseringen. En visualisering der distribueres bredt til offentligheden vil således kræve en anderledes tilgang end en visualisering der indgår som en del af et foredrag.

Udover de fysiske rammer skal der også tages hensyn til de it-tekniske rammer. Hvis afviklingen af visualiseringen kræver specielle IT værktøjer er det væsentligt at overveje om modtageren umiddelbart har adgang til disse værktøjer og om der kræves specielle kundskaber til at betjene disse. I forbindelsen med afviklingen af film, 3D modeller etc. kan performance af den hardware der til rådighed også være en kritisk rammefaktor.

De psykosociale rammer kan enten være understøttende eller modarbejdende. Er brugeren åben over for visualiseringen gennem en forhåndsinteresser eller skal visualiseringen være sælgende og motiverende i sig selv. Uanset modtagerens forhåndsinteresse bør det altid tilstræbes at skabe størst mulig tryghed og tillid hos modtageren gennem en assimilativ tilgang, hvor budskabet i visualiseringen bygger videre på eksisterende viden hos modtageren.

Til modellen vil vi derfor tilføje: Opmærksomhed på de fysiske, it-tekniske og de psykosociale rammer?

5.5.6. Model overblik

Som en opsamling på ovenstående afsnit præsenteres den samlede første udgave af modellen i fig 10

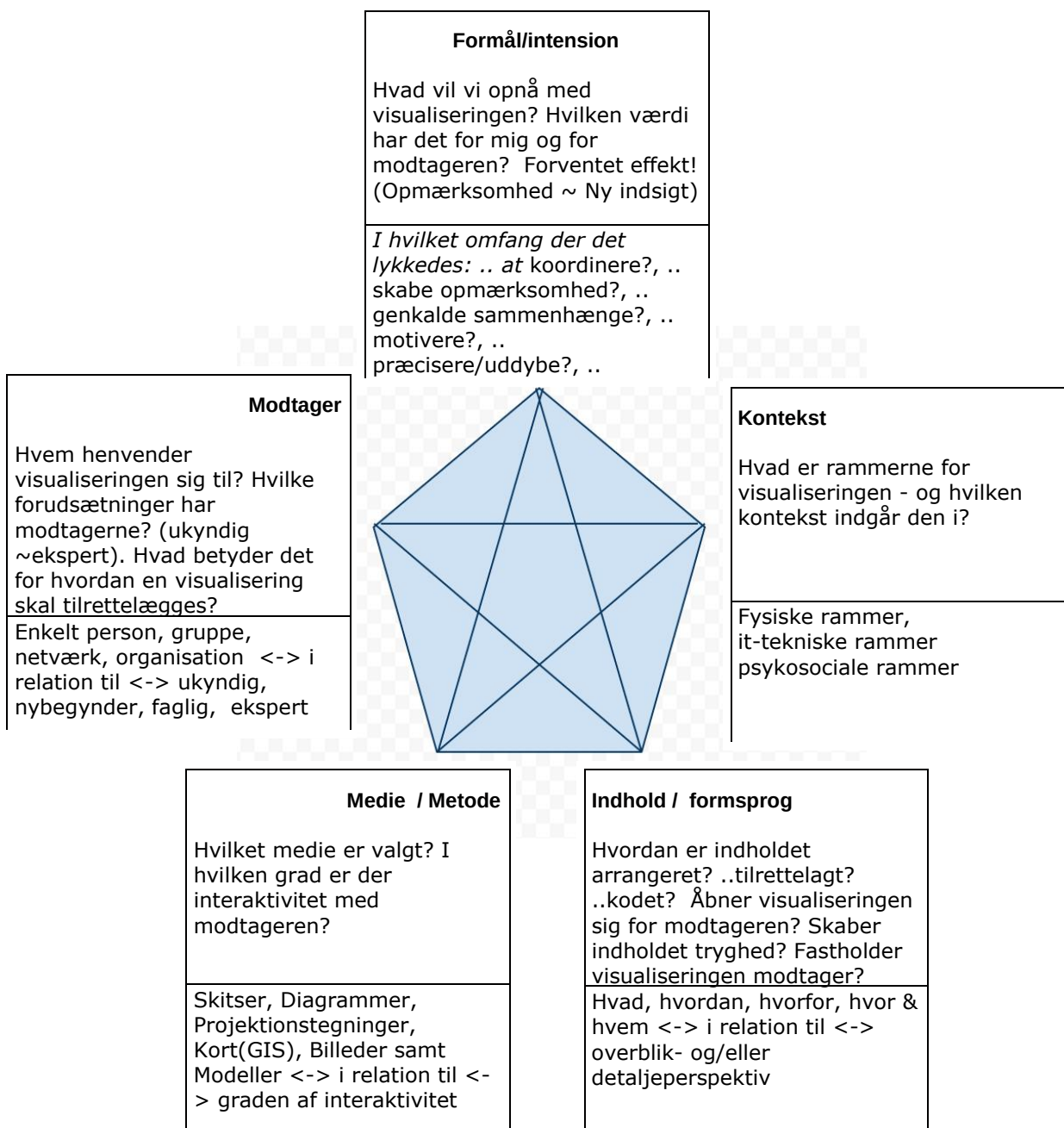
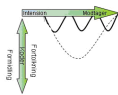


Fig 10 HeineBrinck's Refleksionsmodel for videnvisualisering © 1. udgave

5.6. Delkonklusion

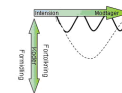
Modellen står som udtryk for vores antagelser om væsentlige refleksionselementer. Den tager udgangspunkt i eksisterende teorier og vores subjektive vurderinger. Vi



mener, at den udviklede model har visse kvaliteter som et værktøj, der kan understøtte praktikere i case-virksomheden mhp. at gentænke formidling af branchens dokumentation.

Modellen er tænkt til at ligge i brechen mellem den praktiske udformning og refleksionen over disse valg. Den reflekterede visualisering rummer ved de rette valg potentiale for læring og ny erkendelse hos modtageren. Spørgsmålet er dog hvorvidt modellen også er sammensat så den giver mening for praktikerne? Vil den øgede fokus på modtager tviste dokumentationsmaterialet i den ønskede retning og initiere eksemplariske visualiseringer?

Her kan vi kun gisne om dens kvaliteter. I næste afsnit er modellen om ikke sat i spil, så kastet for løverne i casevirksomheden. Dels gennem en analyse af eksisterende praksis, dels en spørgeskemaundersøgelse og endelig ved en fælles workshop.



6. Empiri og analyse

Med udgangspunkt i vores model har vi foretaget en empiri indsamling, for at vurdere modellen robusthed. Empiri indsamlingen består af en konkurrence, 2 interviews, et spørgeskema og et workshop, som herefter er beskrevet og analyseret. Afslutningsvis vil vi i dette kapitel opsummere på den samlede empiri.

6.1. Konkurrence

For at få indsamlet et bredt udsnit af den eksisterende praksis blev der i NIRAS udskrevet en konkurrence hhv. på intranettet og ved opslag på informationstavler lokalt på alle afdelingskontorer [Bilag 02](#).

6.1.1. Teori og tilrettelæggelse

Konkurrenceformen, som incitament for at komme ud af busken, sætter i dobbelt betydning fokus på de gode eksempler, som undersøgelsen har fokus på. For at deltage vil man uværlig være (godt) tilfreds med den personlige eller projektafledte kreative løsning og samtidig have lyst til at dele sin formidlingserfaring med andre.

Der gøres opmærksom på at det er underordnet om visualiseringen er simpelt eller superavanceret, men oplevelsen af at bidraget mærkbart gjorde en forskel for kommunikationen til fordel for projektet, kunden eller NIRAS er vigtig. Alle havde mulighed for at indsende forslag og konkurrencen blev lanceret af koncernchefen for derigennem at sende de første signaler om opmærksomhed fra topledelsen. Følgende indholdskrav for deltagelse blev opstillet efterfulgt af 4 eksemplificerede skitser til hvordan et indsendt forslag kunne se ud.

- A) Materialet skal komme fra et eksisterende/potentielt projekt: Angiv projekt?
- B) Meget kort beskrivelse af hvad der skulle kommunikeres?
- C) Meget kort beskrivelse af merværdi for kunden og NIRAS?
- D) Forslagsstillere / Afdeling
- E) Det konkrete billede/film/animation/...

6.1.2. Indsamling og gennemførelse

Efter konkurrencens udløb var der indkommet 20 forslag, hvilket vi vurderer som værende ganske fint. Disse var af meget forskellige karakter og kvalitet. De indkomne forslag kan ses sammen med vinderforslagene

Efter fremlæggelse af alle forslag for dommerkomiteen der bestod af koncernchefen samt 3 vice divisionschefer blev 4 forslag valgt som vindere. Koncernledelsen ønskede at deltage aktivt i overrækkelsen, for at signalere ejerskab og opbakning til en udvikling af området. [Bilag 04](#)

6.1.3. Analyse af konkurrencen

Med udgangspunkt i vores model har vi analyseret 7 af de indkomne forslag. Alle analyser er dokumenteret i Bilag 05

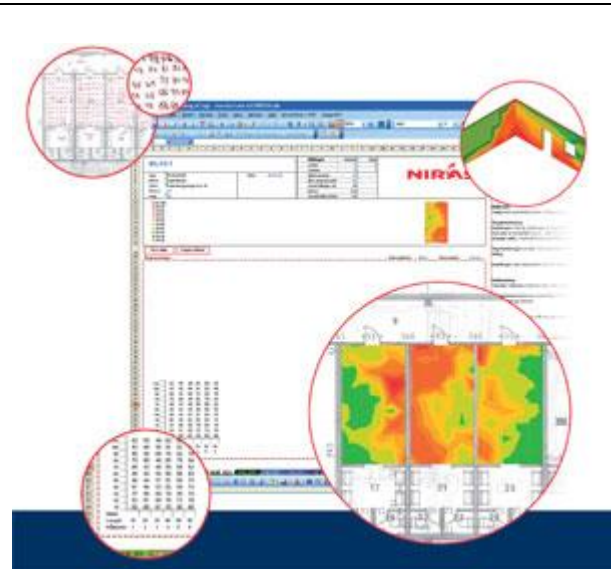
Vi har valgt på dette sted i rapporten af gengive analysen af 2 forslag.

Fugtmålinger

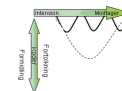
I forbindelse med registrering af fugtproblemer, har Renoveringsafdelingen haft behov for at formidle indsamlede data overfor klienter som ikke er fagfolk, igennem en visuel fremstilling af analysegrundlaget. Metode: Registreringen foregår igennem en række punktmålinger og resulterer i en talnotation på eksisterende planer. Sammen med Bygherrerådgivning har Renovering udviklet et værktøj, som ved simpel indtastning af data fra "marken" kan visualiseres.

Niveauer: Efter indtastning af data kan arket enten udskrives direkte som et bilag til beskrivelsen af fugtproblemet og dets oprindelse, for at understøtte formidlingen.

Fugt i vægge er ofte ikke begrænset til et partielt område af én væg, men til flere vægge. For at illustrere udbredelsen over flere vægge, er oprettet en Autocad tegning, som kan illustrere dette i 3D, når billederne fra regnearket gemmes sammen med tegningen. Værktøjet er baseret på et standard Excel regneark.



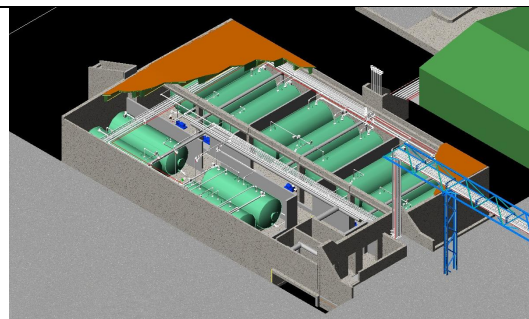
Modtager	Arkitekter og beboere. Ukyndig	Modtageren af visualiseringen er almindelige beboere og arkitekter. Modtageren har et problem med fugt og kan ikke forholde sig til tal i skemaer etc., men er interesseret i hvor slemt det står til - og siden hvad der skal til for at løse problemet. Ofte vil modtageren være en gruppe på eks. et beboermøde, og man kan ikke forvente nogen forforståelse udover det alment menneskelige.
Intension – Formål:	Præcisere Uddybe	Visualiseringen har til formål at anskueliggøre en fugtmåling på en let og overskuelig måde. Målet er ikke at illustrere detaljer i målingen, men blot at bibringe et overblik. Det sekundære formål er at skabe en ensartet profilering af NIRAS, som en organisation der kan formidle i kundehøjde. Endeligt kan ingeniøren med værktøjet løse formidlingsopgaven overfor kunden til en lavere pris.
Indhold:	Farver på vægflader	Visualiseringen primære virkemiddel er farvekodningen. Her refereres der til alment anvendte farvekoder, hvor rød = problem, gul = potentielt problem og grøn = intet problem. Det har været vigtigt at kunne kalibrere farvekoderne efter den aktuelle kontekst, således at rød kun forekommer når der er problemer. Rumlighedsgengivelsen på vægfladen/-loftet har markant formidlingspotentiale, da det er utroligt vanskeligt at forklare fugts vandring – fugtproblemer kan etablere sig mange meter fra en evt. utæthed.
Medie / Metode:	Diagram i 5 dimensioner. Transmission	Visualiseringstypen er et diagram, der i 3 dimensioner fastlægger en lokalisering. Hertil lægges 4. dimension en farvekodning der beskriver fugtindholdet på en given lokalitet. Endelig vil diagrammet typisk illustreret fugtmålinger på 3 forskellige tidspunkter. Tiden bliver så 5. dimension.
Kontekst:	Bilag til rapport	Visualiseringen virker som dokumentation ved en konkret ingeniørmæssig anbefaling.
Vurdering	Eksemplarisk data-visualisering	



3D animation Tanklager

Tanklager for solventer til Hempel A/S
Niras skulle lave design på nedgravet lager, rørbro, tanke og rør fra læsseplads til tanke til produktion.
Modellen gav kunden mulighed for at se bygningen før byggefasen.

Visualiseringen er en 6 minutter lang gennemflyvning i tanklageret.



Modtager	Bygherre for tanklager Faglig / Lægmand	Modtageren har bestilt en projektering af et tanklager og formodes at have et godt kendskab til projektvisionen. Det må også forventes at en del af modtagergruppen er økonomer og forretningsorienterede som dermed ikke har en direkte faglig tilgang ti/konkret forståelse forl projektet.
Intension – Formål:	Hvordan vil anlægget tage sig ud funktionalistisk eller fysisk	Visualiseringen har til formål at give modtageren et indblik i bygningsværket inden selve byggefasen. Det er ikke udtrykt en tydeligere intension. Det er problematisk af intensionen ikke har været tydeligere defineret. Uden en tydelig intension er det vanskelig at målrette visualiseringen.
Indhold:	Gennemflyvning	Generelt er visualiseringens indhold meget monotomt. Filmen starter brat og fortsætter i 6 minutter og slutter brat. Der er ingen form på indholdet og der er ingen multimodalitet. Overflader og tekstur er meget rå i rene farver, hvilket ikke giver nogen form for indlevelse eller fornemmelse af virkelighed. Filmen er helt tom for mennesker og andre inkluderende effekter, hvilket gør den tam og uden perspektiv
Medie / Metode:	3D dimensioner Transmission	Som visualiseringstypen er den en transmitterende film i 3 dimensioner uden anden for form interaktion end pause knappen. Praktikerens egen fascination af sin model og den teknologiske mulighed for at flyve igennem skinner igennem
Kontekst:	Sent til kunder som DVD	Da DVD'en blot er sendt til kunden har afsender ingen kontrol over konteksten. Modtageren ved heller ikke på forhånd hvad der vender. IT teknisk kan filmen afvikles på en almindelig PC/MAC så der er ingen IT barrierer
Vurdering	Eksemplarisk videnvisualisering i kategorien "har tydelig forbedrings-potentiale"	I grundstruktur har optagelsen potentiale til at blive en fin formidling. Skal den dog komme ud over 3D-fascinationen må der arbejdes noget med forklarende effekter. Selv en ubehjælpssom speak ville have løftet oplevelsen

Analyser af de indkomne forslag har bekræftet vores antagelse om en stor bredde i anvendelse af visualiseringer i casevirksomheden. Forslagene spænder fra helt simple GIF animationer til en 10 minutters animeret film. Dette til trods har den metodiske gennemgangen af forslagene med udgangspunkt i vores opstillede model været generelt anvendelig. De overordnede og generelle rammefaktorer har vist sig nyttige i alle analyser.

Det har dog vist sig vanskelig at adskillelse de enkelte rammefaktore tydelig. Dette understreger modellens grundforudsætning som en reference model, hvor alle faktore er indbyrdes forbundne og afhængige.

I den fremadrettede justering af modellen er vi derfor opmærksomme på ikke at signalere at den enkelte faktor kan defineres og anvendes løsrevet fra modellen. Helhedssynet på modellen skal i fokus.

6.2. Interview, to livsverdens interview

Formålet med de to interview er at blive klogere på yderpunkterne i opfattelsen og anvendelsen af visualiseringer i hverdagen for praktikkere i NIRAS. Vi har ved vores valg af interviewpersoner lagt vægt på at den ene person skulle have erfaringer med anvendelse af visualiseringer (fyrtårn), mens den anden person er valgt som værende meget traditionelt tænkende.

Begge interviewpersoner er ingeniører og agerer i Schöns forstand ved viden-i-praksis meget som reflekterende praktikere, med et meget stærkt fokus på løsning af specifikke problemer for kunderne. Begge interviewpersoner er ansvarlige for overleveringen af det endelig resultat og kommunikationen til kunden/bygherren.

6.2.1. Teori og tilrettelæggelse

Teoretisk har vi valgt at gennemføre interviewene som seminstrukturerede interview (Kvale, S., 1994), da vi ønsker at undersøge de interviewe-personernes praksis i forbindelse med anvendelse af visuel kommunikation. Altså en slags livsverdensinterview hvor vi er åbne overfor interviewpersonen.

Vi har udarbejdet en interviewguide med 4 spørgsmål/emner som gennem interviewet skal berøres. Interviewguiden har virket som støtte i interviewsituationen, med det har været vigtigt for os ikke at styre interview med vores egen forståelse.

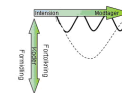
Tilrettelæggelsen af interview er foregået på den måde at interviewpersonen er blevet kontaktet personligt og fået en kort introduktion til interview emnet og der er derefter aftalt et tidspunkt for et 30 minutters interview.

Begge interviewpersoner er velkendte kollegaer til en af projektdeltagerne, hvorfor det har været muligt at lave en lille personbeskrivelser. Målet med denne personbeskrivelse er at give en forståelsesramme og en livsverdensbeskrivelse af de interviewede personer. Metoden med en etnologisk beskrivelser er hentet fra begrebet deltagende observation (Andersen, I., 2008, s.156-). Interviewpersonernes navne er anonymiseret, og personbeskrivelsen er verificeret ved at interviewpersonerne er givet lejlighed til at kommentere beskrivelsen.

Interviewguide Bilag 06

6.2.2. Verificering

I vores vurdering af hvorvidt vores interview er repræsentative for NIRAS og dermed kan betragtes som generelle, støtter vi os til at vi i casestudiet har et meget nært kendskab til casevirksomheden. (En projektdeltager er ansat i virksomheden) Der er med andre ord talte om en naturalistisk generalisering, som udelukkende baseres på personlig erfaring (Kvale, S., 1994, s. 228). Vi har ikke lavet en statistisk generalisering, da dette ville kræve langt flere interviews. Med ved at opsætte de to



interview overfor hinanden foretager vi en analytisk generalisering.

Vi er opmærksomme på validitetsproblematikken af de gennemførte interview. Vi har forholdt os til validiteten af såvel tematiseringen, design, gennemførelse og analysen. Vi har således i valideringen udnyttet dualismen i projektet, hvor en deltager er konsulent/insider og en er forsker/outsider. Insideren har en stor indsigt og goodwill, som udstiller en subjektivitet, der samtidig stiller han i stand til at indgå med relevant viden og dermed validere interviewet. På den anden side kan outsideren uden præferencer til interviewpersonerne stille sig mere kritisk og forholde sig mere objektivt til validiteten af interviewene. Vi har således begge gennemgået interviewet og sammelignet/diskuteret vores analyse.

6.2.3. Indsamling og gennemførelse

Personbeskrivelse

Peter er 36 år og uddannet Civilingeniør med speciale i indeklima. Peter arbejde ihærdigt på at få bygherre og arkitekter til at forstå, at indeklima i bygninger skal tænkes ind meget tidligt i planlægningen af et hus. Selvom de komplicerede indeklimasimuleringer er meget "nørdede" så kan alle forholde sig til indeklimate i et færdigt hus. For kold, for varm. Træk eller dårlig luft. Peter ved at hvis han vil igennem med sit budskab til bygherre og arkitekter, så må han kommunikere i en form der matcher arkitekten. Peter er teknisk interesseret og har ingen problemer at at klippe et billede fra et program og farvelægge det i et andet og til sidst at sætte det ind i en rapport. Peter. Men generelt har han han for svært ved at nå alt det han gerne vil.

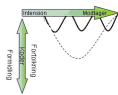
Personbeskrivelse

Birgitte er 42 år og uddannet diplomingeniør med speciale i bærende konstruktioner. Birgitte arbejde med statiske beregninger og er optaget af at optimere dimensioner og materialeforbrug. Området er meget præget af nationale og internationale normer, og kompleksiteten i konstruktioner er ofte meget stor i projekter hvor Arkitekten har tænkt store tanker. Birgitte synes ofte at hensynet til et optimalt statisk system bliver underprioriteret, og at arbejdsbyrden med at genberegne statikken efter sidste øjebliksændringer, øger risikoen for fejl. Birgitte kan godt lide at fordybe sig i sine beregninger og levere et perfekt og gennearbejdet projekt.

Interviewene endte desværre som telefoninterview, hvorfra der blev taget noter. Centrale sekvenser af interviewene er vedlagt i Bilag 07 . Resultatet for begge interview er indarbejdet i en skematisk struktureret efter de 4 hovedemner, så forholdet mellem de 2 interview fremstår tydeligt.

Nedenstående skema er en opsummering af de gennemførte interviews

Interview spørgsmål/Emne	Fyrtårn: Svar/Noter	Traditionalist: Svar/Noter
<i>Hvad er dit fortrukne kommunikationmiddel</i>	Møder- telefon Rapporter med visualiseringer Skitser på tavlen For meget tekst	Standard dokumenter Assistenten tegner for mig Kvalitetssikret Rød tush på papir
<i>Hvordan er brugen af visualiseringer i praksis i dine projekter</i>	Tidligt i dialog med bygherre Komplekst problem - simpel streg	Isometrier af vanskelige steder Arkitekten visualiserer
<i>Interaktion i dialogen.</i>	Visualisering åbner for	Mange gennemløb giver meget



Åbenhed , mange gennemløb. Tillid	dialogen Sætter fokus på problemet Kunne være sjovt at kunne rette under snakken med bygherren	arbejde
Hvordan vil du betegne dine kompetencer i forbindelse med udførelse af visualiseringer	Sjovt men har ikke tid nok Kommer langt med klip og klister	Ingen kompetencer og kan ikke se værdien. Har assistenter til at tegne
En visualisering lægger mere op til fortolkning og indlevelse hos modtageren. Ser du det som en fare eller et potentiale.	Vis. kan tolkes forkert Bygherren kommer med ideer Gang i dialogen	Godt hvis arkitekten lever sig ind i ingeniøren problemer

6.2.4. Analysen af interview

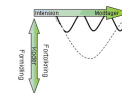
Af ovenstående skema og personbeskrivelserne fremgår det at forskellen i brugen af visualiseringer et meget iøjnefaldende. Der er et markant sammenfald mellem den åbne og dialogprægede tilgang og omfanget af brugen af visualiseringer. Om åbenheden og en dialogisk tilgang kommer som et resultat af at arbejde med visualiseringer, eller om den manglende åbenhed er en barriere for brugen af visualiseringer er vanskeligt at afgøre, men vi mener at sammenhænge er værd at fokusere på.

Det er også vores antagelse, at anvendelse af visualiseringer som redskab for forståelsesafstemning ikke kun stiller krav om operationelle færdigheder med brug af relevant software. Også den psykosociale tilgang til materialet har stor betydning. I hvilket omfang er der en tillid og tryghed mellem afsender og modtager?

Hvor Birgitte ønsker at kvalitetssikre sin kommunikation søger Peter at udfolder modtagers egne forståelse. En kvalitetssikring af modtagerens forståelse af en visualisering vil kræve en konkret afprøvning og en analyse heraf. En sådan analyse er hverken økonomisk rentabel eller teknisk relevant. Et forsøg på at introducere en øget anvendelse af visualisering hos Birgitte må derfor starte med en holdningsbearbejdning om tilgangen og tilliden til modtager, f.eks ved at stille spørgsmål ved egen tætte faglig tilgang. Birgittes overlader visualiseringarbejdet til tekniske tegnere, hvoraf vi slutter at kodningen, og siden overdragelsen, i stort omfang foregår på hendes fags præmisser.

I modsætning hertil står Peters tilgang som meget inkluderende og opsøgende. Peter ønsker med sine visualiseringer at indgå i en dialog med bygherre og arkitekt på et tidligt og konceptuel niveau. Her synes anvendelsen af videnvisualiseringer at finde indpas i ingeniørens visuelle arbejdskultur (Henderson, K, 1998), hvor man vender sig mod forskellige repræsentationer, for at afstemme den fælles opfattelse af et design. Den løbende og samtidige meningsforhandling gennem visualiseringerne både afspejler og former indholdet.

I vores fremadrettede justering af modellen vil vi rette speciel opmærksomhed på forståelsen for sammenhængen mellem den psykosociale kontekst og en vellykket videnvisualisering.



6.3. Spørgeskema

Ved gennemførelse af en spørgeundersøgelse forsøger vi at komme under huden på konkurrencedeltagernes overvejelser vedrørende deres visualiseringsprodukter, og mere specifikt deres forberedelser set i en didaktisk optik. Desuden har det været ønskeligt at afdække mere eksplicit, hvordan forslagsstillerne opfatter brugen af visualiseringer.

6.3.1. Teori og tilrettelæggelse

Spørgeskemaundersøgelsen er tilrettelagt som kvantitativ undersøgelse (Kvale, S., 1994) rettet mod konkurrencens forslagsstillere. Vi har på den baggrund ud fra Hiim og Hippe's didaktiske relationsmodel opstillet en række åbne udsagn, som spørgeskemaundersøgelse forventes at kunne udsige noget om.

Vi bad respondenterne om at tage stilling til svarmulighederne "helt korrekt", "delvist korrekt", "delvist forkert" og "helt forkert". En passiv svargruppe er bevidst undladt, idet respondenterne herved tvinges til at tage stilling for eller imod, og derved undgå svar, som reelt ikke kan bruges til noget. Spørgsmålene er stillet i vilkårlig rækkefølge for at tvinge respondenterne til at læse spørgsmålene og ikke blot læse hen over det. Spørgsmålene er formuleret så de fremstår som bastante udsagn uden bløde formuleringer for at sikre, at stillingtagen til de enkelte udsagn bliver så korrekt som muligt. Udsagnene må betragtes som lukkede. Vi har med overlæg ikke givet mulighed for at give kommentarer, da har foretrukket at kommentarer skulle komme på workshoppen.

Vi har opdelt spørgsmålene i tre hovedgrupper. A) Indledende spørgsmål, B) Spørgsmål om egen praksis C) Spørgsmål om holdninger til visualisering.

A) De indledende spørgsmål søger at afdække hvad den enkelte deltager opfatter som visualiseringer. Det er vigtig dels i vores videre arbejde med rammesøgningen i case virksomheden hvordan de enkelte medarbejdere opfatter begrebet visualisering. Endelig vil de indledende spørgsmål få deltageren til at reflektere over begrebet og måske åbne for en bredere forståelse af visualisering.

B) Spørgsmål om egen praksis er rettet konkret mod forslagsstillernes egne visualiseringer og skal afdække deltagerens handling i praksis, og overvejelse om egen praksis.

C) Spørgsmål om holdning til visualisering som skal afdækker deltagernes holdninger til anvendelse og fremstilling af visualiseringer.

Spørgsmålene er udformet, så de giver et indikativ svar på følgende elementer i forbindelse med visualiseringstilrettelæggelsen:

- Læreforudsætninger
- Rammefaktorer
- Mål
- Indhold
- Læreprocessen
- Evaluerings
- Kontekst

Inden spørgeskemaet blev sendt ud foretog vi en afprøvning på en testperson, og vi vurderede hvordan vi ville præsentere resultatet. Ud fra test og vurdering opdagede vi nogle uhensigtsmæssigheder i vores opstilling af spørgsmålene, som vi så nåede at rettet til.

Se spørgeskema på adressen: <http://surveys.polladdy.com/s/6D9443C99AF12852/> eller i Bilag 08

6.3.2. Indsamling og gennemførelse

Spørgeskemaet blev udsendt til alle der har indsendt forslag, dvs. 18 personer, pr. mail, hvor man via internettet kunne svare ved at sætte sit svar ind direkte i skemaet. Besvarelsen har ikke været anonym, dels er det vurderet at ingen svar kunne anses som følsomme for den enkelte, og dels ville en så lille population medføre, at det anonymitet alligevel ikke ville kunne sikres.

Der er givet en svarfrist på 3 dage. Da spørgeskemaet er tæt koblet til workshoppen som er omkostningsdækket for deltageren forventer vi at få en meget høj svarprocent. Af de udsendte 18 mails kom 2 automatsvar hvor respondenterne var ude at rejse, herefter kom der 14 besvarelser. Svarprocenten må betegne som værende yderst tilfredsstillende.

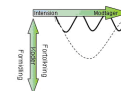
6.3.3. Analyse

Q1 Hvad forstår du ved begrebet visualisering

Q.1 Hvad forstår du ved begrebet visualisering				MORE DETAILS
	Helt korrekt	Delvist korrekt	Delvist ukorrekt	Helt ukorrekt
Visualiseringer er altid fotorealistiske	0 (0%)	0 (0%)	3 (21.4%)	11 (78.6%)
Visualiseringer er billeder af en hver art	6 (42.9%)	6 (42.9%)	1 (7.1%)	1 (7.1%)
En visualisering kan være en særlig skriftlig fortælling der skaber billeder hos læseren	3 (21.4%)	7 (50%)	4 (28.6%)	0 (0%)
En traditionel teknisk tegning er en visualisering	6 (42.9%)	7 (50%)	1 (7.1%)	0 (0%)
En skitse på et stykke kladdepapir er en visualisering	9 (64.3%)	5 (35.7%)	0 (0%)	0 (0%)
Visualiseringer er altid 3D	0 (0%)	3 (21.4%)	0 (0%)	11 (78.6%)

Det har været vores intention med det første spørgsmål at udfordre respondenternes opfattelse af hvad en visualisering er eller kan være. Vi giver ikke noget svar, men spørgsmålene giver anledning til refleksion.

Der er udbredt enighed om at visualiseringer ikke er fotorealistiske, men samtidig svarer 85% at visualiseringer altid er en slags billeder. Samtidig tilslutter respondenterne sig at visualiseringer kan være en skriftlig fortælling. Tekniske tegninger og skitser er visualiseringer. Det er dog bemærkelsesværdigt at hele 20 % svarer delvist korrekt til at visualiseringer altid er 3D. Altså en opfattelse der begrænser visualiseringsbegrebet til 3D. Dette kan tilskrives, at 3D værktøjerne har deres store indtog i ingeniørverdenen i disse år, og at der er en kraftig teknikfascination omkring disse værktøjer.



Q2 Jeg har gjort mig følgende overvejelser i forbindelse med udarbejdelse af min visualisering

Q.2 Jeg har gjort mig følgende overvejelser i forbindelse med udarbejdelsen af min visualisering				MORE DETAILS
	Helt korrekt	Delvist korrekt	Delvist ukorrekt	Helt ukorrekt
Jeg har konkret forholdt mig til hvem der er modtager af visualiseringen	10 (71.4%)	4 (28.6%)	0 (0%)	0 (0%)
Da jeg planlagde visualisering tog jeg udgangspunkt i den software jeg kender	4 (28.6%)	8 (57.1%)	1 (7.1%)	1 (7.1%)
Jeg havde et klart billede af hvad jeg forventede at opnå med visualiseringen	8 (57.1%)	4 (28.6%)	1 (7.1%)	1 (7.1%)
Min visualisering blev understøttet med evt. tekst/tale	7 (50%)	3 (21.4%)	2 (14.3%)	2 (14.3%)
Jeg har konkret afprøvet visualiseringer inden brug	6 (46.2%)	6 (46.2%)	1 (7.7%)	0 (0%)

Vores første spørgsmål går på hvorvidt respondenterne forholder sig til sin modtager. Det mest bemærkelsesværdig er, at knap 30% svarer delvist korrekt til udsagnet. Det er altså ikke helt indlysende at man visualiserer mhp. sin modtager. En plausibel forklaring herpå kunne være at visualiseringen vokser frem som led i egen forståelse.

Vi havde en velbegrundet formodning om at respondenterne tager udgangspunkt i den software de kender. 80% svarer bekræftende herpå. En stor andel som forventet, men modsætningen er lidt overraskende også repræsenteret.

På spørgsmålet om i hvilken grad respondenterne havde et billede af formålet med visualisering er det kun 58%, der havde et klart defineret formål, hvilket vi anser for meget lavt. Særligt taget i betragtning af, at forslagene er indsendt i kategorien eksemplariske, som konkret anvendte visualiseringer i konkrete projekter. At intensionen ikke er mere bevist tilskriver vi at området visualisering stadig har en kraftig slagsside af teknisk fascination og måske en aura af "det er bedre end ingenting"

På spørgsmålet om hvorvidt visualiseringen har været afprøvet svarer knap halvdelen delvist korrekt og 1 respondent svar delvist ukorrekt. Vi tolker dette som værende et udtryk for at der ikke er samme tradition for kvalitetssikring på visualiseringer som der er på andre dokumenter. (Der er generel en regel i casevirksomheden om at alle dokumenter skal kvalitetssikres)

Q3 Generelle overvejelser om anvendelse af visualiseringer

Q.3 Generelle overvejelser om anvendelse af visualiseringer				MORE DETAILS
	Helt korrekt	Delvist korrekt	Delvist Ukorrekt	Helt Ukorrekt
Visualiseringer er særligt gode til at danne overblik	12 (85.7%)	2 (14.3%)	0 (0%)	0 (0%)
Visualiseringen skal kunne forstås intuitivt	9 (64.3%)	5 (35.7%)	0 (0%)	0 (0%)
Visualiseringer er vigtige da de skaber en særlig opmærksomhed	12 (85.7%)	2 (14.3%)	0 (0%)	0 (0%)
Brug af visualisering i formidlingssammenhæng er et "need to have"	7 (50%)	7 (50%)	0 (0%)	0 (0%)
Visualiseringsprocessen ligger i naturlig forlængelse af øvrige opgaver	9 (64.3%)	5 (35.7%)	0 (0%)	0 (0%)
Modtageren af visualiseringen skal ikke have særlige forudsætninger	6 (42.9%)	4 (28.6%)	3 (21.4%)	1 (7.1%)

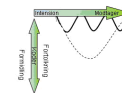
Der er udbredt enighed om at visualiseringer er gode til at skabe overblik, opmærksomhed og er et "need to have". Spørgsmålene i Q3 er desværre ikke særligt skarpe og lidt medløbsagtige. De har ikke rigtig nogen udsigelseskraft. Alene spørgsmålet om hvorvidt visualiseringen skal være intuitiv tilgængelige står i kraft af sin relation til kontrolspørgsmålet stærkt. Knap 30% mener, at modtager ikke står sig godt uden forudsætninger selvom de alle mener at det er korrekt, at visualisering skal forstås intuitivt.

Q4 Generelle overvejelser om fremstilling af visualiseringer

Q.4 Generelle overvejelser om fremstilling af visualiseringer				MORE DETAILS
	Helt korrekt	Delvist korrekt	Delvist ukorrekt	Helt ukorrekt
Visualiseringsprocessen er en intuitionstyret kreativ udfoldelse	2 (15.4%)	9 (69.2%)	1 (7.7%)	1 (7.7%)
Det at udarbejde visualisering er en specialistrolle	0 (0%)	7 (53.8%)	4 (30.8%)	2 (15.4%)
Visualiseringer skal ledsages eller uddybes gennem evt. tekst/tale	1 (8.3%)	4 (33.3%)	7 (58.3%)	0 (0%)
Visualiseringer bør planlægges omhyggeligt og struktureres	6 (46.2%)	4 (30.8%)	3 (23.1%)	0 (0%)
Visualiseringens brug af fagspecifikke koder og iconer bør være afstemt i forhold til modtageren	5 (38.5%)	8 (61.5%)	0 (0%)	0 (0%)
Det er vigtig efterfølgende at undersøge hvordan visualiseringen modtages /opfattes	6 (50%)	6 (50%)	0 (0%)	0 (0%)
En guideline for fremstilling af visualiseringer kunne være nyttige	3 (23.1%)	9 (69.2%)	1 (7.7%)	0 (0%)

Under halvdelen af respondenterne mener, at det er korrekt, at ikoner og symboler skal være afstemt modtageren. Vi er lidt i tvivl om, hvordan de, der har svaret delvist korrekt, skal tolkes. Er det et udtryk for at de næsten synes det er korrekt, eller at de ikke synes at det er vigtigt. Spørgsmålet burde være formuleret anderledes eller svarkategorierne være nogle andre. Vi vælger, at tolke svaret "delvist korrekt" i betydningen "delvis væsentlig". Ud fra denne tolkning har mere end halvdelen ikke centralt fokus på modtagerens symbolsprog.

Spørgsmålet om hvorvidt visualiseringer er en specialistrolle svare 53% delvist korrekt, mens 30% svare delvist ukorrekt og kun 15% svare ukorrekt. Altså mener over halvdelen af det at udarbejde visualiseringer adskiller sig fra praktikerens andet



arbejde. Den lang overvejende del af respondenterne er fagfaglige inden for et andet område end visualisering, og det er tankevækkende at så mange svare at visualisering er et specialist område.

Spørgsmålet om hvorvidt udarbejdelse af visualiseringer er intuitionsstyret er interessant sammenholdt med spørgsmålet om i hvilket omfang visualiseringer skal planlægges og struktureres omhyggeligt. Svarene er i begge tilfælde korrekt eller delvist korrekt, hhv. 85% og 75%. Da spørgsmålene er kontrasterende er der tale om lidt af et paradoks! Respondenternes positive svarafgivelser kan muligvis forklares med deres praksis, hvor de jvf. Schön med viden-i-praksis handler intuitivt inde for refleksion-i-handling. Det kunne altså være et udtryk for den professionelle kunstfærdighed, hvormed praktikerne håndterer det unikke og konfliktfyldte.

Slutteligt har vi spurgt til behovet for en guideline for fremstilling af visualiseringer. Her svarer 92% korrekt eller delvist korrekt, hvilket vi tager som udtryk for en åbenhed og interesse i at se egne produkter gennem et nyt og/eller andet filter.

6.3.4. Samlet vurdering spørgeskema

Vores indledende begrebsafklaring giver indtryk af at respondenterne er villige til at fortolke visualiseringens grænseområder meget bredt med afgrænsning til fotorealisme. Visualiseringer er naturligvis ikke fuldkomne, men har en råhed over sig. En skriftlig fortælling formår at udtrykke visualiseringer, hvilket kunne fortolkes i retning af en hentydning til samspillet mellem perception og erfaring, der ved eftertanke danner billeder. Men der peges også meget snævert på 3D, som udtryk for en visualisering, hvilket er noget overraskende, men måske samtidigt et udtryk for, at det er *dét* der fylder i hverdagen.

Det viser sig at en visualisering ikke nødvendigvis har modtageren som udgangspunkt, men måske foregår som et led i egen selvforståelse og med de kendte værktøjer. Processen synes heller ikke entydigt at være led i en intension om at visualisere et nøje defineret formål. Der bliver svaret bekræftende på at visualiseringer skal planlægges og visualiseringer er intuitive kreative processer. Enten er det et udtryk for respondentens implicite viden-i-handling eller dennes "leg" med software, hvor produktet ikke tillægges afgørende værdi, men hvor "anything goes". Undersøgelsen her lader kun lige problematikken skimme igennem. Vi vil derfor forsøge at bringe problematikken på banen i workshoppen.

I forhold til respondenternes svar afspejles det, at vores model måske har nogle vigtige pointer i at introducere refleksionselementer, som kan danne grundlag for mere modtager, formåls- og indholdfaciliterende visualiseringer. Hvordan modellen vil blive betragtet af respondenterne undersøger vi nærmere i næste afsnit, hvor disse er inviteret til workshop om visuel kommunikation.

6.3.5. Validering

I forbindelse med planlægning af spørgeskemaet diskuterede vi behovet for at indarbejde kontrolspørgsmål. Vi besluttede at vi ville holde svartiden under 5 minutter og undlod derfor ekstra spørgsmål for ikke at trætte respondenterne. Efterfølgende kunne vi se at der i gennemsnit var brugt ca. 3 minutter til besvarelse, hvorfor vi godt kunne have lagt kontrolspørgsmål ind. Fordeling af svar på korrekt siden vs. ukorrekt siden forekommer os alt for unuanceret og spørgsmålene burde have været fordelt bedre på positive og negative udsagn.

6.4. Workshop

Dagen for workshoppen var tilrettelagt mhp. af få afprøvet funktionaliteten af vores model. Det overordnede spørgsmål var derfor om det for praktikerne gav mening at udlede forskellige refleksion-faktorer, gøre dem eksplicite, i forhold til en konkret kontekst? Har disse faktorer potentiale til at retningsbestemme overvejelser om hvordan visualiseringer udføres?

Hele workshoppen var planlagt fra kl. 10 til 15.30. Den havde imidlertid også et meget eksplicit mål for virksomheden, der forventede at workshoppen producerede et konkret resultat f.eks. "branding/markedsføring" af området visualisering.

Workshoppen havde derfor to dele, hvor formiddagen var afsat til vores model, mens eftermiddagen havde fokus på at fremstille det af virksomheden ønskede materiale. I det følgende vil vi udelukkende behandle den første del.

6.4.1. Teori og tilrettelæggelse

Vi har valgt metoden "workshop" i en form der læner sig op ad fokusgruppe interviewet (Halkier, B., 2002). Med denne metode opnår vi respons fra mange deltager på en relativ billig måde, og vi opnår at deltagernes erfaringer bliver forhandlet og medieret under selve interviewet. Vi er opmærksomme på at det kan være vanskeligt at styre et så stor gruppe (14 personer) og vi har derfor valgt at afgrænse og præcisere seancen mest muligt.

Bilag 09 Indkaldelse til workshop

Bilag 10 Deltager i workshop

Med workshoppen ønskede vi at opstille et gensidigt kritisk miljø. For at fremme dialogen på tværs mellem de enkelte forslagsstillere omkring visualisering og vores model havde vi således bedt 4 af forslagsstillerne om at "fremlægge" deres visualisering for gruppen. Gennemgangen blev afholdt lige efter vores introduktion, hvorved vi formåede at samle og skærpe interessen om visualiseringens betydning. Resten af gruppen blev bedt om at påtage sig rollen som "modtager" af visualiseringen. Ved at tildele de enkelte deltagere en bestemt rolle låner vi metoder fra rollespil/thinking hats, dog uden at definere andre roller end "modtageren". Denne del af workshoppen er ikke dokumenteret ved andet end håndskrevne noter.

6.4.2. Gennemførelse og empiri

Som introduktion til workshoppen forsøgte vi at fokusere på hvordan visualiseringer sætter vores visuelle perception på arbejde. Vi havde en lille tandpasta-tupe opgave og et foto, gengivende en container uden for en etageejendom, med tilhørende tekst fra NIRAS årsrapporten 2007.

Fotografiet fra årsrapporten understøttede på ingen måde den ledsagende tekst, som omhandlede en hollandsk metode til biologisk oprensning af jord under bygninger. Vi manipulerede en alternativ visualisering, som var mere udtryksfuld og understøttede teksten. Desværre har vi ingen dokumentation, men der blev ganske stille i lokalet, hvilket i situationen stod som et massivt udtryk for eftertænkksomhed blandt deltagerne. Visualiseringen stod godt sammen med teksten og blev siden fremhævet som eksempel af en blandt deltagerne.

Rene grunde med ny hollandsk metode

For at udvikle nye oprensningsmetoder, der er bedre, billigere og miljømæssigt mere optimale, arbejder NIRAS tæt sammen med udenlandske og danske institutioner.

Gennem samarbejdet med det hollandske rådgivningsfirma Bioclear har vi opnået banebrydende resultater for vores kunder. Samarbejdet har først og fremmest handlet om at få overført teknologien, som er udviklet i Holland, til dansk grund.

Det har hidtil krævet en besværlig og langvarig oprensning via oppumpning, når forureningen på en grund er problematisk, fx fordi forureningen findes under bygninger eller ligger dybt i jorden. Som alternativ kan en biologisk oprensning give besparelser på driften og dermed være en økonomisk bedre løsning.



En bioreaktor sættes op midt i København

I det seneste projekt for Hovedstadsregionen har vi drevet en bioreaktor i København. Bioreaktoren har sikret en

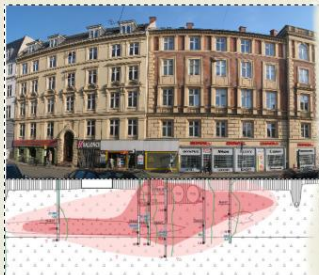
robust og hurtig opstart af ningen af grunden.

Rene grunde med ny hollandsk metode

For at udvikle nye oprensningsmetoder, der er bedre, billigere og miljømæssigt mere optimale, arbejder NIRAS tæt sammen med udenlandske og danske institutioner.

Gennem samarbejdet med det hollandske rådgivningsfirma Bioclear har vi opnået banebrydende resultater for vores kunder. Samarbejdet har først og fremmest handlet om at få overført teknologien, som er udviklet i Holland, til dansk grund.

Det har hidtil krævet en besværlig og langvarig oprensning via oppumpning, når forureningen på en grund er problematisk, fx fordi forureningen findes under bygninger eller ligger dybt i jorden. Som alternativ kan en biologisk oprensning give besparelser på driften og dermed være en økonomisk bedre løsning.



En bioreaktor sættes op midt i København

I det seneste projekt for Hovedstadsregionen har vi drevet en bioreaktor i København. Bioreaktoren har sikret en

robust og hurtig opstart af ningen af grunden.

Original illustration fra årsrapport og tilpasset/manipuleret illustration

Efterfølgende blev vores model introduceret med en forklaring til de enkelte elementer, hvorefter de 4 deltagerpræsentationer kom på på banen afbrudt af kommentarer og uddybninger, desværre i mindre grad i forhold eller på baggrund af vores model. Diskussionen kom meget til at dreje sig om indholdet af visualiseringerne og teknikken bag.

1 Generelle betragtninger

For ligesom at åbne workshoppen fra deltagernes side har vi trukket 3 forskellige vinkler på visualisering frem. De står samlet som eksponent for ingeniørens visuelle kultur, men fokuserer hver især på forskellige tilgange, hhv. forhandling af fælles forståelse, betagelse af teknologien og formen som medium for kommunikation:

Man ser selv sit budskab bedre, så gælder det primært om at skabe en fælles referenceramme og fælles forståelse – det sælger jo ens budskabet meget bedre – det er 100 gange nemmere at få sit argument igennem, og synes at det er denne metode vi skal rense op med – vi er nødt til at lave nogle flere undersøgelser, for det kan du godt se – der kan du godt sidde og skrive 400 sider i en rapport, men kunden er da ligeglad! [7.55 Charlotte]

Visualiseringen [3D] er faktisk den eneste måde man kan vise kompliceret teknologi på, du kan også prøve at skrive noget om det ..., men så er det det du får.. [9.37 Henrik]

Visualisering er et spørgsmål om at skabe nogle billeder og modtageren kan også være en selv. Oftest sidder man og laver nogle skitser sådan set kun for sig selv, så man selv kan forstå det. Det er lige så meget visualisering. Men en visualisering kan jo også være en.. vi har en meget gammel eksempel på visualisering fra Biblen med lignelser og sådan noget. En visualisering kan lige så godt være, at man får bragt budskabet over i en anden historie i et andet medie hvor modtageren måske har nemmere ved at forstå det. Man kan ligesom tænke i en lidt anden verden, hvor er modtageren egentlig henne - skal vi i virkeligheden flytte vores budskab over i en anden referenceramme for at få, det kan være en eller anden underliggende politisk budskab, igennem, som modtageren nemmere kan forstå, hvis det bliver bragt over i en anden verden. [16.51 Helle]

Et gennemgående tema i hele workshoppen har været en generel oplevelse af af tid og fokus til at foretage et egentlig formidlingsarbejde i projektmæssig sammenhæng blive nedprioritet, hvilke understøttes af nedenstående udsagn.

"Det kunne være tidligere i projektet, hvis det lugter af problemer, at man overvejer hvad kan der være brug for af visualiseringer, kunne man ha' fordel af at ligge noget ind tidligt, så man var forudseende ellers ender det der hvor vi plejer, tegner lidt 2D. [31.19 Charlotte]

"... når man afsætter hvor meget tid man skal bruge, er det altid kun det tekniske man fokuserer på. Men hvad skal man bruge af tid på formidlingen, fra man har det her inde (peger mod sit hoved) til man har formidlet det. Så står man bare i stampe [33.10 Henrik]

2. Modellen

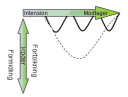
Vi indledte med at redegøre for i hvilken sammenhæng modellen kunne tænkes anvendt. Det var nu op til deltagerne at se på modellen med tanke på en konkret visualisering og forsøge at kommentere på modellen potentiale i sammenhængen. De fik udleveret en A3 side med modellen med tilhørende punchlines, hvorpå de to og to måtte kommentere og tage notater til en efterfølgende rundbordsdiskussion [Bilag XX Noter fra workshop]. Der var afsat 10 minutters forberedelsestid. Videooptagelsen blev startet. Udtalelserne som er citeret nedenfor kan verificeres på optagelsen ved den angivne tid.

3. Modtager

Giver det mening at tale om at se en modtager, som udgangspunkt for sin visualisering.

"Man behøver ikke forudsætte at alle modtagere skal forstå alle ting. Jeg synes, man gennem det man skal kommunikere godt må udfordre modtager, gerne flytte modtager lidt, man kan komme i den situation, at det bliver lidt Jørgen Clevin. Det skal formuleres så det kan forstås, så er det meget vigtigt at have den her pædagogiske indsats, men det kan også være, at det man vil er at flytte sin modtager til at vide noget mere. Så det er sådan med modtager, at man får det man investerer, så hvis du investerer som modtager, så får du også mere" [3.52 Thorsten]

Denne første bratte udmelding fra Thorsten taler for at modtageren ikke nødvendigvis behøver at have særbehandling. Modtageren forventes mere eller mindre at forholde sig til sagens indhold og flytte sig i henhold hertil. Med reference til Paludan kunne denne holdning være udtryk for en vanskelighed ved at forholde sig til en tænkemåde, som ikke matcher den abstrakte tekniske faglighed praktikerne henholder sig til inden for sit snævre speciale. Udtalelsen stod på dagen ikke så markant, men det var på en



måde underforstået i forsamlingen og blev siden uddybet ved de næste kommentarer.

"Skuldelev-projektet var meget bevidst om modtager!!" [6.20 Henrik]

Udsagnet udbrydes nærmest anerkendende, noget vi alle i rummet jo var enige om, men lidt underforstået, at modtageren er ikke een vi normalt beskæftiger os med. Han får opbakning fra Torben, der ligesom kommer med lidt af et statement:

"95 % af alle vores modtagere er teknikere – skal man lige tænke på" [7.06 Torben]

Charlotte tilslutter sig:

"Der er et bagvedliggende ting, at man sælger sit budskab bedre, hvis det er en kunde der er teknik begavet" [7.55 Charlotte]

..og uddyber i et senere forløb, at der er farer ved at ændre på sin kode:

"man kan gøre meget mere skade, hvis man taler ned til modtager" [18.35 Charlotte]

Modtageren er altså normalt i den faglige sammenhæng ikke så fjern i forforståelsen, at det anses som værende et problem at kommunikere. Stig stillede det lidt udfordrende spørgsmål om alle teknikere kunne "tale sammen". Der var en vis samtykke til at her alligevel nok var et overset, om ikke problem, så udfordring. Samtalen kom derefter lidt på vildveje med overvejelser om sekundære modtagere, mest i branding-sammenhæng. Det viser sig dog, at:

"Når man skal fortælle en historien er intensionen absolut nr. 1, men man skal så overveje hvordan man skal fortælle historien ud fra de modtagere der vil være. Det er da noget der gerne skulle indgå i sådan nogle overvejelser" [09.31 Anders]

Som det fremgår af ovenstående er opmærksomheden på modtager latent til stede. Mest som udtryk for at "vi kender vores modtager", der ikke behøver yderligere opmærksomhed. Det må desværre forblive et åbent spørgsmål i hvilket omfang praktikerne kan tillade sig at cementere en sådan holdning sammenholdt med antal iterationer gennem møder, tlf-samtaler, mails mhp. forståelsesafstemning og revisioner? En vis forståelse udviser gruppen for, at der er og kan opstå kommunikationsproblemer mellem beslægtede fagligheder.

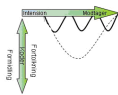
Modtageren er altså ikke helt ude, men ligger gemt nede på huskesedlen. Vi går derfor videre til nr. 1 på listen, formål/intension:

4. Formål og intension

"Formål er at lave realisme ved vvm (..) fortælle historien om hvad det og det er for noget - aktivt manipulerende på den gode måde" [11.40 Kenn]

Visualiseringens idegrundlag er meget godt udtrykt i ovenstående citat. Den bringer os ikke meget nærmere pointen om hvorvidt det er vigtigt at forholde sig til visualiseringens intension. Charlotte har en mere pragmatisk forklaring på formålet:

"Det er typisk sådan nogle vi laver i miljø [henviser til snak om illustrationer der fastholder læser, motivere læsere] – profilsnit og plantegninger - det er virkeligt tunge plantegninger, hvilken jord har vi ... det er dels for at støtte teksten, det er



virkeligt tungt at læse teksten, hvis man ikke har noget at pege på. Men den anden ting er også, at man skaber en fælles reference sammen med sin kunde - det er i virkeligheden den konceptuelle model - nu har vi taget prøver der og der og der - nu er vi nød til at tegne og tvinger dermed også os selv til at finde ud af; hvordan jeg tror det hænger sammen; og dermed finder jeg også ud af, hvor der ikke er baser nok - og der kan man sige - der kommer en ny indsigt ind - både til os og til kunden - der kommer formidling ind - er vi enige i, at vi ser verden på den samme måde?; og hvor er problemerne? - og identificerer det! Det er i virkeligheden det vi gør - der er hovedformålet, tit, med de ting vi gør" [13.23 Charlotte]

Vi er her inde på visualiseringen som praktikerens kognitivt værktøj, der er funderet i ingeniørens visuelle kultur. Visualiseringen bruges i denne udlægning implicit til at anskueliggøre og afstemme fælles forståelse. Men helt så enkelt og ligetil er det imidlertid ikke altid:

"Det lyder lidt som noget af det vi har skrevet om [peger ned på egne noter] Vi har netop de her arkitekter (henviser til møde) der mere eller mindre havde en model, af den meget meget komplekse model inde i hovedet - vi havde nogle entreprenører der havde en anden fornuftig model med en opfattelse af hvordan det var - og vi havde et utal af møder hvor vi alle sammen sad og pegede på nogle flade tegninger og når alt kom til alt - jeg tror ikke nogen omkring det bord der overhovedet var enige - ud i detaljen" [14.42 Henrik]

Hvortil der kommer en kommentar

"..eller også var de enige om noget forskelligt!" [15.05 Anders]

Omend man har en veletableret visuel kultur og dertilhørende standarder for hvordan man dokumenterer, så er der altså støj på linien eller mørke hjørner. Henrik og Anders har bevæget sig fra de flade tegninger (2D) til de rummelige modeller (3D), hvis "velsignelser" i den fælles koordinering mellem forskellige fagfelter de nu bringer på banen:

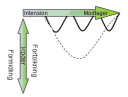
"Man kan kun bruge pladsen én gang, så derfor ... det er simpelthen for at få et stadie, her er vi - det er sådan det ser ud nu, venligst kommenter på det - og kan vi alle være her, kan vi få fastlåst det" [15.10 Henrik]

Jeppe tilslutter sig:

"Det er det modeller kan, i det hele taget, i modsætning til sådan nogle flade ting" [15.25 Jeppe]

Anders slutter med igen at underbygge sit argument om at intensionen, det at vide hvad man vil med visualiseringen, står frem for modtageren.

"Det der også er vigtigt, det er at forholde sig til, hvorfor er det man vil visualisere til en eller anden given opgave. Det er noget meget konkret - skab noget tryghed for de her stakkels mennesker (henviser til Skuldelev filmen) de ser deres værdier forsvinde og ved ikke hvorfor, de kan bare mærke at det kniber med at sove om natten. Det vi måske også skal gøre størstedelen af gangene, det er at vi har nogle projekter hvor vi skal fortælle, altså fortælle en historie, som - som sådan en virksomhed der klassisk er noget med nogle skjorter med kuglepenne i lommen - og lommeregnerne. Så skriver vi os ud af det, ik... - der er bare rigtig mange mennesker der forstår en fortælling på anden måde end gennem skrift - og det er vel også det vi har fået øjnene op for, så det handler vel om - typisk er det sådan at en visualisering er god når den er god til at formidle svært stof så det bliver lettere at forstå, at man intuitivt forstår, sådan der [knipser med fingrene] hvor man læser det 7 gange og den er stadig ikke feset ind, historiefortællingen er



virkelig vigtig, hvad er det jeg vil og så tage udgangspunkt i modtageren, og så vælge mediet efter hvad det er for en historie, jeg vil fortælle til modtageren og så vil der være noget indhold i den ... [19.26 Anders]

Anders udtrykke helt eksplicit, at det er vigtigt at gøre sig klar hvilke bevæggrunde der er mhp. at bringe en visualisering i spil. Overordnet står vi dog tilbage med indtryk af, at det ofte er en implicit overvejelse, der eksisterer som viden-i-handling.

5. Indhold og formsprog

Dette punkt kom til at dreje sig meget om Skuldelev filmen "Kampen mod fortidens synder i Skuldelev", hvorfor vi lader den mest interessant del af dialogen stå uredigeret i det følgende:

"ja, nu tænker jeg lidt på Skuldelev (film) og om indholdet skaber tryghed og du snakker om biblen (Helle) Alt det røde der er langt nede under jorden, jeg tænker på helvedet – det virker skræmmende – det, at der er fortidens synder! Som gemmer sig nede under jorden, så hvorfor er det man skal gøre folk trygge, man kunne også stramme den rigtig meget og sige, at hvis i har NIRAS til at - vi har vel en etik, var ordren bare at skabe tryghed, så ville jeg nok ikke have lavet det så voldsomt og rødt, så måske blot noget fint lyseblåt. [22.55 Jeppe]

" – man kan sige det er ikke kun at skabe tryghed, det er også for at få borgerne til at forstå hvad vi går, hvis vi laver det alt for simpelt, så er det sgu da underligt at vi er der på 10-ende år og bliver ved med at bore – og har i ikke snart leget nok! Gå ud af min baghave – i har en boring derovre er det ikke nok, så hvorfor er det vi bliver ved, hvorfor kan jeg ikke få et svar på vores prøver 2 dage efter vi har taget dem, i må da kunne sige det, er det over eller under "Q". Det er den ene side af det. Regionen har altså påtaget sig en opgave som er mere kompliceret end som så.., den anden del er så at skabe tryghed, vi skal nok lade være med at skride fra regningen, vi har påtaget os en opgave og skal nok lade være med at gå fra den igen" [23.34 Charlotte]

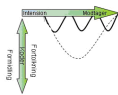
".. har i overvejet om det skulle være rødt, var det bevidst at forurening skulle være rød? [24.28 Stig]

".. nu er forurening tit rød i vores tegninger, forurening er farligt derfor er det rødt, blåt er og jo også vand, grøn er jo ikke noget vand – derfor er det rødt, underligt hvis det havde været blåt, så ville det have været underligt?!! Man skal skabe den stemning man ønsker" [24.37 Charlotte]

Henrik har på et tidligere tidspunkt også kommenteret på filmen, hvorfor den også bringes her:

"Jeg synes også (henviser til film) at man har de visualiseringer hvor man var nede under jorden, man har ikke rigtig nogen fornemmelse for hvor stort det er – og så har i tegnet et lille hus, lige pludselig "kold da kæft" det er da et stort område i skal ud og varme op – det var da - det var bare for lige at få ens egen skala med på plads" [16.20 Henrik]

Det indhold som præsenteres i visualiseringen knytter i afkodningen sig direkte til formsproget. Vi ser i ovenstående, at der udspiller sig en etisk diskussion om valg af farven rød til at gengive giftighed, når indholdet vel og mærke skal afspejle tryghed på flere niveauer. Gennem formsproget fastholdes netop fortællingen om det farlige (problemet) gennem vores fælles reference til rød, som en farve der sætter fokus på agtpågivenhed. Charlottes manifestation om at "man skal skabe den stemning man ønsker" viser, at der er stor opmærksomhed på sammenhængen mellem intension og formsproget. Formsproget er retningsvisende i formidling af intensionen. Der er derfor



vigtigt at forholde sig til virkemidler, de rumlige relationer, perspektiv, metaforer, former og farver etc. Henrik får ikke nogen aha-oplevelse af forureningens omfang før end han ser huset i snittet mellem undergrunden og jordoverfladen i en panorering fra regnormeperspektiv til fugleperspektiv!

Filmen er som tværfagligt og budgettungt formidling i en klasse for sig. Andre visualiseringer har ofte et andet og mere enkelt formsprog, hvor forskellige funktioner kombineres. Google Earth er med sine satellitfotos meget populært til at stadfæste, piktogrammer til at forklarer, farveskalaer til at angive koncentrationer etc. Der blev samtidigt givet udtryk for at et programs evne til at behandle ens rådata ofte var udslagsgivende og bestemmende for visualiseringens formsprog.

6. Kontekst

Punktet her gav indledningsvis anledning til et spørgsmål om faktorens betydning.

"må jeg sige noget til modellen, det med kontekst går vel egen ind under formål/intension, ved ikke om den havde behøvet at have sin egen kasse. For det er vel stadig hvorfor vil vi have en visualisering?" [25.48 Charlotte]

Med spørgsmålet rammer Charlotte ned i en af de diskussioner, som vi løbende har forsøgt at forholde os til i forbindelse med visualiseringer. For Charlotte, jvf. indledningen til workshopen, er en visualisering en måde at indfange og beskrive konteksten på. Hun bruger visualiseringen af konteksten i forhandlingsituationer og reviderer løbende på denne. Helle ser også denne sammenhæng, men ser samtidig visualisering, som en måde hvorpå man kan fragte et budskab over i et andet medium, som i større grad fremmer forståelsen hos modtager.

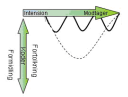
I Helles betydning bliver konteksten derfor de ydre rammer, hvori visualiseringen indgår og ikke selve konteksten, som forsøges fasthold/designet via visualiseringen. Tilgangen til en visualisering kan have forskellige forudsætninger. Vi har valgt ikke at fokusere på nogen af tilgangene specifikt, men anerkender at der er et skel og måske en pointe i at uddybe vores overordnede definition af faktoren. Med de nye kollaborative 3D samarbejdsværktøjet er der desuden grund til at antage, at skelet på sigt vil fortage sig. Helle pointerer:

"Konteksten er meget vigtig, man skal tænke over det medie, som man præsenterer det i. Nyttet ikke noget med en stor 3d model, hvis den side man kører på er for langsom, hvis internetforbindelsen simpelthen hakker i det" [28.05 Helle]

Med konteksten menes dog ikke alene de teknologiske forhold. Jeppes fortælling dækker også konteksten:

"Det er ikke alene de teknologiske rammer, det er både sociale og fysiske rammer, da du snakker om størrelsen på plakaten kommer jeg til at tænke på at jeg havde lavet en sådan vvm (Visual vurdering af Miljø, red.), sad selv og så den i lille format, så viste det sig at de ville have den op i A3, så begyndte det at blive sådan lidt ..'ik, så ville kunden have at jeg lavede en hel plakat der kunne sættes op på en plade med en pæl, der kunne bankes ned i sandet ude på stranden, så de kunne stå og se, der er stranden, der kommer anlægget til at ligge, og så stå og sammenligne – det var en sådan en hel fjerde ting, der blev jeg sgu lidt nervøs, nogle gange kan man ikke styre det (konteksten)" [28.41 Jeppe]

Dette udsagn understøtter, at konteksten er vigtig. Det er ikke sikkert at den kan



styres.

7. Medie/metode (interaktivitet)

Det blev fra flere sider givet udtryk for, at det med at skulle forholde sig reflekterende til valg af medie og interaktivitetsmuligheder ofte ikke var noget man havde kontrol over. Vel eksperimenterer man med forskellige programmer, men ydre faktorer er ofte bestemmende for udfaldet:

"..den proces er en forståelsesproces, den er iterativ. Der kunne man også, nu vi snakkede om datahåndtering, på virksomhedsplan, hvad er det nu vi har af værktøjer, hvad kan vi gøre, vi leger lige nu med et par programmer i Miljø, men det er ikke systematiseret – ordentligt, produkt og metodik,- eller modelvalg, noget som var let fra start. I miljø sidder vi med mange forskellige mindre projekter, så derfor bruger man ikke en uge på at overveje om man skulle putte det i "programnavn nævnes" eller ej. [33.30 Charlotte]

.. hvilket også kan resultere i mere pragmatiske anvendelser:

"..og det var jo slet ikke tænkt igennem med vores 3D model (konteksten) vi havde jo ikke regnet med at entreprenøren skulle til at bruge den ude på pladsen. Vi kan jo ikke give ham en pc med i hånden og gå med ud og sige, hov, hvordan skal det være. Så var det faktisk sådan, lav en screendump og ned i word og ud med den – formidlingen kom ud på pladsen, 'ik [29.33 Henrik]

Der hvor praktikerne imidlertid har anledning til at "lege" med programmerne formår de ofte at komme med overraskende gode bud på en formidling. Da disse visualiseringen ligger uden for det forventede produkt får de måske nok nogen ukonsistens over sig, men indtrykket er, at disse visualiseringer ofte har stor effekt:

"Man sidder med sindsygt mange informationer, , man lærer rigtigt meget af at sidde og modellere. Det er interessant at så trykker man på knappen og så har noget man kan præsentere for sin bygherre, det forventes ikke at det er så færdigt, det er OK at det er lidt rå. Man kan så indsætte modellen i et luftfoto, der har man sit stadium, det synes jeg er meget fedt - det behøver ikke tage lang tid" [35.20 Torsten]

Af ovenstående udsagn fremgår det at visualiseringer i stor grad udspringer af praktikerens eksisterende data. I arbejdet med en opgave indsamles og skabes der mange data, som visualiseres i praktikerens værktøj som en del af praktikerens kognitive proces. Og i det omfang data/resultatet skal deles eller forhandles med 3. part "udtrækker" man en visualisering. Dette forklarer muligvis, hvorfor visualiseringer i stor grad udspringer af det værktøj der er til rådighed.

8. Direkte kommentarer til modellen

En af deltagerne fortolkede modellen mere procesorienteret, hvilket er yderst interessant i forhold til kommentarerne til de øvrige faktorer:

".. vi sad og snakkede lidt om modellen og kom lidt hurtigt ind på noget, jeg ved ikke om det kan kaldes arbejdsflow. Men det her oppe med formål/ intension, modtager og kontekst er ligesom noget man overvejer i starten (kommentar i baggrunden: "præcist!") – og hvis det er et projekt man har arbejdet på i mange år, så er man rimelig klar på disse ting, men er det i starten, så skal man måske ud og finde ud af noget med modtager, er der nogen følelser ude i det samfund man skal tage med i sine overvejelser, og når man så ligesom har overdelen på plads, så bevæger man sig mere ned i detaljen omkring indhold/formsprog, medie og metode. Der er nogen overvejelser her og så videre ned og ende op med et eller andet produkt, hvor vi så list, nå men man kan opererer nede på en linje her med

nogle standard software produkter over i noget specialist software. Der må man ligesom have en skala at overveje ud fra, kan man dække med standard software? - et stort behov i NIRAS, jamen så er det jo værd at tænke på, så kan man trække nogle specialistprogrammer ind, som nogle få kender ved behov. Og så et niveau ned, feedback og et endeligt produkt. - det skal man måske også have med [29.54 Jesper](se illustreret workshop-bilag II)

Der tages udgangspunkt i vores model, som med Jespers udlægning læses oppefra og ned (Se figur 1). Mest interessant er netop hans udtryk for en viden-i-handling omkring de 3 øverste punkter - "man er rimelig klar på disse ting". De store variable i denne udlægning bliver derfor valgene under indhold/formsprog og medie/metode. Jespers fortolkning er nok en meget god beskrivelse af, hvad vores model er oppe mod, idet den ud fra denne udlægning nok ikke finder anvendelse inden for rammerne af refleksion-i-handling, men mere i forhold til refleksion-over-handling.

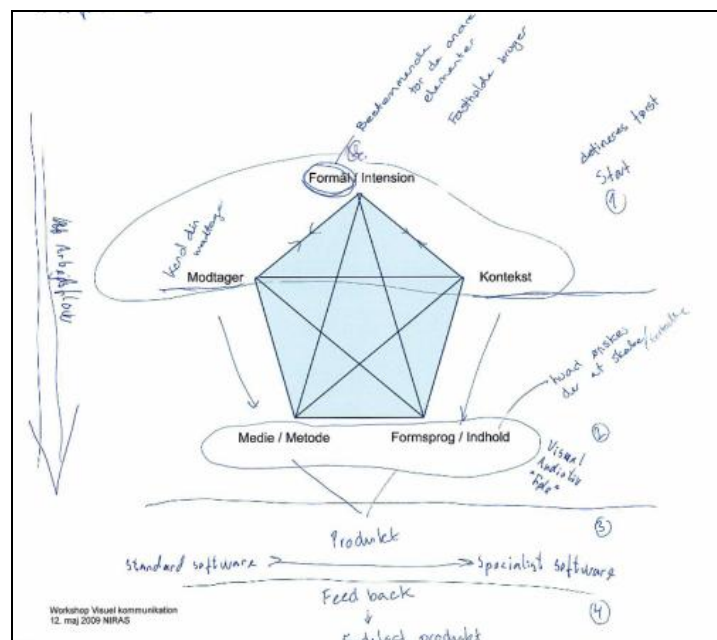
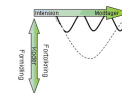


Fig. 11 Refleksion fra workshoppen

6.4.3. Opsamling på analyse workshop

Vores indledning til workshoppen med fokus på den eksemplariske visualiseringen gennem hhv. et teksteksempel fra årsrapporten og 4 deltagerfremlægninger slog tonen for workshoppen an på en rigtig god måde. Der blev udvist stor entusiasme, som vi formåede at bringe med over i diskussionen af modellen. Den punktvisse gennemgang af modellens enkelte faktorer gav anledning til mange referencer og gode refleksioner.

Indledningsvis kan vi fastslå, at modtageren ofte ikke indgår som nogen central skikkelse i overvejelserne. Denne forventes at flytte sig i forhold til det formål, som anses for at være den centrale forudsætning for en visualisering. I den forstand afspejler intensionen mere et fokus på formidling af indholdet end formidling for modtager. Spørgsmålet er om det er naivt at forvente et andet optik, når fokus er på endnu ikke realiseret design!? Visualiseringen må vel i et vist omfang afspejle praktikerens komplekse designløsning, hvor han er på hjemmebane. Udspringer visualiseringen tillige ud af de værktøjer, hvori man behandler sine data er



visualiseringens formål tæt knyttet til den enkeltes kognitive selvforståelse i forholdt til problemkomplekset.

Dette kan måske være vanskeligt at sætte sig ud over med mindre man eksplicit skal forholde sig til en ikke-faglig modtager. Men også her kan der opstå vanskeligheder i forhold til Paludans pointe om at praktikerens abstrakte faglighed, som måske spærre udsynet ned til tidligere eller andre tænkemåder.

At visualiseringen dermed i overvejende grad er centreret om ingeniørens visuelle kultur, hvor visualiseringen indgår som grundlag for forventningsafstemning mellem praktiker og kunden, fremstår som en tydelig rød tråd gennem workshoppen. Værktøjernes evne til at beskrive detaljeringsgrader gennem visualiseringer udstikker derfor ofte de overordnede pejlemærker ved visualiseringspraksis. Heri fremgår tillige en vis ukritisk fascination bl.a i forhold til 3d animationer, hvor de ofte ikke er opmærksomme på behovet for aktivt at understøtte med mere multimodale funktioner. At der fra ledelsesside ikke er fokus (læs timer til) på den mere reflekterede formidling betyder, at denne aktivitet nedprioriteres.

Vores antagelse om at praktikerens visualiseringer ofte udspringer af indholdet og egne præferencer synes gennem workshoppen at være bekræftet. Vores budskab om gennem modellen at stille skarp på betydningsdannelse i kommunikationen frem for "overdragelser" vinder udbredt gehør. Deres praksis afspejler dog en anden virkelighed, hvorfor vores model fra deres synspunkt måske har et lidt for idealistisk tilsnit. Dette blev ikke direkte udtalt, men kan måske tolkes mellem linierne. At modellen imidlertid finder indpas i en procesforståelse tolker vi i retning af, at den udstikker relevante pejlemærker i forhold til deres implicite overvejelser.

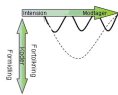
6.4.4. Validering workshop

Generelt var der en rigtig god stemning omkring workshoppens aktiviteter. Det vil altid være vanskeligt at tolke, hvor meget ekstra medvind vi har fået som dagsordensættende, men flere udtrykt eksplicit, at det var vigtigt, at der kom fokus på visualiseringer i formidlingsøjemed. Deltagerne havde mange erfaringer og historier som de ønskede at dele, hvorfor det blev vanskeligt at styre tiden, i forhold til den agenda der fra vores hold var på rammesætning af videnvisualisering. Som ordstyrer er det vanskeligt at vide, hvor det er betimeligt at afbryde en taler og hvor man skal søge de implicite udsagn. Vores erfaringer ved den efterfølgende databehandling har således rettet sig mod i hvor høj grad, det er muligt og validt, at tolke på de mere implicite udsagn, der er et udslag af deltagernes mange fortællinger.

6.5. Delkonklusion på empirien

Samlet set giver vores 4 empiriindsamlinger et bredt billede af hvordan praktikere i case-virksomheden tænker, handler og reflektere over egen praksis med brug af visualiseringer. Empirien giver et tydeligt indtryk for interessen og opmærksomheden på området. På intet tidspunkt har vi oplevet modvilje endsige mangel på interesse i at deltage aktivt i processen. Tværtimod har vi fra både ledelse og medarbejdere mødt fuld opbakning til projektet.

Som det fremgår af empirien spænder feltet visualisering og videnvisualisering sig vidt og bredt ud i mange retninger. En bredde der viser at området er i voldsom ekspansion og derfor dårligt lader sig indfange af en fast definition. Behovet for



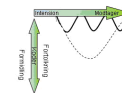
definition er da også underordnet for praktikerne, og har derfor primært en akademisk interesse. Praktikerne ser visualiseringer som en forlængelse af deres eksisterende praksis, og blander frit medier og metoder uden en refleksion- over-handling. I de altovervejende tilfælde har praktikerne grebet i egen praksis, og ageret som privatpraktiserende, i ordet positive betydning af iværksætter. Men på workshoppen fremstår det tydeligt, at interessen for hinandens erfaringer er meget stor, hvorfor vi tyder at behovet for en rammesætning og etablering af et fælles rum for erfaringsudveksling bliver efterspurgt. Dette understøttes af spørgeskemaundersøgelsen, som viser at 92% mener at det er korrekt eller delvist korrekt, at det kunne være nyttigt med en guideline for området. (Vi er efterfølgende lidt ærgerlige over at have benyttet ordet guideline i stedet for refleksionsrammen). Hvordan dette ønske/behov kan udmøntes berører vi i afsnittet "Betydning for case virksomheden", og i det følgende vil vi udelukkende forholde os til praktikernes tilgang til visualiseringer i perspektivet af vores model.

Jesper foreslår på workshoppen, at vores model version 1 ses i et procesperspektiv (Jesper 29.54) (Fig 11). Dette bakkes bred op af gruppen. Det foreslås, at man første kigger på *Intension og Modtager* og derfor arbejder sig ned i 5 kanten. Behovet herfor understøttes, idet vi i spørgeskemaet kan se, at mange visualiseringer ikke i tilstrækkelig grad er sig intension og modtager bevist. Samtidig vil en initial opmærksomhed på Intension og Modtager kunne modvirke praktikerens instinktive udgangspunkt i kendte værktøjer og teknikfasination. Vi vil derfor fremadrettet indarbejde et proceselement i vores model med Intension og Modtager som indgang.

For at forstå processen bag visualiseringsfremstilling har vi også observeret at visualiseringer ofte vokser ud af det eksisterende datagrundlag. Praktikerne indsamler og producere data i sin egen kognitive proces og løfter så eventuelt egne visualiseringer op i formidlinger til 3. part. Vi kan med andre ord ikke adskille praktikerens interne visualiseringsproces fra den eksternt rettede visualisering.

På workshoppen fremgik det (Henrik 31.10), at der i projekterne ikke afsættes tid og opmærksomhed til formidling. Man koncentrerer sig om at finde den tekniske løsning og så sender man den pakke informationer, som man selv har forstået det. Uden tanke for formidling. Fra interviewene fremgår det også, at der er en opmærksomhed på brister i formidlingen generelt. At god formidling, i denne kontekst visualiseringer, kræver tilrettelæggelse er åbenbart ikke en selvfølge. Gennem spørgeskemaer se det også at kun 46 % svare "korrekt" på spørgsmålet om visualiseringer skal tilrettelægges omhyggeligt. En forståelse der i almindelige kommunikations- og undervisningssammenhænge anses som helt fundamentale.

Vi vil i vores revision af modellen forsøge at kommunikere og tydeliggøre risikoen for at kun dele af det budskab man intendere at formidle rent faktisk når frem til modtageren. Samtidig vil vi mere konkret forsøge at tydeliggøre for praktikerne, hvilke faktorer der kan højne visualiseringens budskab.



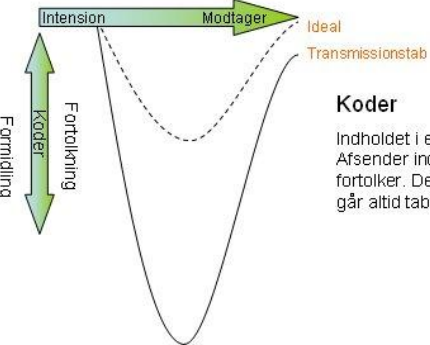
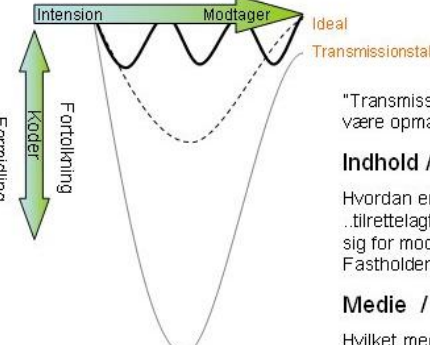
7. Vidensvisualiseringsmodel - praktiske konsekvenser

Med udgangspunkt i vores refleksioner i empirien har vi i dette afsnit revurdere vores model for videnvisualisering. Vi mener, at vi med belæg i empirien kan sige at modellen har sin berettigelse, men at den for at fungerer optimalt i casevirksomheden bør undergå en revision.

Det primære sigte med revisionen af modellen er i formidlings øje med. Og hvad ville så være mere naturligt end at lade sig inspirere af en velbeskrevet og i snævre kredse anerkendt model for videnvisualisering. HeineBrinck's Refleksionsmodel for videnvisualisering 2009. ☺

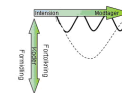
Refleksioner før udarbejdelse af Visualisering af HeineBrinck's Refleksionsmodel		
Modtager	Gruppe Faglige profiler Nybegyndere på dette område	Modtageren er praktikere i NIRAS, som generelt har et højt fagligt niveau, men som inden for området visualisering kan være nybegyndere. Vores undersøgelser viser at i formidlingssammenhænge kan kundskabs niveauet være meget lavt
Formål og intension	Ny indsigt Reflektion	Vi ønsker med denne visualisering at få praktikerne til at reflektere over deres tilgang til visualiseringer, og henlede opmærksomheden på nytteværdien af anvendelse af visualiseringer. Det er endvidere et formål at give praktikerne en fælles referenceramme og et fælles sprog i et fremadrettet praksisfællesskab
Indhold og formsprog	Forklarende Kodet	Indholdet er tilrettelagt og kodet lidt teknisk, åbent og abstrakt, hvilket giver god mening i relation til praktikerne i casevirksomheden der "tænder" på teknik og som godt kan lide at digte videre på illustrationer. (Workshop Jesper 29.54) Vi anvender tekniske begreber som transmissionstab og energi, som er hentet fra en sprogbrug der er velkendt for modtagergruppen
Medie og metode	Diagram Billedserie	Modellen skal visualiseres så den også angive en form for proces. Dette understøttes dels gennem at referere til et for modtageren kendt medie nemlig et diagram med en tidsakse i x, (fra venstre mod højre), og en kodningsakse i y (op og ned). For at understrege processen opbygges visualiseringen i 3 billeder, så ikke alle indholds elementer præsenteres på en gang
Kontekst	Positiv psykosocialt miljø Gode IT tekniske rammer Fysisk på intranettet	Visualiseringen vil i alt overvejende del skulle kunne læses direkte på intranettet, men vil sikkert også blive anvendt ved foredrag etc. Det kunne overvejes om det ville være interessant at lave en plakat

Ovenstående refleksioner har gennem mange diskussioner og overvejelser resulteret i

 Formål og intension Hvad vil vi opnå med visualiseringen? Hvilken værdi har det for mig og for modtageren? Forventet effekt! (Opmærksomhed ~ Ny indsigt) Modtager Hvem henvender visualiseringen sig til? Hvilke forudsætninger har modtagerne? (Ukyndig ~ ekspert). Hvad betyder det for hvordan en visualisering skal tilrettelægges?	Det allerførste man skal tænke på når man skal lave en visualisering er ens egen intension på baggrund af den viden man har og hvem modtageren er Hvad er det du vil sige noget om og hvem er det du vil fortælle det til?
 Koder Indholdet i en visualisering er altid "kodet". Afsender indarbejder koder og modtager fortolker. Denne proces er aldrig ideal. Noget går altid tabt.	Dernæst skal man huske at alle visualiseringer er kodet. Der er altid noget der går tabt mellem din intension og det modtager forstår Ved at være sig dette bevist kan man handle på det
 Indhold / formsprog Hvordan er indholdet arrangeret? ..tilrettelagt? ..kodet? Åbner visualiseringen sig for modtageren? Skaber indholdet tryghed? Fastholder visualiseringen modtager? Medie / Metode Hvilket medie er valgt? I hvilken grad er der interaktivitet med modtageren? Kontekst Hvad er rammerne for visualiseringen - og hvilken kontekst indgår den i?	Du kan konkret handle ved: at kommunikere i et sprog og en form som er afstemt med din modtager. Der er forskel på kommunikation mellem to eksperter og mellem en ekspert og en ukyndig at vælge et medie/program der passer til din intension. 2 velvalgte billeder kan stå stærkere end en smart interaktiv 3D model at være opmærksom på at de fysiske, tekniske og social rammer kan have afgørende betydning for om budskabet kommer igennem

nedenstående videnvisualisering, som består af en serie af 3 billeder/diagrammer.

Fig. 12 Visualisering af HeineBrinck's Refleksionsmodel for videnvisualisering 2009.



7.1. Vurdering

Det kunne overvejes yderligere funktioner i visualisering af modellen ved at indarbejde en form for interaktivitet, hvor modtageren ved at klikke på figuren kunne få mere detaljerede informationer. Dette er pt. fravalgt af hensyn til det dermed øgede krav til tekniske rammer. Man kunne også overveje at lave et lille flash ting, med speak på hvert billede og en knap der leder modtageren videre.

8. Betydning for case virksomheden

I dette afsnit vil vi sætte lidt an til hvad casevirksomheden kunne anvende vores refleksionsmodel til og hvilken betydning det potentielt kunne have. Vi har i opgaven haft et fokus på hvordan modellen kunne understøtte den enkelte praktiker, men i respekt for case-virksomhedens engagement har vi valg at give virksomhedens overordnede perspektiv lidt opmærksomhed.

Traditionelt set har videndeling omkring bygningsdesign været præget af visualiseringstyper som diagrammer, tekst og tegninger. Den forståelse af bygningsdesignet der blev formidlet var den samme som lå til grund for designprocessen. Designerne sendte groft sagt dokumentationen for egen forståelse videre i processen uden øje for modtageren. Modtageren af information, som stod for udførelse af bygningsdesignet, havde ingen mulighed for at påvirke, endsige interagere med materialet. Altså en helt klassisk transmission af information.

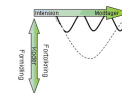
Et første skridt til en forbedring af denne formidling har været en stigende opmærksomhed på at tilpasse det afsendte materiale til modtageren. En forandringsproces der langt fra er tilendebragt om end den er påbegyndt.

Med vores model for videnvisualisering forsøger vi at flytter forståelse for kommunikation i casevirksomheden hen imod en ny kontekst. På samme måde som undervisningen i 1960'erne flyttede sig fra "dosering" til problemorienteret og flerstemmighed, kan kommunikationen i byggebranchen flytte sig fra overlevelse til indlevelse. Fra dosering af store mængder mere eller mindre relevant information til en interagering med en model. Derfor er det meget interessant at se på de teknologidrevne forandringsprocesser i byggebranchens kommunikation gennem de erfaringer, der er høstet i den didaktiske udvikling i de sidste 40 år.

Visuel kommunikation er i mange sammenhænge på kraftig fremmarch, og vil under alle omstændigheder også komme til at påvirke praktikernes formidling i NIRAS. Men dette giver ikke automatisk en ændring hen imod en mere involverende og interagerende formidling. Derfor er det vores opfattelse, at NIRAS ved at tænke kommunikation/formidling ind i, måske i lyset af rammerne af vores model, vil kunne udlægge et spor der vil pege hen imod en (arbejds-) praksis med en mere udstrakt anvendelse af visualiseringer i en kontekst af CSCW (Computer Supportet Collaborative Work).

Vi har flere gange i opgaven overvejet at inddrage CSCW som en overbygning på interaktions-tilgangen, men har af afgrænsningsgrunde fravalgt dette. Men for NIRAS vil det være yderst relevant at tage denne bold op i et fremtidigt udviklingsarbejde.

Dette til trods er det vores opfattelse at området videnvisualisering har et potentiale i sig selv, og at NIRAS vil kunne høste store fordele ved at skabe et fagligt fællesskab omkring videnvisualisering på tværs af alle medarbejdere i virksomheden. Det faglige fællesskab skal i lighed med virksomhedens øvrige faglige fællesskaber bygge på Eugene Wenger's teorier om praksisfællesskaber. Et element i det fælles repertoire kunne være begreber og billeder fra vores model.



9. Konklusion

Hvordan kan videnvisualisering rammesættes ud fra didaktiske overvejelser?

- lyder vores problemformulering

Introduktion af standarder, regler og rutiner i ingeniørfirmaer, som på så mange andre arbejdspladser, er altid en udfordring for både ledere og ansatte. Medarbejderne i NIRAS arbejder som praktikere med viden-i-handling og agerer som privatpraktiserende i såvel ordets positiv som negativ forstand. Alligevel mener vi, at vi har haft nogen held med vores forehavende i dette casestudie, hvilket vi vil argumentere for i det følgende.

Case-virkomheden og den samlede byggebranche står med store kommunikationsproblemer samtidig med at teknologien åbner for nye løsninger, herunder en markant lettere teknisk tilgang til at lave visualiseringer. Men visualiseringer er meget mere end teknologi, det er både hvordan der visualiseres (godt) og hvad (god)visualisering er/kan.

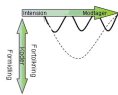
Visualiseringer står i nærværende projekt som udtryk for en visuel manipuleret fremstilling af data eller information. Ved i forlængelse heraf at introducere begrebet videnvisualisering stiller vi skarpt på tilrettelæggelse af visualiseringen, som medium for videnstilegnelse. Visualiseringer kan betragtes som en kommunikation, hvor der i større eller mindre grad kan være indgået overvejelser om modtagers forudsætninger. Med begrebet videnvisualisering vil vi dermed fastholde fokus på den fælles betydningsdannelse som faciliterer modtageren, så kommunikation gennem visualiseringer ikke blot bliver et spørgsmål om transmission.

Vores empiriske undersøgelser i casevirkomheden afspejler jvf. vores antagelse, at visualiseringer i stor udstrækning trækker på praktikerens viden-i-handling. Visualiseringer er en integreret del af praktikerens egne kognitive proces, hvor viden visualiseres for at opnå en ny egen forståelse. En forståelse der mellem nære fagfaglige kollegaer kan kommunikeres og visualiseres via en naturvidenskabelig abstrakt tankegang svarende til praktikerens egen forståelse.

Anderledes forholder det sig når visualiseringer retter sig mod mennesker eller grupper med en mindre abstrakt tankegang inden for det konkrete domæne. Her bør praktikerne aktivt komme sin modtager i møde og tilrettelægge sin visualisering med et udstrakt hensyn til modtageren forudsætninger for at tilegne sig den intendede viden.

Opmærksomheden mod modtageren har svære betingelser, da praktikere måske generelt har svært ved at hensætte sig til en tankegang baseret på et foregående tænkestadium. Denne træghed stimuleres yderligere ved at traditioner og økonomi i projekter kun i meget sjældne tilfælde medgiver modtagere den nødvendige opmærksomhed. Der findes dog tilfælde hvor modtageren har været i fokus, eksemplarisk fremstillet ved eksemplet fra Skuldelev. Når man i denne sag har haft et så vellykket forløb kan det tilskrives, at modtageren her har været på et markant anderledes tænkeniveau og behovet derfor mere synligt.

I vores livsverdensinterviews kan vi dog konstatere, at det forudsætter en åben



afsender som er tryk ved sin modtager. At praktikerne er inkluderende og parat til at etablere et tillidsforhold til modtager. Vi vil konkludere, at kompetencerne til konkret at gennemføre eksemplariske videnvisualiseringer er tilstede, og at den begrænsede succes primært skal tilskrives manglende opmærksomhed og fokus på potentialet. Tilbage står hvordan potentialet kan udfoldes og om vores refleksionsmodel kan bidrage hertil.

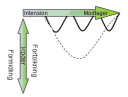
Centralt i udviklingen af vores model står ønsket om at inddrage elementer fra moderne didaktisk refleksion kombineret med en forståelse for videnvisualisering, således at relationerne mellem intention, modtager, formsprog, medie og kontekst står som en helhed.

I praktikerens optik vinder begreberne genklang og giver anledning til dialog og refleksion, hvilket tydeligt kom til udtryk i vores workshop. En egentlig rammesætning eller klassificering er dog mindre interessant for praktikerne, der hælder til at se begreberne i en procesorienteret kontekst. Vores reviderede model har taget højde for dette.

På baggrund af input fra empiriindsamlinger reviderede vi vores model og underkastede den en analyse med vores egen model. En interessant øvelse der viste, at modellen har en positiv og reflekterende effekt på visualiseringsovervejelserne. Om samme effekt ville kunne opnås hos en ikke ekspert har desværre ikke været muligt at afprøve inden for rammerne af dette projekt.

Hvorvidt modellens enkelte begreber vil overleve over tid er vanskeligt at spå om, men som et afsæt for dialog og forståelse mener vi, at modellen har en berettigelse. I formidlingen af vores egen model har vi være meget beviste om at lade modellen stå meget åben og dermed give mulighed for at viderefortolke og udvikle nye forståelser.

Virksomhedens ledelse og medarbejdere har vist stor interesse for området. Arbejdet med interview og workshop har peget i retnings af, at visualiseringsaktiviteterne på græsrodsniveau er moden til en etableret opmærksomhed. For nogle praktikere vil der være behov for få konkret viden om pejlemærker for anvendelse af videnvisualiseringer, mens der for andre vil være behov for et praksisfællesskab. Interessant hvis vores model kunne bidrag som brik i en fælles forståelsesramme (..) i et praksisfællesskab omkring videnvisualisering



10. Perspektivering

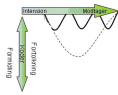
Når vores projekt afslutter med en revideret model for videnvisualisering er det ikke fordi at historien slutter her. Langt fra. I den afsluttende fase af vores projekt skete der det, der altid sker, at ideer, nye vinkler, andre perspektiver stod i kø for at få os til at skifte fokus.

Heldigvis holdt vi fast i det, der med vores nuværende viden virker som et lidt smalt perspektiv på videnvisualisering. Men vi kan ikke lade være med kort at lufte de perspektiver vi ser inden for videnvisualisering i en ingeniørvirksomhed.

For det første skal man kravle før man kan gå. Derfor mener vi, at det er vigtigt at casevirksomheden fortsætter med at opbygge et rum/netværk for videndeling omkring videnvisualisering. Det kan være i form af et fagligt netværk på intranettet, gentagelse af workshops med fyrtårne eller kampagner i virksomheden. Det centrale er, at der gradvist opbygges et praksisfællesskab, hvor viden om videnvisualisering kan deles og en fremadrettet udvikling kan foregå.

En fremtid omkring bygningsdesign har mulighed for at inddrage mere komplekse visualiseringstyper i form af BIM (Bygnings Informations Modeller). De informationer og den viden der genereres af arkitekter og ingeniører i en designfase "gemmes" og dokumenteres i en digital bygningsmodel (BIM). Informationerne gemmes af designværktøjerne i en kompleks 3D struktur med relationer til egenskabsdata på alle objekter. Herefter er det muligt for alle interessenter selv at hente den information, der er relevant ud fra egen aktuel kontekst.

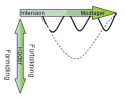
Vi har flere gange i opgaven overvejet at inddrage CSCW som en overbygning på interaktions-tilgangen, men har afgrænset os fra dette. Men for NIRAS vil det være yderst relevant at tage denne bold op i et fremtidigt udviklingsarbejde. Der opstår et interessant spændingsfelt når ingeniørens kognitive proces flyttes fra det privatpraktiserende rum til et kollaborativ rum. Derved flyttes visualiseringer også fra en efterbehandling/visualisering af viden til en dynamisk kollaborativ videnvisualisering. Fokus på modtageren udgår mere eller mindre til fordel for en beskrivelse af et praksisfællesskab for de personer der indgår i vidensopbygningen. Et praksisfællesskab der inkluderer alle interessenter omkring en byggeproces



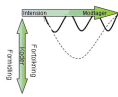
Litteraturliste

References

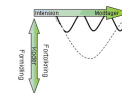
- Andersen, I. (2008). *Den skinbarlige virkelighed: Om vidensproduktion inden for samfundsvidenskaberne* (4. udgave ed.). Frederiksberg: Samfundslitteratur.
- Apelgren, S., Richter, A., & Koch, C. (2005). *Snublesten i byggeriet*. [Lyngby]: BYG. DTU.
- Bauer, J. (2008). *Hvorfor jeg føler det, du føler: Intuitiv kommunikation og hemmeligheden ved spejlneuroner* (1. udgave ed.). Valby: Borgen.
- Buhl, M. (2008). Billeder og æstetik i den it-didaktiske designproces: Kvalificering af producentens praksis of refleksion. In L. Birch Andreassen, B. Meyer & P. Rattleff (Eds.), *Digitale medier og didaktisk design: Brug, erfaringer og forskning* (1. udgave ed., pp. 145-166). Kbh.: Danmarks Pædagogiske Universitetsforlag.
- Burkhard, R. A. (2005). Towards a framework and a model for knowledge visualization: Synergies between information and knowledge visualization. *Knowledge and information visualization* (pp. 238-255). Berlin: Springer.
- Chandler, P. (2009). Dynamic visualisations and hypermedia: Beyond the "wow" factor. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 389-392.
- Flensburg, I. (2001). Æstetisk erkendelse i den grafiske brugerflade. In B. Fibiger (Ed.), *Design af multimedier* (2. udg. ed., pp. 197-214). Aalborg: Aalborg Universitetsforlag.
- Halkier, B. (2008). *Fokusgrupper* (2. udgave ed.). Frederiksberg: Samfundslitteratur.
- Heine, C., & Brinck, S. (2009). *Designscenarie for "next generation"-udbudsprocessen - med fokus på kommunikation*. Aalborg: MIL. (Internt papir)



- Helder, J., Bredenl w, T., & Nørgaard, J. L. (2009). *Kommunikationsteori: En grundbog* (1. udgave ed.). Kbh.: Hans Reitzel.
- Henderson, K. (c1999). *On line and on paper: Visual representations, visual culture, and computer graphics in design engineering*. Cambridge, Mass.: MIT.
- Hiim, H., & Hippe, E. (2006). *Læring gjennom opplevelse, forståelse og handling: En studiebok i didaktikk* (2. udgave ed.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Illeris, K. (2000). *Tekster om læring*. Roskilde: Roskilde Universitetsbibliotek.
- Illeris, K. (2004). *Læring: Aktuell læringsteori i spændingsfeltet mellem piaget, freud og marx* (1. udgave ed.). Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag.
- Jacobsen, J. C. (1997). *Refleksive læreprocesser: En antologi om pædagogik og tænkning*. Kbh.: Politisk revy.
- Jensen, J. F. (1997). Interaktivitet - på sporet af et nyt begreb i medie- og kommunikationsvidenskaberne. *MedieKultur*, 26, 40-55.
- Jørgensen, U. (2009). *I teknologiens laboratorium: Ingeni rfagets videnskabsteori* (2. udgave ed.). Lyngby: Polyteknisk Forlag.
- Keller, T., & Tergan, S. -. (2005). *Visualizing knowledge and information: An introduction*
- Kvale, S. (2008). *Interview: En introduktion til det kvalitative forskningsinterview* (1. udgave ed.). Kbh.: Hans Reitzel.
- Mayer, R. E., Hegarty, M., Mayer, S., & Campbell, J. (2005). When static media promote active learning: Annotated illustrations versus narrated animations in multimedia instruction. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 11(4), 256-265.
- Nielsen, J. (2001). Det handler jo ikke kun om at se - om visuelle erkendelsesprocesser. In B. Fibiger (Ed.), *Design af multimedier* (2. udg. ed., pp. 173-196). Aalborg: Aalborg Universitetsforlag.



- Paludan, K. (2000). *Videnskaben, verden og vi: Om naturvidenskab og hverdagstænkning*. Aarhus: Aarhus Universitetsforlag.
- Pylyshyn, Z. W. (2006). *Seeing and visualizing: It's not what you think* (New ed. ed.). Cambridge, Mass.: MIT Press Ltd.
- Schön, D. A. (2001). *Den reflekterende praktiker: Hvordan professionelle tænker når de arbejder* (1. udgave ed.). Århus: Klim.
- Sharp, H., Rogers, Y., & Preece, J. (2007). *Interaction design: Beyond human-computer interaction* (2. edition ed.). Chichester, West Sussex: Wiley.
- Smith, K. (2005). *Handbook of visual communication: Theory, methods, and media*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Solso, R. L. (1997). *Cognition and the visual arts*. Cambridge, Mass.: MIT.
- Sorensen, E. K. (1997). På vej mod et virtuelt læringsparadigme. *Refleksive læreprocesser: En antologi om pædagogik og tænkning* (pp. 78-109). Kbh.: Politisk revy.
- Thorlacius, L. (2002). *Visuel kommunikation på websites* (1. udgave ed.). Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag.
- Van Maanen, J. (1988). *Tales of the field: On writing ethnography*. Chicago, Ill.: University of Chicago Press.
- Voxted, S. (2008). *Valg der skaber viden: Om samfundsvidenskabelige metoder* (1. udgave ed.). Kbh.: Academica.
- Wahlgren, B. (2004). *Refleksion og læring: Kompetenceudvikling i arbejdslivet* (1. udgave ed.). Frederiksberg: Samfundslitteratur.
- Wenneberg, S. B. (2002). *Socialkonstruktivisme: Positioner, problemer og perspektiver* (1. udgave ed.). Frederiksberg: Samfundslitteratur.



Bilagsoversigt

[Bilag 01 Skematik over teorimodeller](#)

[Bilag 02 Konkurrenceoplæg](#)

[Bilag 03 Udgår](#)

[Bilag 04 Vinderprojekter](#)

[Bilag 05 Analyse af konkurrence forslag](#)

[Bilag 06 Interviewguide](#)

[Bilag 07 Interviewnoter](#)

[Bilag 08 Spørgeskema](#)

[Bilag 09 Indkaldelse til workshop](#)

[Bilag 10 Deltagerliste workshop](#)

[Bilag 11 Transkribering workshop](#)

[Bilag 12 Noter fra workshop](#)

