



Betaversion

Birgitte Toft Søndergaard Jensen,
Joan Kristensen,
Michael Bang Jensen og Nina Sahner Hansen
MTM – Master i geoinformationsmanagement

PROJEKTRAPPORT
4. SEMESTER 09. JANUAR 2014
AALBORG UNIVERSITET

Titel

VERA - Betaversion

Studieretning

MTM –
master i geoinformationsmanagement

Projektperiode

06. september 2013 til 09. januar 2014

Projektgruppe

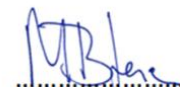
mtm-05

Projektgruppedeltagere

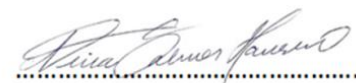
Birgitte Toft Søndergaard Jensen



Joan Kristensen



Michael Bang Jensen



Nina Sahner Hansen

Projektvejleder

Lars Brodersen

Oplagstal: 8 stk.

Sider: 217 sider

Bilag: 23 bilag

Synopsis

Denne projektrapport, er den tredje og sidste, hvor vi dokumenterer det afsluttende arbejde, vi har gennemført under udviklingen af vores prototype til et webgeoinformationsformidlingssystem, VERA. Ordet VERA er en sammentrækning af Verdo Randers El-net, som er projektets case-virksomhed, hvor vi har kigget el-net afdelingen i datakortene. Til dem har vi udviklet VERA, som et Web-digitalt system, der kan bruges til formidling af geodata og som skal bruges til digital kabelskabseftersyn. Projektarbejdet kulminerede med en test af prototypen.

Første del af projektet startede efteråret 2012. Her vi startede ud med at undersøge, hvilke utilfredsheder vi mødte i vores daglige arbejde med geodata, og som vi forventede at kunne løse inden for masterens faglige rammer. Vi oplevede alle, at miljøet omkring geodata, geoinformation og formidlingen af dette, var ustruktureret og satte en stopper for, at geodata kunne bruges som information i endnu flere sammenhænge.

I anden del af projektet arbejdede vi med en bred palette af analysemetoder, der fx belyste, hvordan vi kunne opnå opbakning til udvikling og brug af VERA, vi fik kendskab til brugernes handle-måder, vi fik styr på VERAs indhold og form, m.m. Alle disse analyse skulle danne grundlaget for udviklingen af VERA.

Som overordnede værktøjer til at styre projektforsøget og strukturere vores viden, har vi brugt Samtalemødelien, Utilfredshedsmodellen, Informationsdesignmodellen og Bankopladden.

FORORD

Beskrivelse af studerende

Denne rapport er udarbejdet af gruppe 5 på fjerde og sidste semester af masteruddannelsen i geoinformationsmanagement, ved Aalborg Universitet i perioden juni 2013 – januar 2014. Gruppemedlemmerne har følgende erhvervsbaggrund; Birgitte er ansat ved COWI som Senior GIS-specialist, Joan er ansat ved Verdo Randers El-net A/S som GIS-medarbejder, Michael er ansat som seniorsergent ved Hærens Geospatiale Center og Nina er ansat som Kort- og landmålingstekniker ved Kort- og matrikelstyrelsen.

Baggrund for valg af emne

Projektrapportemnet er en fortsættelse af det projektarbejde, vi gennemførte på andet - og tredje semester, efterår 2012 og forår 2013. Projektforløbet blev født, fordi gruppe-medlemmerne oplevede, at selv om vi kom fra forskellige erhverv, så mødte vi mange af de samme problemstillinger, i det daglige arbejde med GIS og geodata.

Projektet er tredje fase af udviklingen af en interaktiv Web-GIS løsning VERA, hvor selve prototypen er resultatet i dette projekt.

Projektnavn

Vi, projektgruppemedlemmerne forventede, at hvis alle geodata blev samlet et centralt sted, ville det give et bedre overblik og lette en del arbejdsgange. Vi forestillede os en internetløsning, hvor brugerne via en webapplikation på internettet/intranettet kunne få mulighed for at fremsøge og downloade geodata på baggrund af en metadata-/geografisk søgning. Det skulle ligeledes være muligt for brugerne at uploade geodata til deling med de øvrige brugere. Deraf blev projektnavnet i 2. semester, "Geocenter Portal".

I 3. semesters projekt, valgte vi at ændre projektnavnet fra 'Geocenter Portal' til VERA. Begrundelsen herfor var, at vi mente, at navnet Geocenter Portal var alt for generelt, hvor VERA var mere specifikt navngivet og designet til virksomheden Verdo Randers el-net. VERA er desuden mundret og kan associeres til en (service-)person.

I denne 4. semesters rapport er projektnavnet ændret til VERA – betaversion, hvor betaversion henviser til, at systemet frigives til test inden, det sættes i produktion.

Læsevejledning

Litteraturhenvisninger er angivet efter Harvard-metoden. Som bilag er medtaget materiale, som er interessant at kigge på, hvis læseren vil i dybden med baggrundsmateriale og vi har medtaget figurer fra forrige projekt rapport, som kan være relevante at kigge på nu, ved gennemlæsning af denne rapport.

Via dette link <http://vera.geov.dk/> ses VERA-løsningen. I menuen "Hjælp", ligger brugervejledning og en definition af VERA.

Rapporten er i to hæfter, første hæfte indbefatter hovedrapporten til og med litteraturlisten og andet hæfte indeholder bilag.

Vi vil gerne rette en stor tak til vores vejleder Lars Brodersen, Verdo El-Net A/S for at stille sig til rådighed for dette projekt, samt brugerne som gav sig tid til at teste VERA.

En stor tak til Hærens Geocenter for at stille hard- og software til rådighed.

Aalborg universitet, 9. Januar, 2014

ABSTRACT

This master thesis is the third and last report, documenting the work and process we have gone through to develop this, our first interactive prototype of a geoinformation communication system, called VERA. The name VERA is a contraction of the name of the Danish electric utility corporation, Verdo Randers El-net. Verdo Randers El-net is the case corporation of our project. We have looked into the work processes in which the corporation uses geodata, and we figured out that we could help the corporation take a digital developing step, by putting all data used for low voltage cable box inspections into the geoinformation communication system, VERA. Thereby we would make the cable box inspection task digital but we would also join separately stored geodata into one database. The work with developing VERA culminated with a prototype test where some of the employees at Verdo Randers El-net tested VERA, as if they were doing a cable box inspection.

Our project started autumn year 2012 where we started out with investigating what dissatisfactions we met in our daily work with geodata and which we expected, we could help solve within the professional framework of this master education. It turned out, that we all experienced that the geodata, geoinformation, and the communication environment was unstructured and hence did put a halt to using geodata as an information source in yet more contexts, than was already the case.

In the second half of the project we worked with a wide spectrum of methods for analyzing which gave insight into how we might get support for developing and the later use of VERA, we collected knowledge of the way the users act e.g. when doing cable box inspections, how we could manage the content and design of VERA, etc. Altogether all these analyses made up the foundation of the VERA developing process.

As overall tools/models to manage the VERA developing project and structure our knowledge we used the Communication model (Samtalemodellen), the Dissatisfaction model (Utilfredshedsmodellen, the Information design model (Informationsdesignmodellen), and the Bingo model (Bankoplade modellen).

INDHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	2
ABSTRACT.....	3
INDLEDNING	9
FORMÅL	12
<i>Målgruppe</i>	13
<i>Mål</i>	13
OPSAMLING OG KRAVSPECIFIKATION	15
OPSTART AF PROJEKTET GEOCENTERPORTAL	17
<i>Idéanalyse</i>	18
OPSAMLING PÅ FORANALYSERNE	19
<i>Businesscasen</i>	20
<i>Foranalysen</i>	20
<i>Projektstyringsværktøj</i>	20
<i>Prototypen</i>	21
BEHOV OG KRAV FOR VERA - KRAVSPECIFIKATION	23
<i>Analyse af brugernes behov</i>	23
KRAV TIL FORM OG INDHOLD	24
<i>Tid:</i>	24
<i>Rammerne:</i>	24
<i>Medie:</i>	24
<i>Applikation:</i>	24
FUNKTIONELLE KRAV	25
KRAV TIL EFTERSYN AF KABELSKABE	26
KRAV TIL DATAMODELLEN	29
KRAV TIL METADATA	29
KRAV TIL SYSTEM	29
KRAV TIL ORGANISATION (DRIFT AF VERA)	30
<i>Krav til projektleder</i>	30
<i>Krav til supportorganisation</i>	30
<i>Krav til driftsorganisation</i>	30
<i>Krav til vedligehold</i>	30
<i>Krav til dataansvarsfordeling</i>	30
<i>Krav til brugerprofiler</i>	30
KRAV TIL VISUALISERING	30
<i>Valg af baggrundskort</i>	30
AFRUNDING	31
DATABASEBESKRIVELSE (DBMS).....	33
INDHOLD I DATABASEN - OPSÆTNING	33
TOPOLOGI	38
GEOMETRISK NETVÆRK	39
OPBYGNING AF DATABASESKEMA	43
BRUGERSTYRING	43
TEST	44
AFRUNDING	44
FYSISK IMPLEMENTERING.....	47
DATABASESERVER	48
GISSERVER	50
AFRUNDING	50
OVERFØRSEL AF EKSISTERENDE DATA.....	52
DATAMODEL	52
KONVERTERING AF EKSISTERENDE DATA	53

KONVERTERING AF EKSTERNE DATAREGISTRE TIL GISTABELLER	54
<i>Konvertering af Excelfiler</i>	54
<i>Udtræk fra Excelark</i>	56
<i>Udtræk fra tekstfiler</i>	56
KONVERTERING TIL GEODATABASEFIL	57
<i>Dataudstrækning</i>	57
<i>Datatyper</i>	57
<i>Unikke objektidentifikationer</i>	58
<i>Domæner</i>	58
<i>Projektstyringsmodellens rolle ved dataoverførsel</i>	58
AFRUNDING	59
ADRESSETEMA	61
TEKNISK PROBLEMATIK OMKRING ADRESSE WFS	62
ADRESSETEMAET I VERA	63
AFRUNDING	63
METADATA	65
WEBGIS VERA	68
DE TEKNOLOGISKE BASELEMENTER I EN ALMINDELIG WEB APPLIKATION	68
DE TEKNOLOGISKE BASELEMENTER I EN WEBGIS-APPLIKATION	69
<i>Tynd klientarkitektur</i>	70
<i>Tyk klientarkitektur</i>	70
UDVIKLINGSSPROG I VERA	71
<i>Kodning af kabelskab</i>	73
SERVICES I VERA	75
EKSTRA FUNKTIONALITET	77
BRUG AF VERSIONERET DATA	77
PROCESSEN	78
SDI OG SOA	80
GENERELT OM SDI	81
GENERELT OM SOA	82
FORBINDELSEN MELLEM VERA, SDI OG SOA	82
AFRUNDING	85
VISUALISERING	88
INTRO	88
UDTRYKSMODELLERINGENS VILKÅR	88
UDTRYKSMODELLERING	90
<i>Højspænding</i>	90
<i>Lavspænding</i>	90
<i>Administrative data</i>	90
HØJSPÆNDING	91
LAVSPÆNDING	92
ADMINISTRATIVE DATA	93
LABELS	94
AFRUNDING	94
PROTOTYPETEST	97
UTILFREDSHEDER	97
AOP4	101
GEOINFORMATIONSFORDIDLINGENS UDVIKLINGSSTADIE	101
TEST	103
GENNEMGANG AF TESTPERSONERNES RESPONS	104
<i>VERA-siden "Hjem"</i>	105
<i>VERA-siden "Hjem" - grundkort</i>	105
<i>VERA-siden "Hjem" – farvevalg el-komponenter</i>	105
<i>VERA-siden "Hjem" – labels på el-komponenter</i>	107
VERA-SIDEN "HJEM"	107

VERA-siden "Eftersyn" – baggrundskort.....	107
VERA-siden "Eftersyn" – vælg kabelskab.....	108
.....	109
VERAsiden "Eftersyn" – tjek/rediger kabelskabsdata.....	109
VERA-siden "Eftersyn" – opret nyt eftersyn.....	110
VERA-siden "Eftersyn" – rediger i stikkabel.....	110
VERA-siden "Eftersyn" – liste over kabelskabseftersyn.....	111
Evaluerende spørgsmål – de basale kabelskabseftersynsfunktioner	111
Evaluerende spørgsmål – er "Eftersyn" intuitiv.....	114
VERA-FUNKTIONEN "OPRETTE EL-NET DATA"	114
VERA-funktionen "Oprette El-net data" – rediger eksisterende kabel.....	115
VERA-funktionen "Oprette El-net data" – opret nyt kabel.....	116
Evaluerende spørgsmål – er "Oprette El-net data" intuitiv	117
SAMLET GENNEMGANG AF TESTRESULTATERNE.....	119
KONKLUSION	121
PROCESEVALUERING.....	122
PERSPEKTIVERING	125
LITTERATURLISTE.....	130
BILAG NR. 1 UTILFREDS/TILFREDS	138
BRUGER – MÅLER OG INSTALLATION	138
BRUGER - DRIFTSASSISTENTER	139
BRUGER – MONTØRER	140
BRUGER – GISMEDARBEJDERE	141
BRUGER – ELFORSYNINGSCHEFEN	142
BILAG NR. 2 AOP4	144
Komponenteftersyn.....	144
BILAG NR. 2A NUVÆRENDE SYSTEMER.....	146
BILAG NR. 3 SPØRGSMÅLSKATALOG	147
BILAG NR. 4 KLASSIFIKATION AF INFORMATION	149
BILAG NR. 6 KLASSEDIAGRAMMER	151
BILAG NR. 7 VÆRDI- OG INDHOLDSSKEMA.....	153
BILAG NR. 8 BUSINESSCASE	155
BILAG NR. 8A EFFEKTIVISERINGSGEVINST	156
BILAG NR. 9 BRUGSMØNSTRE FOR PERSONAS.....	157
BILAG NR. 10 PROJEKSTYRINGSVÆRKTØJER	159
A) INFORMATIONSDSIGNMODELLEN	159
B) BANKOPLADE.....	161
C) SAMTALEMODELLEN	162
BILAG NR. 11 INSPIRE METADATAREGLER	163
BILAG NR. 11A METADATA VERDO	164
BILAG NR. 11B METADATA PÅ OBJEKTNIVEAU	166
BILAG NR. 14 ORGANISATION.....	167
BILAG NR. 15 ORGANISERING AF ANSVARSFORDELINGEN.....	168
BILAG NR. 16 KABELSKABSEFTERSYN.....	169
BILAG NR. 17 KRAV TIL FUNKTIONER.....	172
Vis tema (indgang via kort)	172
Faneblade (indgang via register)	172

<i>Kontakt</i>	172
<i>LogIn</i>	172
<i>Værktøjslinje</i>	173
<i>INFO</i>	173
<i>PRINT SCREEN FUNKTION</i>	173
<i>MÅLEVÆRKTØJ</i>	173
<i>TEGNEVÆRKTØJ REDLINING</i>	173
<i>SØGNING</i>	173
<i>FORTRYD</i>	174
<i>PANORER OG ZOOM</i>	174
<i>Redigeringsværktøj</i>	174
<i>Eftersynshjælp</i>	174
BILAG NR. 18 WEBGIS	175
BESKRIVELSE AF ASP.NET VMC.....	175
Opsummering af udvikling	179
BILAG NR. 19 OVERFØRSEL AF EKSISTERENDE DATA	180
BILAG NR. 19A OVERFØRSEL AF EKSISTERENDE DATA.....	181
BILAG NR. 19B OVERFØRSEL AF EKSISTERENDE DATA.....	183
BILAG NR. 20 RELATIONER MELLEM FC	184
RELATIONER MELLEM FC.....	184
RELATIONER INDEN FOR FC	185
BILAG NR. 21 FEATUREKLASSER MED ATTRIBUTTER	190
FEATUREKLASSERNE MED ATTRIBUTTER	190
TABELLER UDEN GEOMETRI	196
BILAG NR. 22 ERFARINGSOPSAMLING	198
DATAINTEGRITET, ERFARINGSOPSAMLING MED NUVÆRENDE GIS-DATABASE.....	198
DOMÆNETABELLER FRA ARCGIS TIL SQL-DATABASEN.....	201
BILAG NR. 23 SDI OG SOA	203
IdÉ.....	203
BILAG NR. 24 VISUALISERING	204
SPECIFIKATIONER FOR DE ENKELTE SYMBOLER OG LINJETyper	204
<i>Højspænding</i>	204
<i>Lavspænding</i>	204
<i>Administrative data</i>	205
LABELS.....	205
<i>Bygvaerk (transformerstation)</i>	205
<i>Kabelskab</i>	205
<i>Stikkabel</i>	205
<i>0,4 kV kabel</i>	206
<i>10 kV kabel</i>	206
<i>60kV kabel</i>	206
<i>HusNr label</i>	206
BILAG NR. 24A	207
BILAG NR. 25 PROTOTYPEST SPØRGSMÅLSSKEMA	207
UDFORMNING AF TESTSPØRGSMÅLENE	207
<i>Kabelskabseftersyn:</i>	208
<i>Rette i El-net data:</i>	208
KABELSKABSEFTERSYN:.....	208
<i>Rette i El-net data:</i>	208
<i>Kabelskabseftersyn:</i>	209
<i>Rette i El-net data:</i>	209
TESTEN	209

Indledning



INDLEDNING

Mange af os husker stadig, hvordan PC'en og dermed informations- og kommunikationsteknologi (IT) i 1980'erne blev introduceret i vores hverdag. Siden er IT blevet en mere og mere dominerende ingrediens i vores hverdag, dog uden at IT har været en del af den politiske dagsorden. Dette blev dog ændret i 2001, hvor Danmark fik den første digitaliseringsstrategi, som siden er blevet efterfulgt af tre yderligere digitaliseringsstrategier, i henholdsvis år 2004, 2007 og senest i 2011. [Økonomistyrelsen, 2011]. Med det øget fokus det offentlige efterhånden har fået på det digitale område, undrer det os, at vi selv, både i offentlige og private virksomheder, netop møder uhensigtsmæssige arbejdsprocesser, som besværliggør og tilbageholder udviklingen af digitaliseringen af arbejdsgangene. De uhensigtsmæssige forhold vi hæfter os ved, inden for geodataområdet, er;

- manglende overblik over, hvilke geodata medarbejderne bruger
- manglende overblik over, hvad geodata kan bruges til
- manglende overblik over hvilke versioner af data, der er relevante for en given arbejdsopgave
- dobbeltregistrering af data
- samt flere uhensigtsmæssigheder, der er beskrevet i projektrapporterne [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013] og [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013]

På Digitaliseringsstyrelsens hjemmeside var der den 22. september 2013 kort resumeret, hvilket mål Digitaliseringsstrategien 2011 har:

Staten, kommunerne og regionerne vil i fællesskab skabe et mere digitalt offentligt Danmark, der effektiviserer og frigør ressourcer samt moderniserer servicen til borgere og virksomheder. Den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi har tre spor: digital kommunikation, digital velfærd og myndighedernes samarbejde om digitalisering.
[www.digst.dk, 22. sept. 2013]

Dette citat beskriver meget godt det fokus, der er i Danmark, på at digitalisere arbejdsgange i samfundet. Dog mener vi, at der stadig er arbejde, der skal gøres, førend mange offentlige og private virksomheder er klar til denne digitale modernisering, som beskrevet i citatet ovenfor.

For at komme i gang med det forarbejde der skal modne virksomhederne til en mere digital hverdag, skal vi kende det incitament, der kan lede frem til denne forandringsproces. Dette incitament viser sig måske tydeligst ved organiseringen af statslige instanser, der i øjeblikket er styrende inden for den digitale udvikling. For eksempel er Digitaliseringsstyrelsen placeret under regeringens Økonomiudvalg. Hvilket leder os frem til, at det dominerende politiske incitament for denne forandringsproces må være økonomi. Måske bedst illustreret ved de politiske beslutninger og handlinger, der finder sted i øjeblikket, tag fx dette udsagn af Nicolas Horst [Horst, 2013];

"Digitaliseringsstyrelsen vil være på forkant med den digitale udvikling. Hvis ikke de er det, begynder 'man' (red.: den danske befolkning) selv at udstikke en retning og gå efter den, hvilket bruger unødigt mange ressourcer (red.: statens ressourcer)".

Disse offentlige målsætninger har, som planlagt, bredt sig som ringe i vandet ud i samfundet og ikke mindst erhvervslivet. I forhold til det danske erhvervsliv er det interessant at vide, hvor tæt man er på et digitaliseret erhvervsliv. I 2013 udgav Erhvervsstyrelsen en

undersøgelse af den aktuelle IT-anvendelse i dansk erhvervsliv [IRISGROUP, 2013], hvori man konkluderede, at trefjerdedele af danske små- og mellemstore virksomheder placerer sig inden for de to nederste trin af rapportens typologier, inddelt efter virksomhedernes brug af IT. Det vil sige, at disse virksomheder befinder sig på niveauer, hvor de stadig arbejder med basal digitalisering og/eller udbredt digitalisering. Den basale digitalisering indbefatter ingen eller begrænset brug af IT, det vil sige, at der oftest bruges IT ved bogføring og regnskab. Typisk er der på dette digitale niveau tale om ”stand alone”¹ IT-løsninger, som fokuserer på enkeltstående arbejdsprocesser. I vores projektrapport Geocenterportal [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013] analyserede vi os frem til, at det generelt set er dette IT-anvendelsesniveau, vi møder på vores respektive arbejdspladser.

Vi har valgt at fokusere på de udfordringer, vi hver i sær har mødt i arbejdslivet, hvor vi arbejder som GISmedarbejdere ved henholdsvis, COWI, Hav og land under Geodatastyrelsen², Hærens geospatiale center og Verdo Randers El-net A/S. Hver især har vi bemærket, at vi, og brugerne af GISinformationer, mangler at få overblik over geodata, hvilket blandt andet resulterer i dobbeltregistreringer og uhensigtsmæssige arbejdsgange. Sammen med en forbedret geoinformationformidling vil disse tiltag optimere og effektivisere arbejdsgange ved Verdo Randers El-net. Eller sagt med andre ord, regner vi med, at vi kan optimere dette suboptimale geodata miljø med ét geoinformationssystem og dermed skabe mere brug af afdelingens geodata, for dermed at give geodata større værdi for vores respektive arbejdspladser.

I dette projekt udfordrer vi os selv med at udvikle sådan et geoinformationssystem, VERA³, som skal bruges ved el-net selskabet, Verdo Randers El-net A/S. VERA skal fungere, som ét samlet fundament for udveksling af geodata, dels til brugerne og dels imellem de systemer, der håndterer geodata. De data VERA skal håndtere, benyttes af brugerne ved udførelse af kabelskab- og transformereftersyn. Denne arbejdsopgave, AOP⁴, beskrev vi i den foregående projektrapport, [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013]. Vi kan ikke, indenfor rammerne af studiet, nå at udvikle et komplet geoinformationssystem omhandlende alle arbejdsopgaver ved Verdo Randers El-net A/S, hvorfor vi afgrænser os til AOP4. Med arbejdet og udviklingen af geoinformationssystemet VERA, forventer vi, at blive klogere på, hvordan vi tilgår forbedringer af geoinformation generelt set, og vi forventer, at vi kan bruge vores erfaringer fra dette projektforsøg ved lignende arbejder, vi måtte påtage os i fremtiden.

Dette projektarbejde er dermed det tredje og afsluttende projektforsøg i vores MTM-uddannelse. Forud for dette projekt, gennemførte vi to projekter i uddannelsesforløbet. I det første projekt analyserede vi, om der reelt set var et behov for at få et overblik over virksomhedernes data, i form af et geoinformationssystem. Dette behov afdækkede vi ved, at undersøge hvilke utilfredsheder brugerne af geodata havde. Ved en beskrivelse af utilfredshederne havde vi også beskrevet, hvad der i modsat fald ville være de tilfredsforhold ved brug af geodata i det daglige arbejdsliv. I det andet projekt undersøgte

¹ Stand alone er et meget bredt udtryk, der kan dække over pc’ere, der ikke er del af et netværk, software, der ikke behøver forbindelse til netværket, software, der ikke er en del af en pakke m.v. [www. examiner.com, 30. december, 2013] og [www. wikipedia.org, 30. december, 2013]. I dette tilfælde dækker betegnelsen over software, der kun via forskellige oversættelsesmanøvrer kan eksportere data til andre formater, samt data, der ikke kan samkøres, grundet format, uens datafelter for samme informationstype, inkonsistens m.v.

² Det forhenværende Søkortkontoret, under KMS

³ VERA er en sammentrækning af Verdo Randers El-net A/S

⁴ Arbejdsopgaveproces nr. 4

vi, undersøgelse af den aktuelle IT-anvendelse i dansk erhvervsliv [IRISGROUP, 2013], hvori man konkluderede, at trefjerdedele af danske små- og mellemstore virksomheder placerer sig inden for de to nederste trin af rapportens typologier, inddelt efter virksomhedernes brug af IT. Det vil sige, at disse virksomheder befinder sig på niveauer, hvor de stadig arbejder med basal digitalisering og/eller udbredt digitalisering. Den basale digitalisering indbefatter ingen eller begrænset brug af IT, det vil sige, at der oftest bruges IT ved bogføring og regnskab. Typisk er der på dette digitale niveau tale om ”stand alone”⁵ IT-løsninger, som fokuserer på enkeltstående arbejdsprocesser. I vores projektrapport Geocenterportal [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013] analyserede vi os frem til, at det generelt set er dette IT-anvendelsesniveau, vi møder på vores respektive arbejdspladser.

Vi har valgt at fokusere på de udfordringer, vi hver i sær har mødt i arbejdslivet, hvor vi arbejder som GISmedarbejdere ved henholdsvis, COWI, Hav og land under Geodatastyrelsen⁶, Hærens geospatiale center og Verdo Randers El-net A/S. Hver især har vi bemærket, at vi, og brugerne af GISinformationer, mangler at få overblik over geodata, hvilket blandt andet resulterer i dobbeltregistreringer og uhensigtsmæssige arbejdsgange. Sammen med en forbedret geoinformationformidling vil disse tiltag optimere og effektivisere arbejdsgange ved Verdo Randers El-net. Eller sagt med andre ord, regner vi med, at vi kan optimere dette suboptimale geodata miljø med ét geoinformationssystem og dermed skabe mere brug af afdelingens geodata, for dermed at give geodata større værdi for vores respektive arbejdspladser.

I dette projekt udfordrer vi os selv med at udvikle sådan et geoinformationssystem, VERA⁷, som skal bruges ved el-net selskabet, Verdo Randers El-net A/S. VERA skal fungere, som ét samlet fundament for udveksling af geodata, dels til brugerne og dels imellem de systemer, der håndterer geodata. De data VERA skal håndtere, benyttes af brugerne ved udførelse af kabelskab- og transformereftersyn. Denne arbejdsopgave, AOP4⁸, beskrev vi i den foregående projektrapport, [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013]. Vi kan ikke, indenfor rammerne af studiet, nå at udvikle et komplet geoinformationssystem omhandlende alle arbejdsopgaver ved Verdo Randers El-net A/S, hvorfor vi afgrænser os til AOP4. Med arbejdet og udviklingen af geoinformationssystemet VERA, forventer vi, at blive klogere på, hvordan vi tilgår forbedringer af geoinformation generelt set, og vi forventer, at vi kan bruge vores erfaringer fra dette projektforsøg ved lignende arbejder, vi måtte påtage os i fremtiden.

Dette projektarbejde er dermed det tredje og afsluttende projektforsøg i vores MTM-uddannelse. Forud for dette projekt, gennemførte vi to projekter i uddannelsesforløbet. I det første projekt analyserede vi, om der reelt set var et behov for at få et overblik over virksomhedernes data, i form af et geoinformationssystem. Dette behov afdækkede vi ved, at undersøge hvilke utilfredsheder brugerne af geodata havde. Ved en beskrivelse af utilfredshederne havde vi også beskrevet, hvad der i modsat fald ville være de tilfredsforhold ved brug af geodata i det daglige arbejdsliv. I det andet projekt undersøgte vi,

⁵ Stand alone er et meget bredt udtryk, der kan dække over pc'ere, der ikke er del af et netværk, software, der ikke behøver forbindelse til netværket, software, der ikke er en del af en pakke m.v. [www. examiner.com, 30. december, 2013] og [www. wikipedia.org, 30. december, 2013]. I dette tilfælde dækker betegnelsen over software, der kun via forskellige oversættelsesmanøvrer kan eksportere data til andre formater, samt data, der ikke kan samkøres, grundet format, uens datafelter for samme informationstype, inkonsistens m.v.

⁶ Det forhenværende Søkortkontoret, under KMS

⁷ VERA er en sammentrækning af Verdo Randers El-net A/S

⁸ Arbejdsopgaveproces nr. 4

hvilke forudsætninger, vi havde for at gennemføre sådan et projekt, vi fik afprøvet en projektstyringsmetode, vi kunne bruge til at udvikle dette geoinformationssystem, og vi fik testet en første prototype af geoinformationssystemet, VERA. Som case i alle tre projektførløb, bruger vi Verdo Randers El-net A/S.

Formål

I denne projektrapport har vi valgt, at fokusere på, hvordan vi kan virkeliggøre vores vision om at skabe en prototype, der integrerer mangeartede data, og giver et entydigt grundlag for alt dataarbejde, -analyse og -udtræk (kvaliteter) på grundlag af den projektrapport, vi udarbejdede på 3. semester. [Toft Søndergaard Jensen *et al*₂, 2013] Grunden til, at vi vil udvikle VERA er, at vi har en forventning om;

- at VERA vil skabe mere værdi for Verdo, i form af, at geodata vil blive brugt på tværs af afdelingens forskellige brugergrupper, end det eksempelvis er tilfældet i dag
- datakvaliteten vil sandsynligvis blive forbedret, idet flere brugere vil tilgå og redigere data fra samme database, og brugerne vil også få tilføjet den visuelle visning af data
- flere arbejdsgange vil blive effektiviseret

Disse forventede forbedringer, regner vi med, vil effektivisere arbejdsgange og gøre geodata anvendelige i flere arbejdsopgaver, end det er tilfældet på nuværende tidspunkt. Disse forbedringer vil forhåbentlig dæmpe op for det ressourcespild, der foregår, affødt af uhensigtsmæssig håndtering af geodata, såsom dobbeltregistreringer, personafhængige dataregistre, ikke-struktureret dataindsamling og så videre. Dermed vil der blive frigivet flere ressourcer i form af mindre forbrug af mandetimer på diverse arbejdsopgaver, der omfatter brug af geodata. Disse ovenfor beskrevne forhold har vi analyseret og belyst i [Toft Søndergaard Jensen *et al*₁, 2013] og [Toft Søndergaard Jensen *et al*₂, 2013]

VERA bliver et geoinformationssystem, som skal formidle informationer til de ansatte ved Verdo Randers El-net, som arbejder med kabelskabseftersyn, AOP4.

For at komme i mål med VERA-prototypen, opstiller vi følgende plan for løsningen:

- Vi udarbejder en kravspecifikation, for udviklingen af VERA
- Vi opbygger en VERA-specifik systemarkitektur
- Vi implementerer eksisterende data til VERA-databasen og bruger de frie Grunddata⁹
- Vi designer en intuitiv brugerflade
- Løsningen bliver udarbejdet vha. ArcGIS Server, ArcGIS Desktop, Microsoft SQL Server og Microsoft Internet Information Server
- Vi udarbejder en interaktiv prototype af VERA, som vi afslutningsvis tester på brugerne
- Vi fokuserer alene på arbejdsopgaveproces 4, kabelskab- og transformer-eftersyn

⁹ Der henvises til de frikøbte data fra Geodatastyrelsen. [Økonomistyrelsen, 2011]

Målgruppe

Prototypens målgruppe er de kommende daglige brugere af VERA, der arbejder med eftersyn af kabelskabe samt ledelsen ved Verdo Randers el-net. De kommende brugere af VERA skal efter interaktionen med VERA sidde tilbage med en følelse af, at VERA letter deres arbejdsgange ved kabelskabseftersyn, og at VERA skal have en, for brugerne, intuitiv brugerflade. Intuitiv, på den måde at forstå, at brugerne synes, at funktionaliteterne indbygget i VERA er selvforklarende i forhold til at gennemføre et kabelskabseftersyn.

Mål

Geoinformationssystemet, VERA, i form af en webbaseret interaktiv prototype, som er udviklet til at kunne løfte arbejdsopgaven kabelskabseftersyn, skal opfylde de krav, vi i nærværende rapport beskriver i en kravspecifikation. Desuden skal prototypen testes af testpersoner fra målgruppen.

Opsamling og kravspecifikation



[www.3cs.dk, 4. januar 2014]

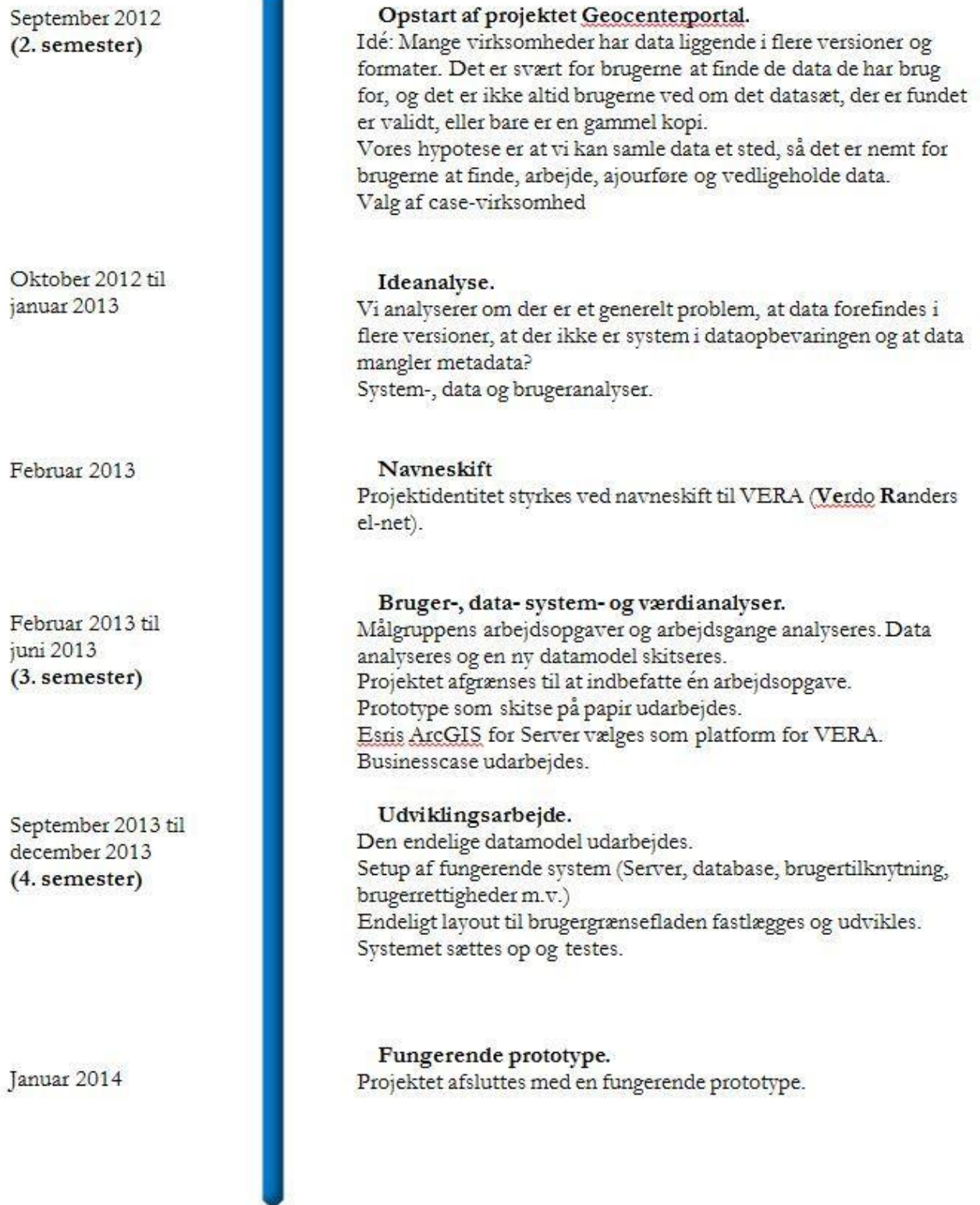


OPSAMLING OG KRAVSPECIFIKATION

Dette kapitel er en opsamling på 2. - og 3. semesters projekterne. I dette kapitel giver vi et overblik over hvilke krav og behov, der ligger til grund for dette 4. semester afgangspjekt, samt hvordan vi har analyseret os frem til dem. Til sidst samler vi kravene og behovene sammen i en kravspecifikation, som bliver fundamentet for udviklingen af et WebGIS baseret geografisk informationssystem.

Dette projekt er videreførelsen af projekterne Geocenterportal [Toft Søndergaard Jensen *et al*₁, 2013] udarbejdet på 2. semester og VERA [Toft Søndergaard Jensen *et al*₂, 2013] udarbejdet på hhv 2. og 3. semester af MTM-uddannelsen ved Aalborg universitet i løbet af år 2013.

Opsamlingen af projektførløbene bygges op efter tidslinjen for de to forrige projekters forløb og indhold, figur 1.1.



Figur 1.1 Tidslinje for 2., 3. og 4. semesters projekter.

Tidslinjen er med for at give et overblik over, hvilke faser vi har været igennem inden påbegyndelsen af dette, tredje og afsluttende projekt. Dette tidsoverblik er relevant, fordi dette er en lærings- og IT-udviklingsproces, hvilket har givet sig til udslag i en proces, styret af tilbageløb (iterationer). Tidslinjen bekræfter, at de gennemløbne faser er foregået som planlagt, og at de bygger op til udviklingen, af den sidste interaktive prototype, hvilket er fokus i dette projektforsløb.

Projektarbejdet startede op med en idéfase, derefter fulgte en problemanalysefase, en foranalysefase, en mockup-fase¹⁰ og en prototypefase. Dette projekt vil afslutte projektarbejdet med en prototype, der vil fungere som en interaktiv webbaseret løsning.

Projektforsløbet beskrives som en opsummering af det arbejde, og de metoder, vi brugte til at definere behov og krav til det nye system, som vi valgte at kalde VERA (**Verdo Randers**). Kravene har vi sammenfattet i en kravspecifikation, som vi vil bruge, som en tjekliste for den sidste del af projektforsløbet, hvor vi udvikler en prototype, som brugerne skal afprøve interaktivt.

Vi starter ud med at give et overblik over det foregående projektarbejde, i form af de processer vi har gennemgået. Resultatet af dette forarbejde er kravene til prototypen, VERA, hvori vi mere uddybende beskriver, hvordan vi er nået frem til de enkelte krav. Kravspecifikationen danner bro mellem os som udviklere og brugerne, der skal overtage VERA-løsningen. Det mest optimale vil være, at vi præsenterer kravspecifikationen for brugerne og får deres accept og kommentarer til den. Men fordi, vi har haft en mangeårig dialog med brugerne, og fordi Joan¹¹ på tæt hold, har kunnet observere brugernes handlinger ved arbejdsgangenes udførelse, har vi valgt at fokusere på egen forståelse af processen, i forhold til at udføre projektstyring, forarbejde og udviklingen, mere end brugerinddragelsen.

Selvom vi bruger en specifik virksomhed som case virksomhed, er det stadig vores fokus at projektforsløbet beskrives generisk, således at vi efterfølgende kan overføre vores erfaringer til andre projekter, vi i fremtiden måtte få fornøjelse af at arbejde med.

Opstart af projektet Geocenterportal

Vores udgangspunkt for hele projektforsløbet har vi, i projektrapporten, Geocenter Portal [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013], udarbejdet på 2. semester, beskrevet på følgende måde:

¹⁰ En mockup er en model af et færdigt produkt til brug ved produktudvikling, design, undervisning, præsentation, designevaluering, promovring og lignende. Formålet med en mockup er, at kunne vurdere udformningen af det påtænkte produkt uden et for stort ressourceforbrug, således at uhensigtsmæssigheder kan tilrettes på et tidligt tidspunkt, så antallet af fejl ved slutproduktet nedbringes. [<http://da.wikipedia.org/wiki/Mockup>, 18. oktober 2013]

¹¹ Joan er medlem af projektgruppen og GISmedarbejder i Verdo Randers el-net.

"Data er vigtigt materiale i danske virksomheder og organisationer. I vores arbejdsliv har vi alle oplevet, at der i arbejdet med data er for lidt struktur og systematik. Dette medfører ressourcespild og ineffektive arbejdsprocesser med data. F.eks. bruges der megen tid på, at finde frem til eksisterende data, eller der forekommer parallelindkøb af dyre data. Nogle brugere oplever, at de distanceres fra datavedligehold i diverse avancerede systemer, selv om de har førstehåndskendskabet til data. I en afdeling med mange forskellige brugere, systemer og arbejdsopgaver må det være muligt at fremstille data på en måde, således at alle brugere af data, nemt kan overskue eksisterende data, vedligeholde data, tilknytte historik til data og gøre data tilgængelig i diverse nødvendige formater" [Toft Søndergaard Jensen et al, 2013]

Vores hypotese i forbindelse med det datamæssige kaos var, at det måtte være muligt, at udvikle løsninger, der effektiviserede og forenklede processerne i datahåndteringen og ajourføringen.

"Det må kunne lade sig gøre at organisere data således, at de kan samles i et fælles miljø (database) og dermed gøres tilgængelige for en bred vifte af brugere, på en overskuelig portal, der samtidig med at den visualiserer tilgængelige data også giver mulighed for ajourføring, og GIS-analyser" [Toft Søndergaard Jensen et al, 2013]

Idéanalyse

Som grundlag for projektarbejdet valgte vi Verdo Randers El-net A/S (Verdo), som projektvirksomhed. Verdo er en forsyningsvirksomhed, der sørger for den infrastruktur, der skal bruges, for at forsyne el-forbrugerne i Hobro og Randers. Verdo Randers El-net A/S er en del af energiselskabet Verdo¹². Grunden til, at vi valgte Verdo var,

"at der internt i denne virksomhed eksisterede en data- og systemvariation, der var et godt eksempel på manglende struktur og systematik, vi alle kunne genkende fra vores arbejdsliv. Den manglende struktur og systematik gav sig, i Verdo, bl.a. udslag i dobbeltregistreringer, dobbeltarbejde, fejl grundet mangelfuld overlevering eller anvendelse af ikke ajourførte datasæt."



Figur 1.2

"Vi indledte projektarbejdet med at analysere den delmængde af virksomhedens opgaver, der involverede geodata, og vi analyserede medarbejdernes tilfredsheder og tilfredsheder i forbindelse med udførelsen af disse arbejdsopgaver" (utilfredshedsskemaer præsenteres som bilag 1). [Toft Søndergaard Jensen et al, 2013]

På baggrund af disse analyser fastlagde vi en målgruppe, som bestod af måler- og installationspersonale, driftsassistenten, montører, elforsyningschef og GIS-medarbejdere. Da

¹² mere information kan findes her: www.verdo.dk

målgruppen var fastlagt, dannede vi os et overblik over den nuværende datamodel, og vi skabte os et overblik over, hvilke systemer, der skulle anvendes til at udvikle en VERA-løsning, som kunne løse arbejdsopgaveprocesserne ved kabelskabseftersyn (AOP4). Målet med VERA var bl.a. at afhjælpe brugernes utilfredsheder omkring den store systemvariation, usikkerheden på, om der blev arbejdet med valide data, dobbeltregistreringer og unødigt tidsforbrug i forbindelse med datavalidering mfl. [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013]

I vores anden projektrapport, analyserede vi brugernes eksisterende interaktionsmønstre for fem bestemte opgavetyper, der involverede forskelligartede data og ville kræve forskellige funktioner og services, se eksempel for AOP4 i bilag nr. 2. Se endvidere bilag nr. 2a, som viser de mange systemer, brugerne benytter sig af i dag. Vi redegjorde derefter for de interaktionsmønstre brugerne vil få, når de udfører de samme opgaver i VERA. Ved AOP-beskrivelserne fik vi et godt overblik over, hvor uhensigtsmæssige arbejdsgangene var. Samtidigt udarbejdede vi mockups til en første prototype og lavede en personabeskrivelse¹³, se bilag nr. 9.

Ud fra de fem arbejdsopgaver udvalgte vi en arbejdsopgave, AOP4 (bilag 2), ud fra betragtningen om, at det var vigtigere at forstå og gennemføre processerne for udviklingen af VERA, fremfor at inddrage alle arbejdsopgaver. I forbindelse med denne indsnævring af projektindholdet, revurderede vi også målgruppen, hvor det dog viste sig at kun at være faggruppen måler- og installationspersonale som ikke er en del af AOP4.

Med udgangspunkt i vores målgruppe analyserede vi os frem til, hvordan en ny datamodel kan opbygges, og om det var teknisk muligt, at realisere vores hypotese om at samle data i et fælles miljø, som beskrevet ovenfor.

Endvidere undersøgte vi, om der også fandtes datamæssige problemer på et mere overordnet plan (nationalt som internationalt), og hvilke tiltag, der i givet fald blev gjort for at afhjælpe situationen. Undersøgelsen viste, at der såvel nationalt som internationalt var et stort behov for strukturering og standardisering inden for såvel lagring, visualisering og opsætning af webbaserede tjenester. På det nationale niveau fandt vi FOT (fællesoffentligt geografisk administrations-grundlag), OGF (omkostningseffektivt geografisk forvaltningsgrundlag) og FKG (fælleskommunalt geodatasamarbejde) samarbejder, der alle søger at dække det nationale behov for strukturering og standardisering. Internationalt fandt vi INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community), der sørger for at dække behovet for strukturering og standardisering, således at data kan understøtte grænseoverskridende indsatser i forbindelse med bl.a. miljøkatastrofer, beredskab m.m. [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013]

Udviklingsprocesserne fik vi overblik over med projektstyringsværktøjerne Informationsdesignmodellen og Samtalemødelien.

Opsamling på foranalyserne

For at underbygge, at vi arbejdede videre med projektemnet, som beskrevet i idéanalysen, måtte vi foretage forskellige foranalyser, der kunne redegøre for at projektet havde

¹³ En persona er en fiktiv, men konkret beskrivelse af en bruger. Beskrivelsen bygger på indsamlede data fra mange brugere, og er således forankret i kvantitative, såvel som kvalitative datakilder. En persona er ”fiktiv” i den forstand, at den ikke bygger på en beskrivelse af et eksisterende menneske. Men faktisk da beskrivelsen er bygget på et solidt og troværdigt datagrundlag. En persona er dermed stykket sammen på baggrund af viden om virkelige mennesker. [www.borger.dk, 1. april 2012]

sin berettigelse i forhold til vores målgruppe. I det følgende er skrevet en kort gennemgang af foranalyserne, deres formål og hvilke værktøjer der blev brugt.

Businesscasen

For at få ledelsens opbakning til projektet, udarbejdede vi en businesscase, der påviste en økonomisk gevinst på 500.000 kr. pr. år. Den påviste også en effektiviseringsgevinst, i form af nemmere og færre arbejdsgange, som gerne skulle skabe grundlag for større tilfredshed blandt medarbejderne, se bilag nr. 8 resultatet af businesscasen. For at medarbejderne skulle få en positiv indstilling til VERA, påpegede vi, at det var vigtigt, at der ved implementeringen af VERA, er en klar organisation i forhold til support, vedligehold og drift, se forslag til organiseringen på bilag nr. 14-15. Vi påpegede ligeledes, at det var vigtigt, at gøre medarbejderne opmærksomme på, at der med VERA, vil blive færre arbejdsgange, fordi alle brugernes arbejdsgange, i forbindelse med udførelsen af en de beskrevne opgavetyper, løses gennem VERA, således at medarbejderen ikke længere skal gennem 3-4 systemer for at løse en bestemt opgave, som vist i bilag 2-2a. Dermed vil der blive mere tid til at udføre andre opgaver, hvilket var et ønske, der blev givet udtryk for i tilfredshedsanalysen.

Foranalysen

Med indførelsen af VERA, vil der blive nye anvendelsesmuligheder for data. Brugere får et bedre overblik over hvilke data, der er til rådighed. Fx. kan de se alle kabelskabe i kortet, de kan også få et hurtigt overblik over, hvilke skabe der mangler at blive eftersat og hvilke der skal repareres. For bl.a. at effektivisere søgninger, skabe større tillid til data og eliminere problemstillingen omkring dobbeltregistreringer, vil vi tilføje metadata til data.

Foranalyserne i 2. semester viste, at der var belæg og brug for at udvikle VERA. I 3. semester skitserede vi en brugbar datamodel og første bud på en prototype. Prototypen blev udarbejdet på baggrund af brugernes arbejdsopgaver og interaktionsmønstre. Data blev sorteret, grupperet og rangordnet ved hjælp af indholdsmodellering, som er beskrevet i informationsdesignmodellen. [Brodersen, 2008]. Dette arbejde hjalp os under udarbejdelsen af en ny datamodel. Herefter afdækkede vi hvilke tilgængelige systemer, der understøttede de, i vores øjne, påkrævede funktioner, og det endelige valg blev ArcGIS for server.

Som tidligere nævnt begrænsede vi projektet til at omfatte én arbejdsopgave (kabelskabseftersyn) AOP4, og vi definerede dataindholdet for opgaven.

Projektstyringsværktøj

For at styre processerne fra idé til vores første bud på prototypen, brugte vi understøttede projektstyringsværktøjer, se bilag nr. 10.

- Bankopladen (Bilag nr. 10 b)
- Samtalemødel (Bilag nr. 10 c)
- Informationsdesignmodellen (Bilag nr. 10 a)

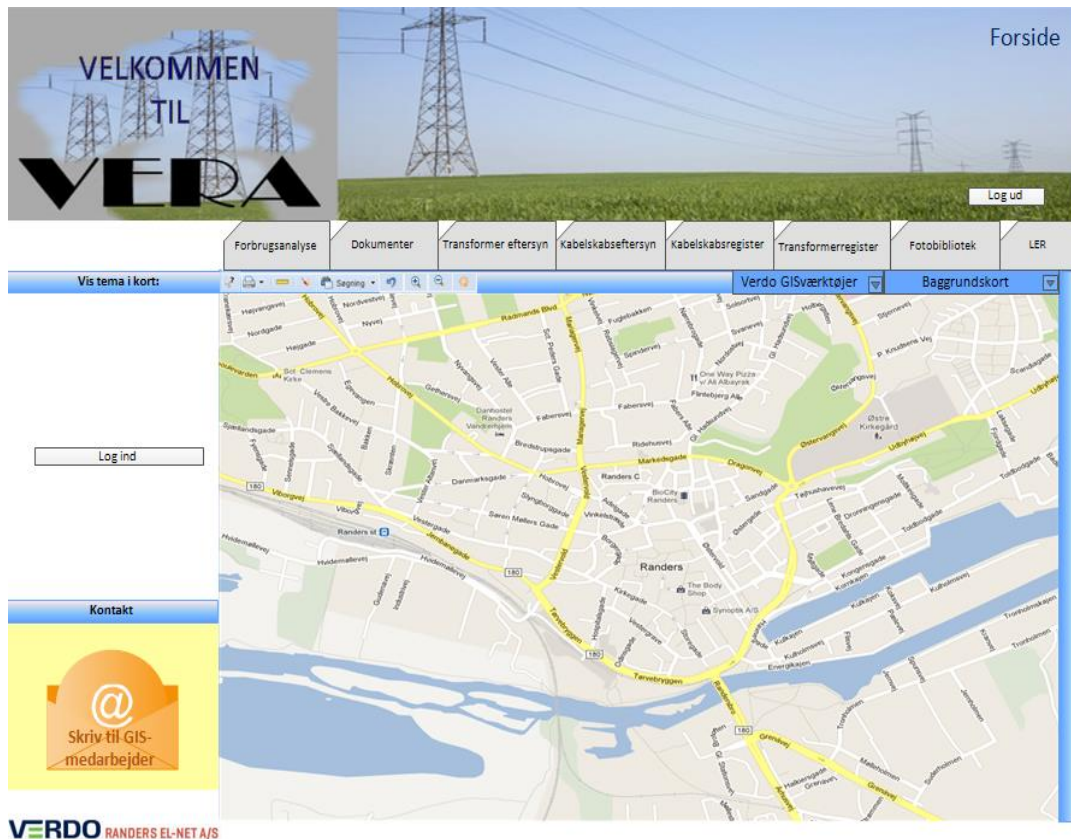
[Brodersen, 2012]

Gennem projektarbejdet i 3. semester fik vi erfaring med at bruge ovenstående projektstyringsværktøjer, der også i fremtiden, kan hjælpe os med at styre komplekse projekter i forbindelse med design af geoinformationssystemer.

Prototypen

Prototypen blev udarbejdet med den intention, at den skulle være en portallignende løsning, hvor indholdet skulle vises via et kort, samtidig med at data også kunne tilgås på en mere registerpræget måde. I fig. 1.3, vises brugernes indgang til VERA, hvor Menubjælken 'Vis tema i kort' er til de brugere, der ønsker, at bruge kortet som indgangsvinkel til deres arbejde, og de grå faneblade over kortet skal give mulighed for at tilgå data i en registerlignende udformning.

Prototypen skulle vise, hvordan brugerne i fremtiden skal registre et kabelskabseftersyn i VERA (AOP4). [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013]



Figur 1.3 Forslag til det brugerinterface, der bliver brugernes indgang til VERA.

Behov og krav for VERA - Kravspecifikation

I de to foregående projekter har vi fået forventningsafstemt med brugerne, hvad der er brug for i VERA-løsningen, og om de har et behov for en løsning som VERA. Vi fandt ud af, at der var et behov, og vi fandt, som omtalt tidligere, ud af, at det også økonomisk set kunne betale sig, hvilket bl.a. en businesscase bekræftede (bilag 8). Vi fik defineret krav til system, indhold, datamodel, funktioner i VERA samt krav til organisering. Nu har vi gennemført en detaljeret gennemgang af krav og behov. For at få et samlet overblik over, hvordan VERA skal fungere, er de efterfølgende afsnit en opsamling af disse krav og behov. Denne opsamling, som munder ud i en kravspecifikation, anvendes, når vi udvikler VERA. Kravspecifikationen beskriver de opgaver, som systemet VERA skal være i stand til at løse, herunder giver den en beskrivelse af de forhold, systemet skal kunne registrere og kontrollere, se afsnittene ”Topologi” og ”Geometrisk netværk” (i kapitlet ”Database-beskrivelse (DBMS)”). Endelig beskriver kravspecifikationen også opbygningen af brugergrænsefladen. Kravspecifikationen er hele fundamentet for IT-udviklingsarbejdet, og den tjener to helt konkrete formål:

1. at få forventningsafstemt med bestiller og bruger, hvad der er brug for, og hvordan løsningen skal være i forhold til indhold, brugergrænseflade og funktionalitet
2. at beskrive behovene/kravene således, at bestiller forstår, hvad det, helt konkret er, løsningen skal kunne hjælpe til med at understøtte
[www.Computerworld.dk¹, 30. september 2013]

I det følgende inddeler vi kravene i seks hovedemner, form og indhold, funktioner, datamodel, system, organisering og visualisering. Derudover beskriver vi hvilke behov, der ligger til grund for disse krav. Under hvert af de seks emner, præsenterer vi på punktform, de krav, vi har beskrevet i de foregående projektrapporter. Hvert krav uddybes med en mere detaljeret beskrivelse af kravenes tilblivelse.

Figurerne i bilag 17 ”Funktionelle krav til brugere og administratorer” er eksempler fra vores første prototype i 3. semester. Der forekommer løbende ændringer i 4. semesters prototype, enten fordi der åbner sig nye muligheder, ideer eller ønsker, eller fordi vi støder ind i uforudsete tekniske barrierer.

For at sikre os, at vi får de vigtigste funktioner indeholdt i den interaktive prototype, udarbejder vi en prioriteringsliste over, de funktioner/krav, vi mener, er de vigtigste. I det vi har fokus på opgaven ”Eftersyn af kabelskabe”, er førsteprioriteten at denne opgave kan løses i den endelig prototype og data skal vises, så brugerne får det overblik, som de ikke havde før. Det betyder at nogle af de funktioner, der ikke er absolut nødvendige for at kunne udføre et kabelskabseftersyn er udeladt i prototypen. Det drejer sig fx om print-funktionen, udtræk af lister, søgninger og analyser, se bilag nr. 17.

Analyse af brugernes behov

Behovsanalysen bestod i at anskueliggøre, hvor besværligt det daglige arbejde med geodata var i Verdo. Til analysen brugte vi tilfredshedsmodellen, fig. 1.2, som gav et godt overblik over de utilfredsheder, der eksisterede, og hvilke tilfredse tilstande der var ønskværdigt at opnå, bilag nr. 1. Denne metode hjalp os med, at skærpe bevidstheden om, hvad vi arbejdede hen imod og hvorfor, så vi ikke pludselig prøvede at løse utilfredsheder, der ikke var påtænkt som en del af projektet. Ved også at inddrage, egne erfaringer fra vores arbejdsliv, se bilag nr. 1, bidrog analysen med et større overblik over, hvilke problemer (utilfredsheder) der eksisterede i Verdo, og hos de andre virksomheder, som var

repræsenteret i denne projektgruppe. Nedenfor er listet, de af brugernes behov, vi mener, vi kan løse med VERA.

1. Mindre manuelt arbejde
2. Undgå dobbeltregistreringer
3. Undgå dobbeltkøb af data
4. Overblik over historiske data
5. Bedre udnyttelse af data
6. Nem adgang til data
7. Overblik over data og hvilke der er til rådighed
8. Minimum antal af systemer
9. Mulighed for selv at tilføje og ændre i data
10. Valide data
11. Systematisk og automatisk validering af data
12. Mere glæde/udnyttelse af hinandens data
13. Nemmere at forstå data
14. Fælles data, så der ikke arbejdes med forskellige versioner

Krav til form og indhold

Tid, rammer, applikation og medie er vilkår, som er essentielle at have på plads, inden vi kan gå i gang med at udarbejde den fysiske VERA. På baggrund af vores viden, hjulpet på vej af Informationsdesignmodellen og vores erhvervserfaring, har vi kunnet beskrive disse grundvilkår. Tid, ramme, applikation og medie er også de emner, der i Informationsdesignmodellen beskrives ved overgangen fra værdimodellering (bilag nr. 10a) til indholdsmodellering.

Tid: Elforsyningen skal køre 24/7. Dette leder til det forhold, at VERA og VERAs services, altid skal være tilgængelige.

Rammerne: Dette vilkår beskriver de omgivelser VERA skal fungere i. VERA skal primært forsyne brugerne i el-net afdelingen med information i forhold til elforsyningen, og det er en arbejdsrelateret funktion VERA skal opfylde. El-net brugerne skal have adgang til VERA både fra kontorpladserne og i "felten", under forudsætning af, at der er adgang til internettet. VERA skal være en service, der skal effektivisere arbejdsgangen omkring kabelskabseftersyn og desuden gøre kabelskabseftersynsdata nemmere tilgængelige for brugerne.

Medie: Mediet er den teknologi VERA skal udtrykkes via. VERAs indhold skal præsenteres i en digital portal, hvor et digitalt kortværk (driftskort), er omdrejningspunktet. Det er vores erfaring, at en del fejl og misforståelser kan undgås ved, at brugerne har en visuel indgang til data.

Applikation: Applikationen er den formidlingsform, som opfylder de behov vi har analyseret os frem til skal opfyldes, for at brugerne kan arbejde mest optimalt med VERA, i forhold til vores formål og målbeskrivelse. Fordelen med det digitale medie er, at det er muligt, at tilgå forskellige datakilder i én brugerflade og på samme platform skræddersy den digitale grænseflade, så den er forståelig for forskellige brugergrupper. Det er også vigtigt for VERA, at de informationer brugerne har adgang til, er nutidige, valide og troværdige.

[Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013]

Funktionelle krav

Med funktioner i VERA, tænker vi på de værktøjer/funktionaliteter brugerne skal bruge for at kunne løse deres arbejdsopgave. Med udgangspunkt i den målgruppe vi definerede i 2. semester, analyserede vi arbejdsgange og arbejdsopgaver, beskrevet som AOP'ere, se eksempel for AOP4 eftersyn af kabelskabe i bilag 2) og vi udarbejdede personas med tilhørende brugsmønstre, (bilag 9), for at finde ud af hvilke data, VERA skulle bygges op omkring. Vore personas og AOPbeskrivelserne gav både input til prototypearbejdet og til, hvordan navigationen i VERA skulle opbygges. Det var en iterativ proces mellem udarbejdelsen af prototypen, udarbejdelsen af personabeskrivelsen og AOP-beskrivelsen. De iterative processer tilførte mange relevante spørgsmål til prototypen. Herefter fik vi udarbejdet et spørgsmålskatalog både til funktioner og til indhold i VERA, se bilag nr. 3. Spørgsmålskataloget skulle senere bruges til at definere dataindholdet i VERA, som beskrevet i [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013]. I 3. semesters projektforsøg udarbejdede vi den første VERA-prototype, som en papirudgave. Grunden til, at vi valgte en papirudgave af prototypen var, at brugerne ikke skulle opfatte prototypen som en "næsten"-færdig udgave af VERA.

Målet med at præsentere brugerne for denne papirprototype var, at vi ville undersøge, om vi var på rette vej m.h.t. opbygning af-, og funktioner i VERA. Forhåbningen var, at brugerne ved gennemgangen af papirprototypen ville opleve, at det var nemt at få overblik over data, og at redigering og opdatering af data ville blive lettere, end det er tilfældet med de nuværende metoder. Vi forventede ikke, at brugerne havde en dybtgående viden om GIS og geografiske data, derfor var målet at VERA-prototypen skulle udformes således, at den fungerede intuitivt for den almindelige bruger, for derved at opnå en simplificering af arbejdsgangene og formidle data på en let forståelig måde.

Præsentationen af vores første prototype (papirudgave) for brugerne, fortalte os, at vi var på rette vej mht. valg af funktioner i VERA-løsningen. I Bilag 17, Funktioner til VERA vises listen af disse funktioner.

Krav til eftersyn af kabelskabe

I dag foretages eftersyn af kabelskab ved at udfylde nedenstående skema 1.1.

Skema 1.1

Processen i VERA skal derimod foregå således, at montøren markerer et kabelskab i kortet eller søger på et kabelskab, vha. søgeværktøjet. Herefter køres en arbejdsproces i form af popupvinduer, hvor montøren skal indtaste de samme oplysninger, som i ovenstående skema 1.1. En del oplysninger vælges ud fra foruddefinerede dropdownmenuer, således at montøren skal skrive så lidt som muligt. Dette mindsker indtastningsfejl og indtastning af forkerte data, og giver dermed basis for mere entydige data.

I bilag 16, ses hvilke FC, domæner (dropdownmenuer) og tabeller der indgår i denne arbejdsproces. Relationerne mellem FC og tabellerne ses i bilag nr. 20 og kapitlet "Databasebeskrivelse (DBMS)". Efterfølgende vises hvilke steps, der udvikles til AOP4, Eftersyn af kabelskabe.

1. step: Kabelskabsdata (Popupvindue1)

I dette vindue skal bestemte oplysninger om det kabelskab der er valgt, kunne ses. Endvidere skal montøren kunne se en liste med de eftersyn, der er foretaget på kabelskabet, indlæse og rette i eftersynsdata. Blå trekant viser, at det er en dropdownmenu, dvs. der er foruddefinerede valgmuligheder, så montøren ikke skal skrive, men kun vælge ud fra en menu.

"Næste" vælges, hvis det er et nyt eftersyn. Der skal være en "Gem-knap", så montøren ikke behøver at skulle i gennem samtlige popupvinduer for at gemme.

Skabs nr.	
Link til foto	
Skabstype	▼
Opsætningsdato	
Antal ledige moduler	
Gem Liste over eftersyn NÆSTE ->	

2. step Kabelskabseftersyn (Popupvindue 2)

Med dette step påbegyndes kabelskabseftersyn og fortsætter i de næste 3 popupvinduer.

Skriv navn på den der foretager eftersyn	
Vis dato for eftersyn	
Beskriv skabets tilstand	
Registrer om reparation er påkrævet	▼
Skriv hvad reparation drejer sig om	
Skabets tilstand – Nedgravning:	▼
Skabets tilstand – Udvendig:	▼
Skabets tilstand – Dækkape:	▼
Skabets tilstand – Indvendig:	▼
Skabets tilstand - Isolering bund:	▼
Skabets tilstand – Tæring:	▼
Skabets tilstand - Elektriske forbindelser:	▼
Skabets tilstand - Konklusion på skabets samlede tilstand:	▼
←TILBAGE NÆSTE→	

3. Step Opmærkning af stikledninger (Popupvindue 3)

Forsættelse af kabeleftersyn. Der kan være flere stikkabler til samme kabelskab og det skal være muligt for montøren, at kunne se hvor stikkablet ender (adresse).

Stikkabel navn:	
Antal faseledere:	▼
Faselederkvadrat:	▼
Faseledermateriale:	▼
Nullelederkvadrat:	▼
Nulleledermateriale:	▼
Sikring:	▼

←TILBAGE Næste stikkabel NÆSTE→

4. Step Opmærkning af 0,4 kV kabler (Popupvindue 4)

Forsættelse af kabelskabseftersyn.

0,4 kV kablets tilkoblede kabelskab:	
Antal faseledere:	▼
Faselederkvadrat:	▼
Faseledermateriale:	▼
Nullelederkvadrat:	▼
Nulleledermateriale:	▼
Koblingstilstand:	▼

←TILBAGE NÆSTE→

5. Step Reparation af kabelskab (Popupvindue 5)

Dette popupvindue skal udfyldes af montøren når han/hun har udført reparationen. Når der har været et eftersyn, er der udfyldt et felt, om der er behov for reparation og, i givet fald hvad reparationen drejer sig om. Det skal være muligt at vælge Reparation af kabelskab, uden at skulle igennem de andre popupvinduer.

Reparationen udført af:	
Dato for reparationens udførelse:	
Tilføj bemærkning	

Krav til datamodellen

Input til datamodelleringen var værdi- og indholdsskemaet bilag nr. 7

Ved design af datamodellen skal følgende regler/krav overholdes:

- at datamodellen afspejler de data, brugerne har brug for i forbindelse med kabelskabseftersyn
- at datamodellen sikrer validering af data
- at datamodellen skal være let at udbygge
- at data ikke lagres flere gange (redundans)

Vi kom frem til en datamodel bestående af 12 featureklasser (FC), som er nødvendige for at kunne løse kabelskabseftersyn i VERA.

Læs videre i kapitlet "Databasebeskrivelse (DBMS)", hvor relationerne mellem data beskrives, og hvor vi også kommer ind på topologi og geometrisk netværk samt regler for disse.

Krav til Metadata

Metadata på FC niveau, skal beskrives jf. bilag 11.a. Derudover skal metadata på objekt niveau, beskrives jf. bilag 11.b. Metadatareglerne følger den internationale standard ISO 19115 og repræsenteres i XML ved indlæsning og skal derudover følge den internationale standard ISO 19139.[www.geodata-info.dk 3. juni 2013].

Brugerne skal kunne finde oplysninger om data (metadata) i VERA. Der skal være en knap med metadata. Når den vælges fremkommer en ny side, som viser en liste med alle de FC, som indgår i kortet. Ved klik på et af FC, får brugeren metadataoplysninger for det enkelte FC, se bilag nr. 11.a

Krav til System

Systemet skal opbygges vha.:

- ArcGIS for server
- MS SQL server
- MS IIS (internet information server)
- ArcGIS desktop

Krav til organisation (Drift af VERA)

Krav til projektleder

Der skal vælges en projektleder for VERA, som skal have det overordnede ansvar. Projektlederen skal også sikre, at projektdeltagerne ikke er i tvivl om deres funktion og opgave. Projektlederen har ansvaret for at skabe overblik over hele udviklingsprocessen af VERA, og sørge for at brugerne ikke går i stå, eller vender tilbage til deres gamle arbejdsrutiner. Projektlederen skal kunne arbejde på tværs, så han/hun kan håndtere situationer, hvor brugerne vil ty til andre arbejdsmetoder.

Krav til supportorganisation

Det er vigtigt, med en alsidig support, der kan hjælpe brugerne, så de kan anvende VERA korrekt og effektivt. Dette skal imødekommes ved at uddanne superbrugere. Superbrugere skal kunne supportere ved såvel de simple spørgsmål, såsom hvordan brugeren søger på transformernummer, som ved de mere tekniske spørgsmål, som fx hvis en bruger ønsker at vælge en liste af kabelskabe på baggrund af skabstype, sidst eftersat af, eller lignende. Supportgruppen skal bestå af min. 2-3 personer, som skiftes til at supportere.

Krav til driftsorganisation

Driftsgruppen skal sikre den daglige drift af VERA. Driftsarbejdet kan med fordel fordeles i to områder; drift af server og drift af VERA-funktionaliteter. Ansvar for serverdriften skal placeres i GIS-afdelingen, VERA-funktionaliteterne skal en GIS-medarbejder i el-net afdelingen stå for.

Se bilag nr. 14.

Krav til vedligehold

Der bliver behov for løbende vedligehold af VERA for at sikre aktualitet, tilgængelighed og performance. Især services, kræver løbende vedligehold, hvis fx en opgavetype ændrer sig.

Krav til dataansvarsfordeling

Der skal også laves en organisation, se bilag nr. 15, for ansvarsfordeling i forbindelse med opdatering, vedligehold og tilføjelse af data. Alle i organisationen skal tilknyttes projektlederen. Det bliver projektlederens opgave at sikre, at samarbejdet mellem projektdeltagerne fungerer, og at alle styrer mod det samme mål og tager hånd om deres arbejdsopgaver. [www.lederne.dk, 18. maj 2013].

Krav til brugerprofiler

Det skal være muligt at opstille brugerprofiler med forskellige rettigheder.

Krav til visualisering

Visualiseringen af komponenterne skal, om muligt, tilpasses en gældende standard.

Valg af baggrundskort

Brugeren skal kunne vælge, hvilket digitalt baggrundskort, der ønskes bagved de fagspecifikke el-data (FC). Baggrundskortene og de generelle temakort hentes via eksterne web-services, fx hentes matrikelkortet via kortforsyningen.

Afrunding

Vi har fået beskrevet/analyseret/gennemarbejdet kravene til system og data og skulle nu med "ro sjælen", kunne gå videre med udviklingen af VERA i 4. semester. Denne opsamling/kravspecifikation sikrer, at vi opfylder brugernes krav og behov. Opsamlingen har endvidere den funktion, at vi internt i gruppen får ensrettet vores forståelseshorisonter, samtidig med at vi får defineret og prioriteret de funktioner, VERA skal have.

Vi har i dette projektarbejde stort fokus på selve processen med at analysere brugernes behov og krav. Kravspecifikationen afspejler denne indgangsvinkel. De erfaringer vi gør os, gennem dette projektarbejde, kan hjælpe os i vores fremtidige virke som projektledere.

Under udarbejdelsen af en kravspecifikation er det vigtigt at samarbejde med en udvikler, så man ikke kommer til at love kunden/brugeren noget, som ikke er teknisk muligt. Derfor skal en kravspecifikation ikke kun kommunikeres og formuleres for brugerne, men også for udvikleren.

De krav, der stilles i kravspecifikationen ændres undervejs. Enten er det ikke teknisk muligt, at opfylde ønsket/kravet eller også løses det på en anden måde, hvorfor arkitekturen? kommer til at se anderledes ud. Selve definitionen af kravene for "Eftersyn af kabelskabe" er forståelige og bliver anvendt, men selve designet af popupvinduerne er ulogisk. Hvis montøren fx skal se eller rette i 0,4 kV kabler, skal han igennem 3-4 popupvinduer. I nuværende opsætning kan montøren vælge, både at se/rette i stikkabler og 0,4 kV kabler i første popupvindue. Læs mere om dette i kapitlet "WebGIS VERA".

Den interaktive prototype skal testes af brugerne og deres respons er vigtig. Forstår vi brugerne og deres krav til løsning af "Eftersyn af kabelskabe" og får brugerne et bedre overblik over data? Læs mere om det i kapitlet "Prototypetest".

Databasebeskrivelse (DBMS)

Geodata

SQL

Records

Tabeller

Kabelskab

OBJECTID	Opasnrings	Skabstype	Antal led	ForSynOm	EfterSynOm	Enabled	TrafokD	KabelskabID	Shape *
73	<Null>	9	<Null>	2	3	1	Tr156	10078	Point
79	<Null>	9	<Null>	2	1	1	Tr11321	10079	Point
80	<Null>	5	2	2	1	1	Tr1604A	10080	Point
81	<Null>	5	<Null>	2	1	1	Tr1202	10081	Point
82	<Null>	999	<Null>	2	1	1	Tr1117	10082	Point

SELECT * FROM HusNr

WHERE VejKode = 203



Kabelskab									
OBJECTID	Opsumming	Skabstype	Antal led	ForSynOmkr	EfterSynOmkr	Enabled	TrafikID	KabelskabID	Shape
78	<Hub>	9	<Hub>	2	5	1	Tr156	10078	Point
79	<Hub>	9	<Hub>	2	1	1	Tr11321	10079	Point
80	<Hub>	5	<Hub>	2	1	1	Tr156A	10080	Point
81	<Hub>	5	<Hub>	2	1	1	Tr1002	10081	Point
82	<Hub>	999	<Hub>	2	1	1	Tr117	10082	Point

```
SELECT * FROM HusNr
WHERE VejKode = 203
```

Databasebeskrivelse (DBMS)

DATABASEBESKRIVELSE (DBMS)

Mulighed for at tilgå de nødvendige geodata på en hensigtsmæssig måde, er helt afgørende for at VERA kan blive en succes. Der er derfor brugt mange ressourcer på at finde frem til de data, der skal være tilgængelig i VERA, for at brugerne kan udføre de opgaver, de har i forbindelse med AOP4. [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013].

De nødvendige data fandt vi frem til, gennem et analysearbejde som blev udført i 3. semester. Analysen bestod i, at vi udformede et spørgsmålskatalog som tog udgangspunkt i AOP4 og den prototype vi havde udarbejdet. Svarene fra spørgsmålskataloget, se bilag nr. 3, var med til at belyse hvilke informationer (data) brugerne ville efterspørge, for at kunne løse deres arbejdsopgaver. Svarene blev indsat i et klassifikationsskema, se bilag nr. 4, hvor vi inddelte data i tre niveauer, global, mellem og detail. Vi havde nu et indtryk af, hvordan vi kunne opdele data på logisk niveau, som blev højspænding, lavspænding og administrative data. Mellemniveauet er det niveau, som senere er blevet til vores featureklasser og endelig detailniveauet, som er de enkelte FC attributter. På baggrund af den opdeling, lavede vi klassediagrammer, se bilag nr. 6. Klassediagrammerne gav et godt visuelt overblik over, om de data, vi havde fundet frem til, var nødvendige. Som den sidste del af behandlingen af data satte vi data ind i et værdi- og indholdsskema, se bilag nr. 7. Et værdi- og indholdsskema medtager også en opdeling i den rumlige relation for data, dvs. om data er et punkt en linje eller et areal. Ud fra værdi- og indholdsskemaet, var det ret enkelt at definere, hvad der skulle være vores nye featureklasser i VERA. Ud fra de FC der nu var defineret og med de tilhørende attributter, kan der nu arbejdes videre med data, og der kan defineres hvordan FC evt. skal linkes sammen, således, at der kan laves forskellige typer af analyser, som fx visning af hvilke kabelskabe, der får strøm fra en bestemt transformer, eller hvilke forbrugere der bliver berørt i forbindelse med brud på en kabelstrækning.

I dette kapitel vises, hvordan de enkelte FC er linket sammen og hvordan FC har link til andre tabeller. Vi beskriver, hvordan vi anvender topologi- og geometrisk netværk for at forbedre datakvaliteten ved at få bedre sammenhæng i data, og have nogle kontrolfunktioner, som kan udnyttes i forbindelse med validering af data.

Indhold i databasen - opsætning

Vi kom frem til en datamodel bestående af 12 featureklasser (FC) som er nødvendige for at kunne løse kabelskabseftersyn i VERA. Nedenfor er de 12 FC listet, med en kort beskrivelse af hvad FC skal indeholde:

- Kabel04kV (L)
 - Linjelag til alle lavspændingskabler op til 400V
- Kabel10kV (L)
 - Linjelag til alle højspændingskabler op til 10kV
- Kabel60kV (L)
 - Linjelag til alle højspændingskabler på 60kV
- StikKabel (L)
 - Linjelag til alle stikkabler, kabler fra kabelskabe til kundeadresse
- Kabelskab

(P)

- Punktlag med alle kabelskabe
- HSP_Kobling (P)
 - Punktlag med alle højspændingskoblinger
- LSP_Kobling (P)
 - Punktlag med alle lavspændingskoblinger
- Bygvaerk (A)
 - Polygonlag med alle bygninger til tekniske installationer
- Trafo (P)
 - Punktlag med alle transformatorer
- HusNr (P)
 - Punktlag med Verdos egen adressetabel
- Forsynomr (A)
 - Polygonlag visende udstrækning af forsyningsområderne for Hobro og Randers
- Eftersynomr (A) (Ny FC)
 - Polygonlag visende udstrækningen af eftersynsområderne
- ElMaaler (P) (Udgår)
 - Punktlag med alle elmålere

Efterfølgende udgår FC ElMaaler af vores datamodel. Oprindeligt var FC ElMaaler bestemt til at være endepunkt ved forbrugerne i vores el-net. I forbindelse med at datamodellen er blevet gennemgået igen, har vi bestemt at lade FC ElMaaler udgå. Elmålere er ikke direkte en del af de data, som bruges ved kabelskabseftersyn. Elmålere var i første omgang medtaget for, at vi i datamaterialet kunne danne forbindelse fra transformer og helt ud til den enkelte kunde og dermed danne komplet sammenhæng i el-nettet.

Ved denne anden gennemgang af datamodellen erkender vi, at det er overflødigt at danne denne fuldstændige sammenhæng fra transformer til kunde. Dette begrundes med, at montøren ved kabelskabseftersyn alene har brug for at vide hvilke adresser, som forsynes fra det enkelte kabelskab. Denne oplysning bruger montørerne, når de fx skal reparere kabelskabet, og skal informere de berørte kunder om strømafbrydelsens varighed. Desuden skal montørerne vide, hvor stor en effekt de enkelte kunder (adresser) får, for dermed at have styr på om kabelskabets sikring er korrekt dimensioneret, i forhold til det potentielle maksimale forbrug. Vi beslutter derfor, at HusNr er den FC, vi anvender, som endepunkt for vores ledningssystem i forhold til AOP4.

Vi opretter derudover en ekstra FC til Eftersynsområder (Eftersynomr). Eftersynsområderne er en underopdeling af forsyningsområdet, som bl.a. skal vise i hvilke områder kabelskabe skal efterses i et givent år.

Til hver af de 12 FC er der defineret en række attributter, som er beskrivende data (informationer) om FCen. Attributterne er defineret ud fra det værdi- og indholdsskema som vi udarbejdede i 3. semester. I bilag 21 er alle 12 FC vist med deres attributter.

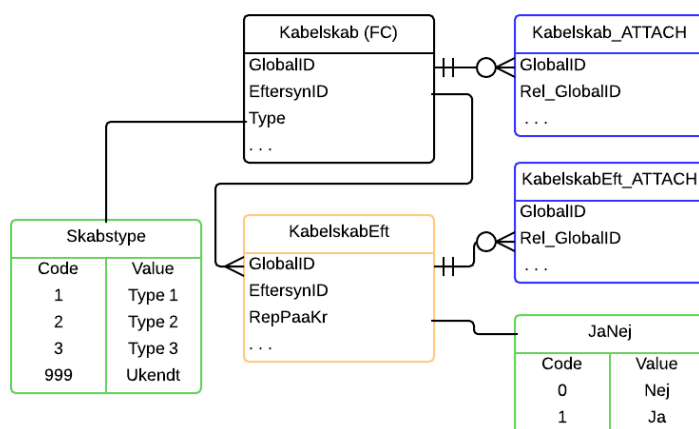
Ud over de 12 FC, blev der i datamodellen defineret tre databasetabeller uden geometri; Kabelskabseftersyn (KabelskabEft), transformereftersyn (TrafoEftersyn) og bygværkeftersyn (BygvaerkEftersyn). Tabellerne bruges til at skrive informationer ind om de eftersyn, der foretages på kabelskabe, transformerstationer (trafoer) og Bygningsværker. Dokumentation, for hvornår der er foretaget eftersyn eller reparation på et kabelskab, bliver dermed direkte forbundet til det enkelte kabelskab. Til hver af de 12 FC og til de tre

Eftersynstabeller uden geometri oprettes der en Attachmenttabel, dvs. en tabel der kan indeholde billeder, word-, exceldokumenter og lign. De filer, der gemmes i Attachmenttabellerne, kan åbnes direkte fra FC attributtabellerne.

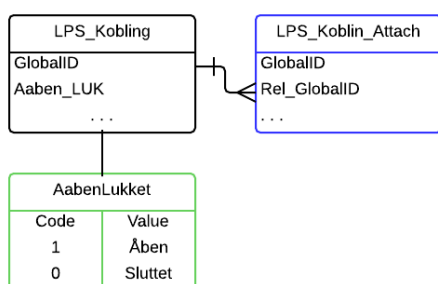
For at forøge brugervenligheden i forbindelse med brugen af data og for at sikre bedre mulighed for at lave valide data, oprettes der en lang række attribut-domænetabeller. Attribut-domæner er regler, der beskriver hvilke lovlige værdier, vi ønsker der kan anvendes i et attributfelt. Attributdomæner bruges til at angive de tilladte værdier, der kan anvendes i en bestemt attribut. Når et domæne er koblet op på en attribut i en FC, vil det kun være muligt at angive de værdier, der er listet i domænetabellen.

I figurerne 2.1, 2.2 og 2.3 er vist eksempler på hvordan attachmenttabeller, almindelige DB tabeller uden geometri og attributdomænetabeller er linket til de enkelte FC.

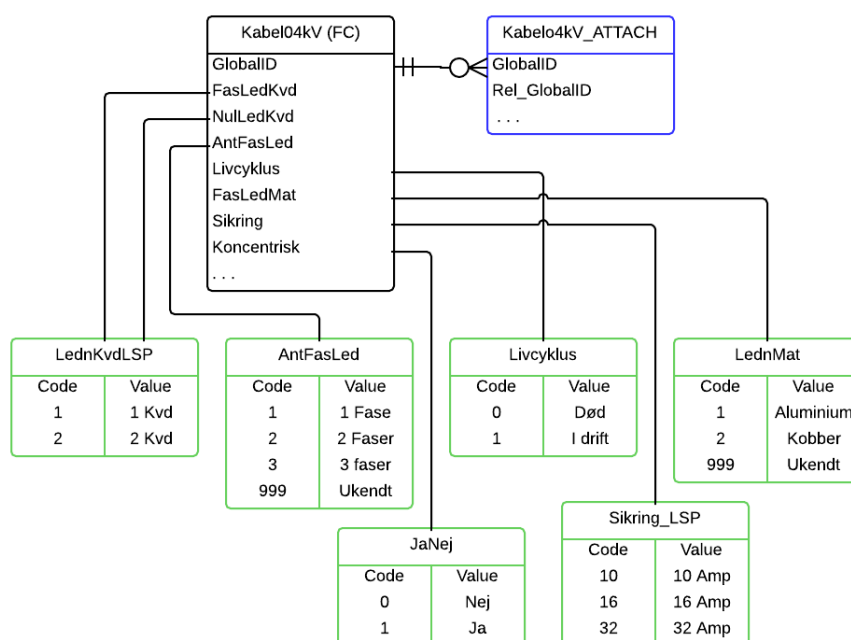
Attachmenttabellerne er vist med blå kant. DB tabellerne til eftersyn (tabeller uden geometri) er vist med orange kant. Figurerne med grøn kant er de tabeller, som anvendes til attributdomæneværdier.



Figur 2.1, Kabelskab



Figur 2.2, LSP_Kobling



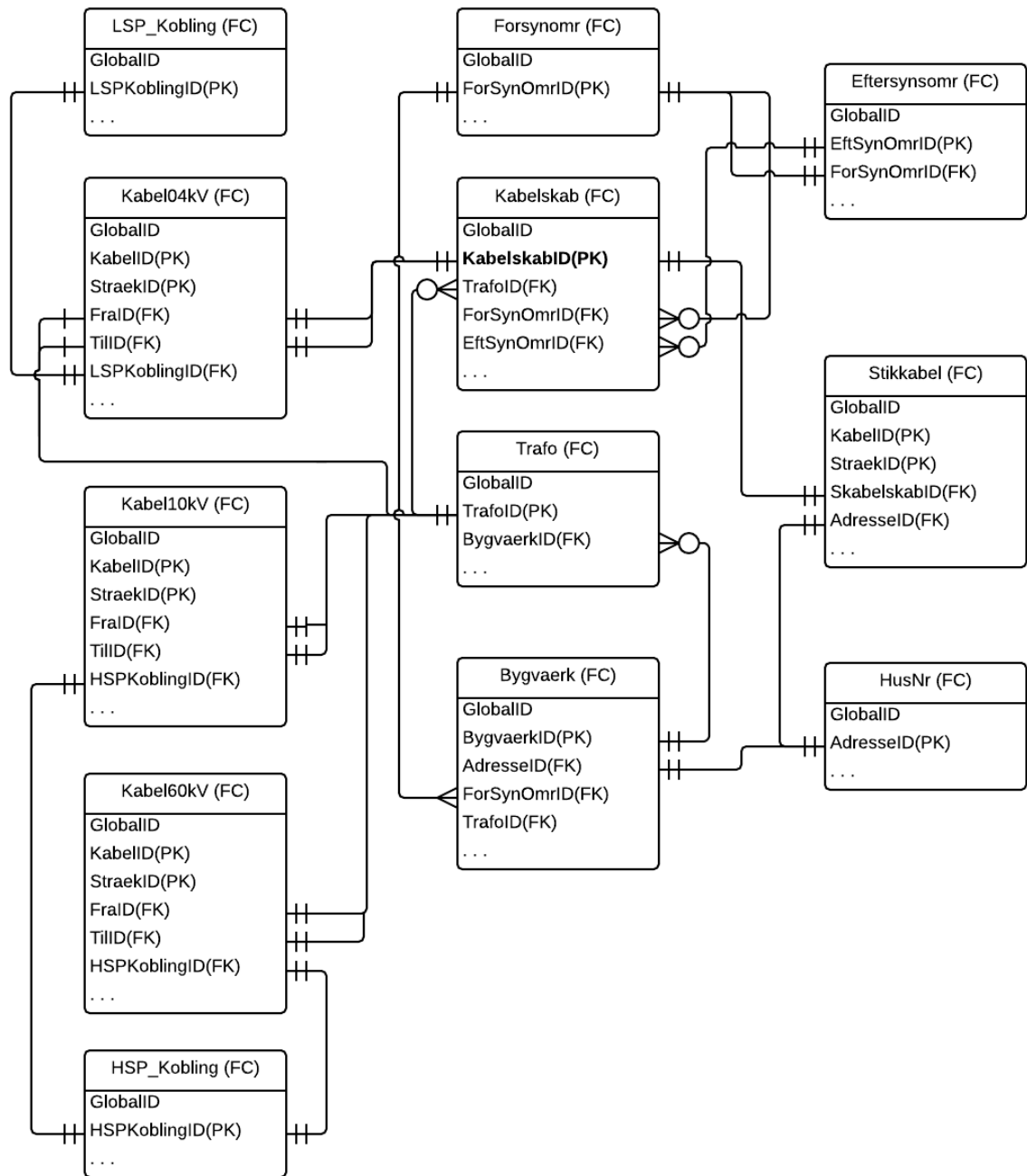
Figur 2.3, Kabel04kV

De øvrige FC relationer til attachment- og domænetabeller er vist i bilag 20.

Sammenhængsklasser (relationship classes) danner sammenhænge mellem to tabeller ved hjælp af en fælles nøgle, og gør det muligt at finde en relateret attribut i en anden tabel baseret på en valgt attribut i den originale tabel.

Formålet med at oprette disse sammenhænge mellem FC er, at give bedre muligheder for redigering/editering af data og skabe bedre sammenhæng i data. Sammenhænge kan sættes op således, at når der editeres i en FC, kan man editere den relaterede FC samtidig. Man kan opsætte regler, som gør, at hvis man flytter et objekt i en FC, så flytter de relaterede objekter fra den relaterede FC med, lige som hvis man sletter et objekt i en FC, slettes de relaterede objekt fra den relaterede FC automatisk.

Figur 2.4 viser de 12 FC med de attributter, som bruges som nøgler i de sammenhænge, der er oprettet mellem FC. Sammenhængsklassen mellem FC Kabel04kV - Kabelskab er dannet med nøglen FraID henholdsvis TilID fra Kabel FC og relateres til SkabID i Kabelskab FC. Grunden til at nøglerne ikke hedder det samme i de to FC er, at brugerne skal kunne skelne de to ender af kablerne. FC Kabel10kV og Kabel60kV anvender også FraID og TilID til deres relationer til Trafo FC.



Figur 2.4, relationer mellem Featureklasser

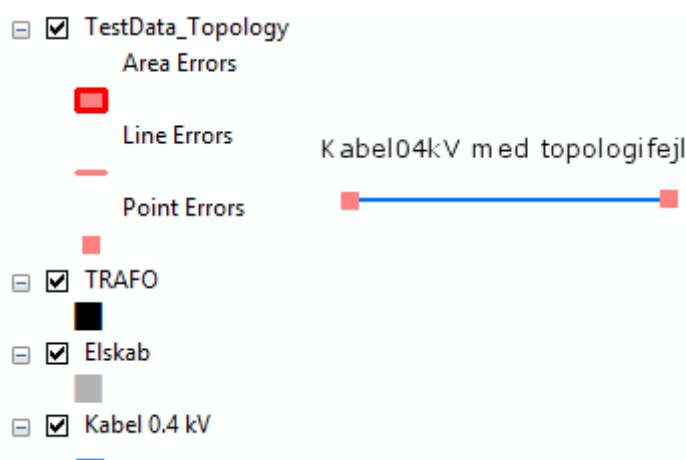
Topologi

Der findes forskellige teknologier, som man kan udbygge geodatabasen med for at få mere funktionalitet, som specielt er nyttigt i forbindelse med editering i data.

Topologi er en teknik til at skabe sammenhæng i geodata ved, at der opsættes regler for objekter, som har fælles geometri. Topologi bruges til, at sikre datakvalitet i de spatiale relationer mellem forskellige objekter, og som en hjælp til at gøre data mere komplette.

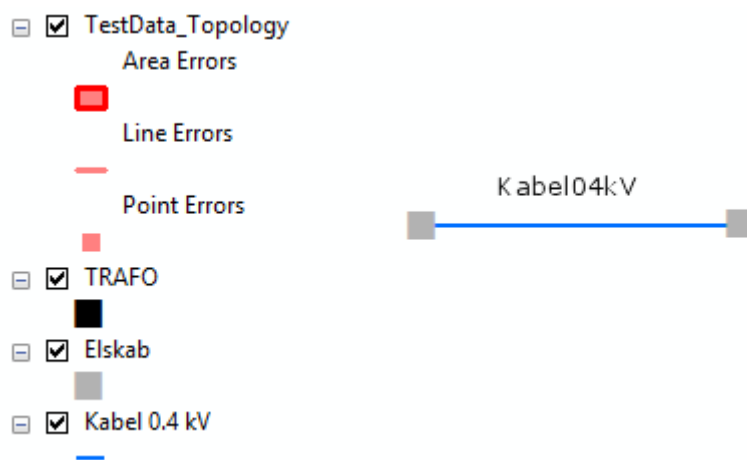
Som vi har beskrevet i afsnittet "Krav til datamodellen", er et krav til IT-løsningen, at det er vigtigt, at der er sammenhæng i VERAs geodata. Fx skal alle kabler ende i enten Trafo, Kabelskab eller i HusNr (Installation). For at kunne kontrollere det, kan der opsættes en række topologiregler på geodatabasen, som gør det muligt at validere data.

På figur 2.5 er vist hvordan en topologiregel om, at Kabel04kV skal ende i et Kabelskab, udmøntes, når data valideres for topologifejl. Kabelstykket Kabel04kV med topologifejl viser to "Point error", fordi der ikke er et kabelskab i endepunktet af kabelstykket.



Figur 2.5, kabelstykke med topologifejl

Topologifejlen på Kabel04kV fra Figur 5 er afhjulpet ved, at der er sat kabelskabe i hver ende af kabelstykket, se Figur 2.6.



Figur 2.6, Topologifejl rettet

Ud over at få det vist grafisk på kortet, kan brugeren ligeledes få evt. fejl vist i en fejlliste, se figur 2.7.

Rule Type	Class 1	Class 2	Shape	Feature 1	Feature 2	Exception
Endpoint Must Be Covered By	Kabel04kV	Skabe	Point	8	0	False
Endpoint Must Be Covered By	Kabel04kV	Skabe	Point	8	0	False

Figur 2. 7

I VERA Geodatabasen er der oprettet de, i tabel 2.1, viste regler.

Featureklasse	Regel
Bygvaerk	Skal være inden for Forsynomr
Eftersynomr	Skal være inden for Forsynomr
Eftersynomr	Der må ikke være gab

Tabel 2.1, topologiregler

Geometrisk netværk

Et geometrisk netværk er en samling af objekter, som indeholder et system af forbundne linjer og knudepunkter. Objekternes forbindelse er baseret på geometrisk sammenfald, dvs. at hvis objekterne eksisterer med samme x,y koordinat, er de forbundne. Forbindelserne er ikke baseret på værdier eller relationsklasser. [Zeiler, 2010]

Vi har oprettet geometrisk netværk i vores databasemodel, således at vi har mulighed for at udnytte nogle af de funktionaliteter det giver. Først og fremmest giver geometrisk netværk mulighed for at trace (følge) ledningssystemet, for at se om alle komponenter er forbundne. Det giver mulighed for at indentificere ledningsender, som ikke er korrekt forbundet til Trafo, Kabelskab eller HusNr.

Når der er oprettet geometrisk netværk i DB, er der mulighed for, at sætte en række regler op for, hvordan man kan forbinde de enkelte linje- og punktfeatureklasser. Fx kan man definere, at FC Kabel60kV ikke kan forbindes med Kabel10kV, med mindre der er en Trafo som knudepunkt.

Vi opsætter et enkelt system af regler, se tabel 2.2, som efterfølgende kan udbygges. Det oprettede geometriske netværk hedder VERA_Net. Alle linje - og punktfeatureklasserne indgår i netværket.

I ArcGIS kan de samme featureklasser ikke indgå i både et topologisk netværk og i et geometrisk netværk. Der er sammenfald i nogle af funktionerne på de to teknologier, men da geometrisk netværk tilbyder ekstra funktionalitet, har vi valgt at anvende denne teknologi til de featureklasser som understøttes (linjer og punkter) af geometrisk netværk. Polygon featureklasser er ikke understøttet af geometrisk netværk, derfor er disse lag med i det topologiske netværk.

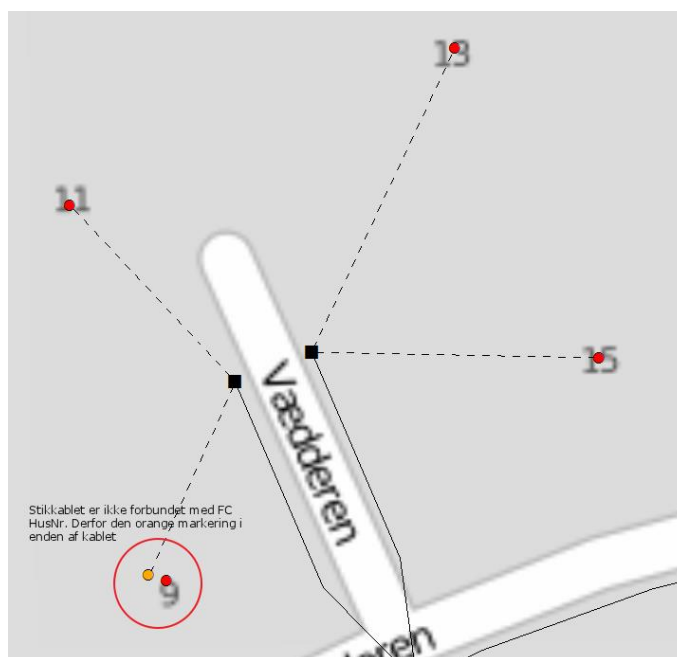
I det geometriske netværk er der oprettet de regler, som er anført i tabel 2.2.

Linje featureklasser	Forbindelse via	Bemærkninger
<i>Edge – Edge Connectivity rules</i>		
Kabel04kV – Stikkabel	Kabelskab + Trafo	
Kabel10kV – Kabel04kV	Trafo	
Kabel60kV – Kabel10kV	Trafo	
Kabel04kV – Kabel04kV	VERA_Net_Junction	Logisk featureklasse som alene anvendes til at administrere det geometriske netværk. Her oprettes objekter i start/slutpunkt af linjeag, som ikke er koblet på et af netværkets punkt-featureklasser.
Kabel10kV – Kabel10kV	VERA_Net_Junction	
Kabel60kV – Kabel60kV	VERA_Net_Junction	
<i>Edge – Junction Connectivity rules</i>		
Stikkabel – Kabelskab		
Stikkabel – HusNr		
Kabel04kV- Kabelskab		
Kabel04kV – Trafo		
Kabel04kV – LSP_Kobling		
Kabel10kV – Trafo		
Kabel10kV – HSP_Kobling		
Kabel60kV – Trafo		

Tabel 2.2, geometrisk netværk regler

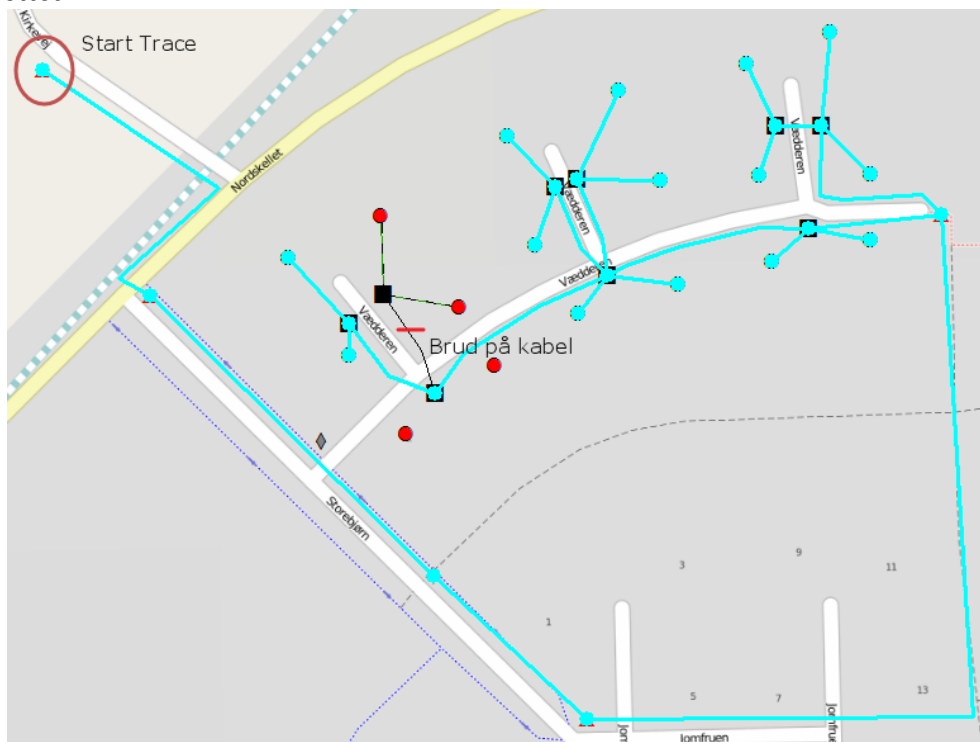
Med de oprettede regler, som angivet i tabel 2.2, kan man bl.a. få følgende funktionalitet i forbindelse med editering i data som vist på disse eksempler:

Stikkabel snapper ikke til HusNr og fejlen markeres med en orange markering i slutpunktet af Stikkabel, se figur 2.8.



Figur 2.8

Figur 2.9 viser, hvordan der kan Traces (markeing af komponenter) gennem netværket, fra fx en Trafo ud til hvor netværket ender i HusNr. En sådan tracing kan bruges til fx at lave liste over kabelskabe, der skal gennemgås, nedstrøms fra et manuelt valgt punkt på el-nettet.



Figur 2.9, trace af netværk

Når der er etableret geometrisk Netværk i DB, oprettes der automatisk en attribut, Enabled, i alle featureklasser, der indgår i netværket, og som kan have værdien True eller False. Hvis den er sat til false, kan der ikke traces gennem det pågældende objekt. Vist på figur 2.9 med en rød streg over kablet, som en markering af at kablet er brudt.

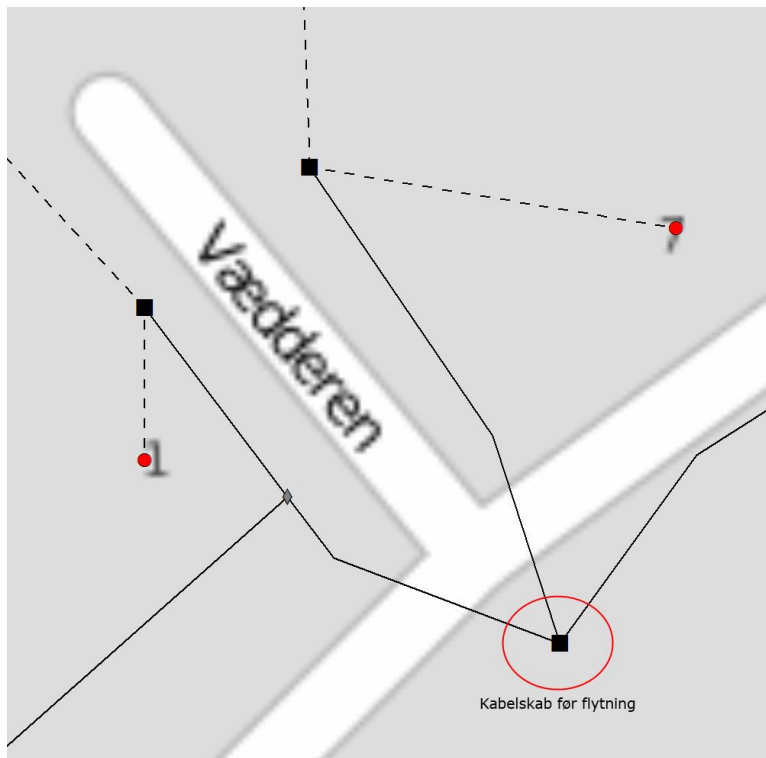
HusNr				
	OBJECTID *	ADRESSE ID *	KOMMUNE NR	EJD NR
	1	<Null>	<Null>	<Null>
	2	<Null>	<Null>	<Null>
	3	<Null>	<Null>	<Null>
	4	<Null>	<Null>	<Null>
	5	<Null>	<Null>	<Null>
	6	<Null>	<Null>	<Null>
	7	<Null>	<Null>	<Null>
	8	<Null>	<Null>	<Null>
	9	<Null>	<Null>	<Null>
	10	<Null>	<Null>	<Null>
	11	<Null>	<Null>	<Null>
	12	<Null>	<Null>	<Null>
	13	<Null>	<Null>	<Null>
	14	<Null>	<Null>	<Null>
	15	<Null>	<Null>	<Null>
	16	<Null>	<Null>	<Null>
	17	<Null>	<Null>	<Null>
	18	<Null>	<Null>	<Null>

< 1 > (14 out of 18 Selected)

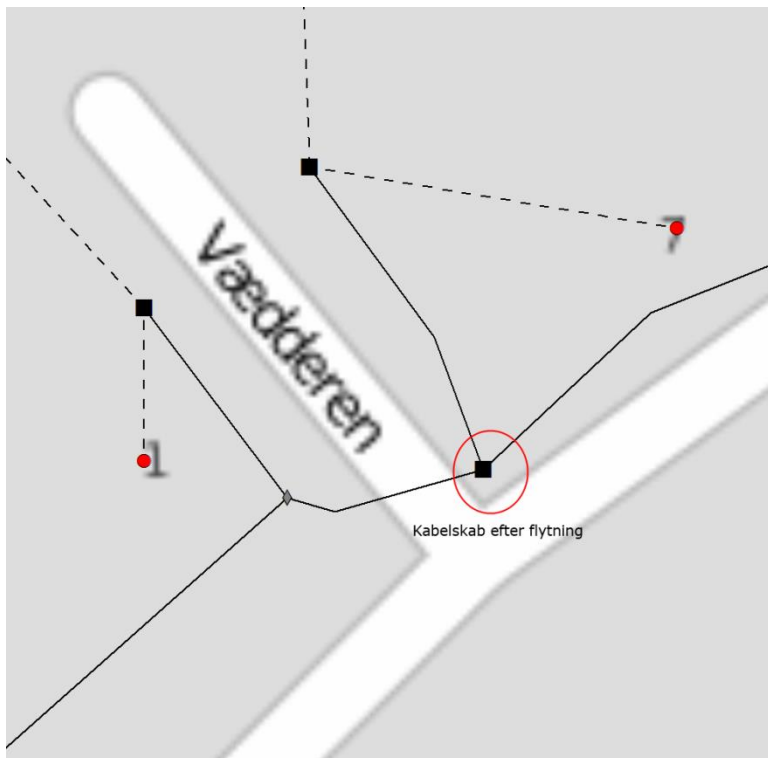
Figur 2.10, attributtabelen for HusNr

Figur 2.10 viser attributtabelen for HusNr, efter der er lavet en Trace på netværket. Her har man et godt overblik over hvilke HusNr, der ikke er forbindelse til i netværket, fordi de ikke opfylder de regler, vi har opsat for det geometriske netværk, se Tabel 2.2.

Når der er oprettet geometrisk netværk kan man flytte et punktojekt og de tilhørende linjeobjekter flyttes automatisk med, som vist på figur 2.11 og 2.12.



Figur 2.11, før flytning af kabelskab.



Figur 2.12, efter flytning af kabelskab.

Opbygning af databaseskema

I 3. semesters projekt VERA [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013], bestemte vi os for, at anvende ArcGIS som platform for VERA. VERA Geodatabasen er derfor opbygget i ArcGIS. Indledningsvis lavede vi vores databaseskema i programmet 'Diagrammer' ¹⁴ som er et tredjeparts værktøj til ArcGIS. Vi valgte at bruge Diagrammer frem for at bruge ArcCatalog, fordi vi med Diagrammer, fik et bedre visuelt overblik over de enkelte FC, med deres tilhørende relationer og domæner. Da vi havde lavet vores databaseskema færdigt i Diagrammer, eksporterede vi skemaet til en XMLfil. Denne XMLfil indeholdt hele definitionen (databaseskemaet) på vores database, som den så ud på det tidspunkt.

XMLfilen kan umiddelbart importeres ind i en geodatabase, dermed oprettes hele databaseskemaet i databasen.

Efterfølgende er der lavet nogle ændringer i databaseskemaet, bl.a. er FC ElMaaler slettet og der er lavet nogle ændringer på nogle af attributterne. Disse ændringer er lavet i ArcCatalog. Når der er laves ændringer i databaseskemaet, laves der en eksport til XML, denne bruges som sikkerhedskopi af databaseskemaet. XMLfilen gør det hurtigt at oprette et nyt databaseskema i en ny geodatabase. Muligheden for at oprette et nyt databaseskema ud fra XMLfilen, benytter vi bl.a. i forbindelse med de test, vi laver på DB, hvor vi skal teste DB funktionalitet ved at lægge fiktive data ind i DB. Efter hver test sletter vi hele skemaet, for efterfølgende at oprette det igen i forbindelse med nye test.

Som beskrevet i kapitlet "WebGIS VERA" har vi en professionel udvikler, Kasper Elbo, til at hjælpe os med at skrive koden der anvendes til kabelskabseftersyn. I Kaspers forberedende arbejde, forud for hans kodearbejde, har han haft nogle udfordringer med at få det nødvendige overblik over vores datamodel. Kasper har ikke baggrund i ESRI teknologien, men han har god indsigt i arbejdet med webteknologi direkte mod en SQL database, og han har arbejdet med Open Source GIS. Kaspers udgangspunkt har derfor været at skrive koden direkte mod SQL databasen, uden om GIS. Den måde som ESRI håndterer fx domæneværdier på, har givet lidt udfordringer. I ESRI geodatabaser oprettes domæner ikke i selvstændige tabeller, som man ville gøre i ren SQL, men i XMLtabeller, som ligger inde i af systemtabel. Det betyder at der er oprettet en funktion i Kaspers kode, hvor indholdet fra disse XMLskemaer, trækkes ud i nogle arrays ¹⁵ i koden, for at vi kan vise indholdet i de dropdownbokse, der anvendes i forbindelse med kabelskabseftersyn. Der er ligeledes nogle problemer med den måde, som relationer mellem tabeller håndteres i geodatabasen, i forhold til at anvende disse direkte i den kode der er skrevet til kabelskabseftersyn. Disse udfordringer bliver løst undervejs. På baggrund af de udfordringer Kasper har haft i forbindelse med at tilgå og opdatere vores data, er han kommet med en række bemærkninger, som er anført i bilag 22. Disse bemærkninger tager ikke hensyn til at vores data ligger i en ESRI geodatabase, som på visse punkter har en anden struktur, end en model med almindelige tabulære data har.

Brugerstyring

Ud over de administrative brugere, som skal oprette DB skema og sørge for at eksisterende data fra det nuværende system ved Verdo El-net bliver overført til ny DB, skal der oprettes nogle brugergrupper med forskellige rettigheder.

¹⁴ ArcGIS Diagrammer er et værktøj til at oprette, redigere eller analysere geodatabase skema
<http://www.arcgis.com/home/item.html?id=5af1723bab4e413bae63dd89daa87984>

¹⁵ Array: en variabel som kan indeholde et antal forskellige værdier, som der oftes lokaliseres ved brug af et heltal..

I rapporten fra 2. semester [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013] blev der defineret følgende brugergrupper:

- Måler/Balance
- Montører
- Driftsassistenten
- El-Net chef
- GISmedarbejdere

De fem grupper tildeles forskellige rettigheder, afhængig af hvilke el-net komponenter (attributter) de arbejder med og derfor skal have redigeringsadgang til. Målet med denne inddeling er, at Verdo på denne måde undgår, at data registreres flere gange af den samme eller forskellige brugergrupper. For at undgå, at en bruger sletter store mængder af data, begrænser vi redigeringsadgangen ved, at en bruger kun kan tilføje eller ændre data på et elkomponent i VERA. Hvis et elkomponent skal slettes, skal en GISmedarbejder have besked om at slette komponentet. GISmedarbejderne har redigeringsadgang til hele data-materialet, idet de skal assistere de andre brugergrupper, hvis de oplever problemer ved dataredigeringen, og fordi, der skal være nogle superbrugere med ubegrænsede rettigheder.

Ud over styring af hvem, der må redigere hvilke lag, er der en funktion i Geodatabasen, som automatisk indsætter navn på den bruger som opretter eller redigere et objekt og dato for oprettelsen/ændringen. Denne funktion er med til at forbedre og effektivisere eftersynene. Med denne funktion vil ændringer i data, helt ned på det enkelte objektniveau, registreres automatisk, i stedet for at brugerne selv skal huske at skrive navn og dato, når de foretager ændringer i data.

Test

Opbygningen af DB er primært sket ud fra de brugerbehov, der er defineret i værdi- og indholdsskemaet, som blev udarbejdet i 3. semesters rapport, VERA [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013]. Ud over indholdet har vi haft et ønske om, at indbygge ekstra funktioner i DB, bl.a. i form af topologi og geometrisk netværk, som gør at redigering af geodata bliver lettere ved, at der er nogle indbyggede funktioner, som sikrer sammenhængen i data.

Den første test af databasen sker i forbindelse med at data, fra Verdos nuværende system, overføres til VERA DB. Det er primært en test af, om det er muligt at overføre nuværende attributter til de nye attributfelter, vi har defineret i VERA DB. En af de største udfordringer i den forbindelse er at få tilpasset alle nøglefelter, som skal bruges i relationerne, der er lavet mellem tabellerne. Praktisk funktionstest af VERA DB bliver udført i forbindelse med de brugertest, der gennemføres i forbindelse med præsentationen af prototypen.

Afrunding

Det overordnede mål med en ny datamodel, er at reducere tid og omkostninger til vedligeholdelse af data, reducere redundante data og at data skal være nemmere at tilgå i fremtiden. Det forberedende arbejde til den nye datamodel, som vi udførte i 3. semester, er vores input til at komme videre med databaseopsætningen i dette semester. Der har været et par rettelser undervejs fra vores forrige arbejde. De rettelser der er lavet, er primært af teknisk art, i forbindelse med at kalde attributterne noget andet, end det, der blev

defineret i 3. semester. Bl.a. er nøglefelterne blevet ensrettet, i det omfang det har kunnet lade sig gøre. Lige som der er tilføjet ekstra attributter, som anvendes i forbindelse med det Geometriske netværk, der er tilføjet til DB. Men de beskrivende attributter er der ikke ændret på, i forhold til det vi definerede i 3. semester.

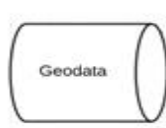
Bl.a. på baggrund af de bemærkninger vi har fået fra Kasper Elbo, kan vi se at der stadigvæk er plads til forbedringer. Specielt på områder som vil gøre det lettere for de udviklere, som skal arbejde med datamodellen i forbindelse med en applikationsudvikling. Kasper fremhæver bl.a. en bedre navngivningssystematik på vores tabeller og anbefaler i den forbindelse at anvende camelCase. CamelCase er en måde at sammensætte ord uden bindestreg eller mellemrum, men med indledende versal i hvert indgående ord, fx KabelskabsEftersyn [wikipedia.org]. Attributnavne er heller ikke navngivet helt systematisk. Selv om vi forsøger at gøre attributnavnene så korte og sigende som muligt.

I FC Kabelskab anvender vi KabelskabsID som nøgle i relationstabellen KabelskabseftEft. Det kan have nogle uheldige bivirkninger, som er beskrevet i bilag 22.

Det er et bevidst valg, at vi opbygger vores database i ArcGIS. Det mener vi stadig er det rigtige, da hovedparten af VERA's funktionaliteter er udviklet til at blive afviklet gennem GIS. Havde vi fået hjælp af en udvikler, som havde mere erfaring med udvikling i et ESRI miljø, havde vi muligvis haft færre problemer med at få udviklet vores kabelskabseftersynsdel.

Fysisk implementering



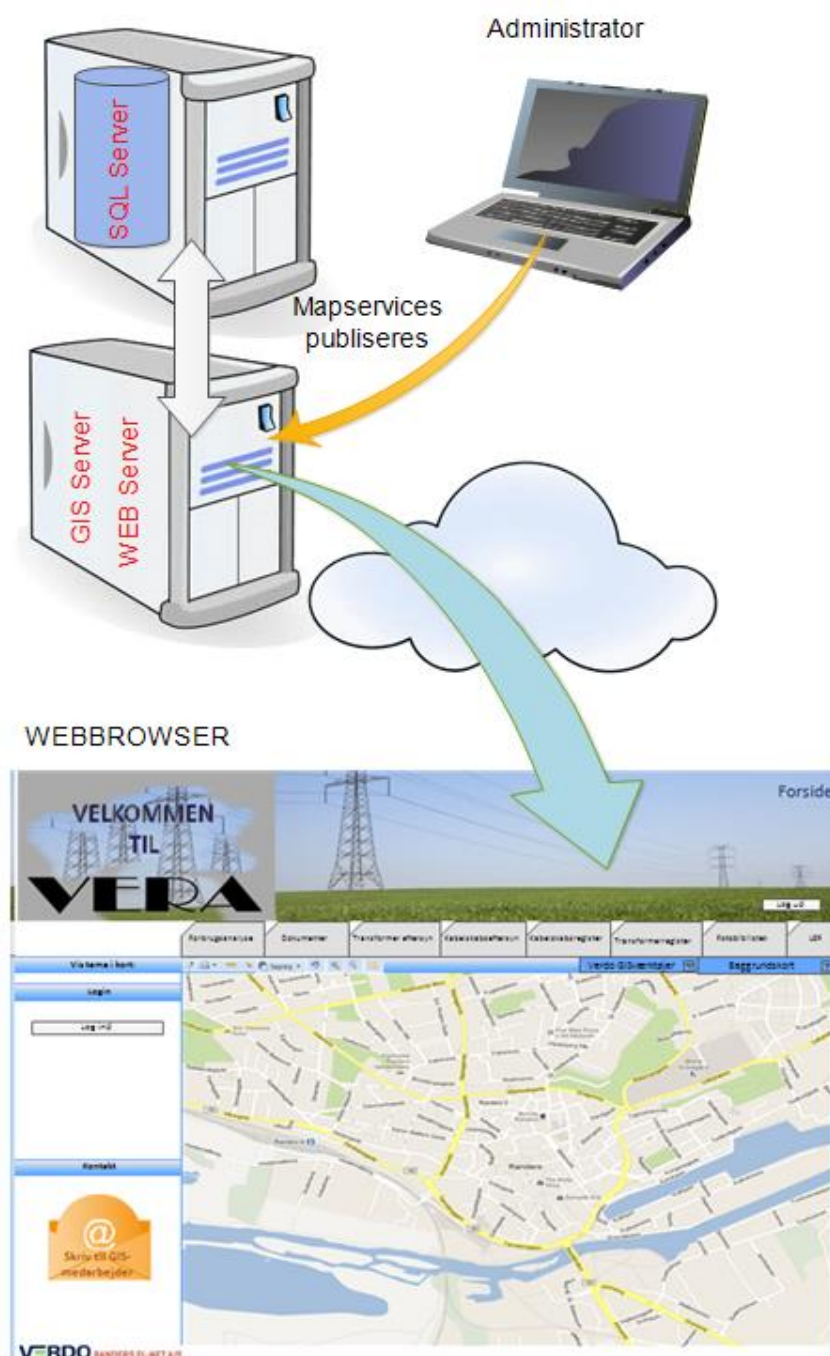


Fysisk implementering

FYSISK IMPLEMENTERING

I forbindelse med opbygningen af VERA prototypen skal vi have adgang til noget hardware og software. Det har ikke været muligt at installere en dedikeret GISserver til vores projekt, da vi ikke har en licens til en ArcGIS for Server. Vi låner derfor et hjørne af Hærens Geocenters (HRN GEOCEN) GISServer. Til brug for vores website er der oprettet et subdomæne på HRN GEOCEN webserver.(<http://vera.geov.dk>)

Figur 3.1 viser en principskitse af sammenhængen mellem de enkelte komponenter.

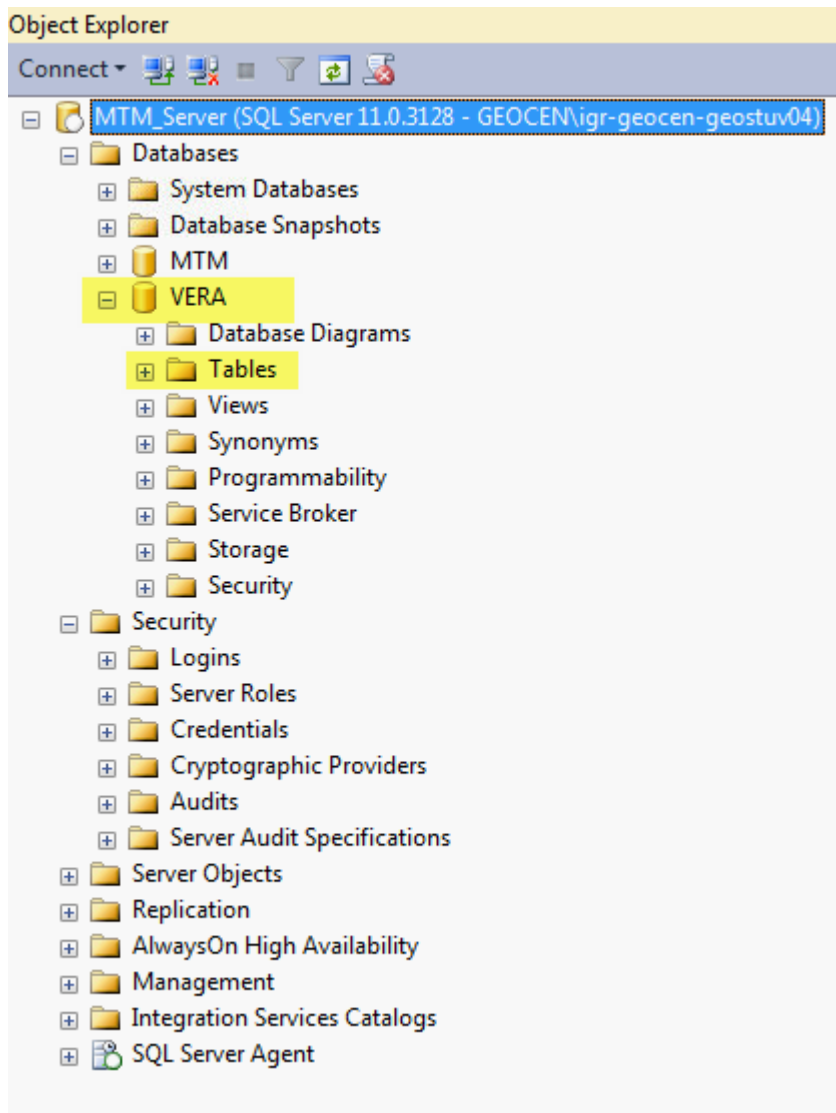


Figur 3.1

Databaseserver

I 3. semesters projektet bestemte vi, at den database, som skal bruges til vores data, skal være Microsoft SQL Server. Microsoft SQL Server blev valgt med begrundelse i, at det er den SQL Server Verdo el-Net i forvejen anvender bl.a. til deres GISdata. Databaseserveren (DB-SRV) er installeret på en Microsoft server 2012. På SQL Serveren er der oprettet en Geodatabase gennem ArcCatalog. Geodatabasen er navngivet VERA.

På Geodatabasen VERA er databaseskemaet indlæst fra vores XMLfil.



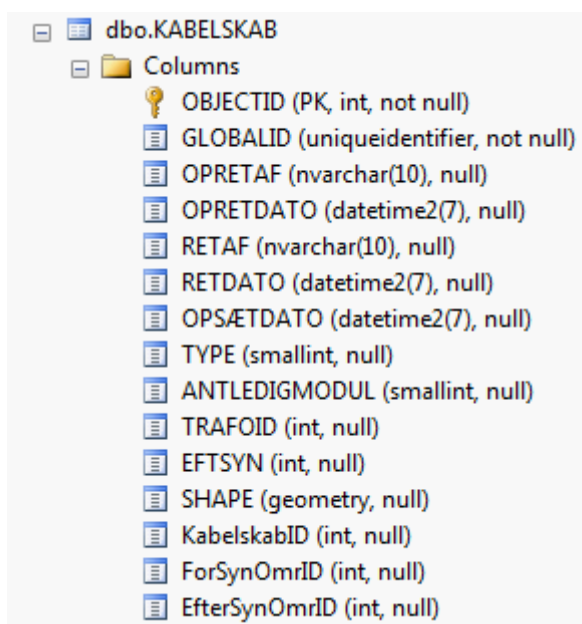
Figur 3.2, grafisk overblik over databaseinstansen på SQL Serveren

Figur 3.2 viser et skærmdump fra Microsoft SQL Server Management Studio. Her kan man se den oprettede database, VERA. De tabeller, der blev oprettet i forbindelse med opbygningen datasættet, kan ses i mappen *Tables*.

Figur 3.3 viser tabellen Kabelskab, med dens attributter, som de er defineret i vores model.

I databasen skal de personer, som skal arbejde med data i databasen tilføjes som brugere. Vi anvender Windows Authentication, som betyder, at brugere, der er oprettet i Win-

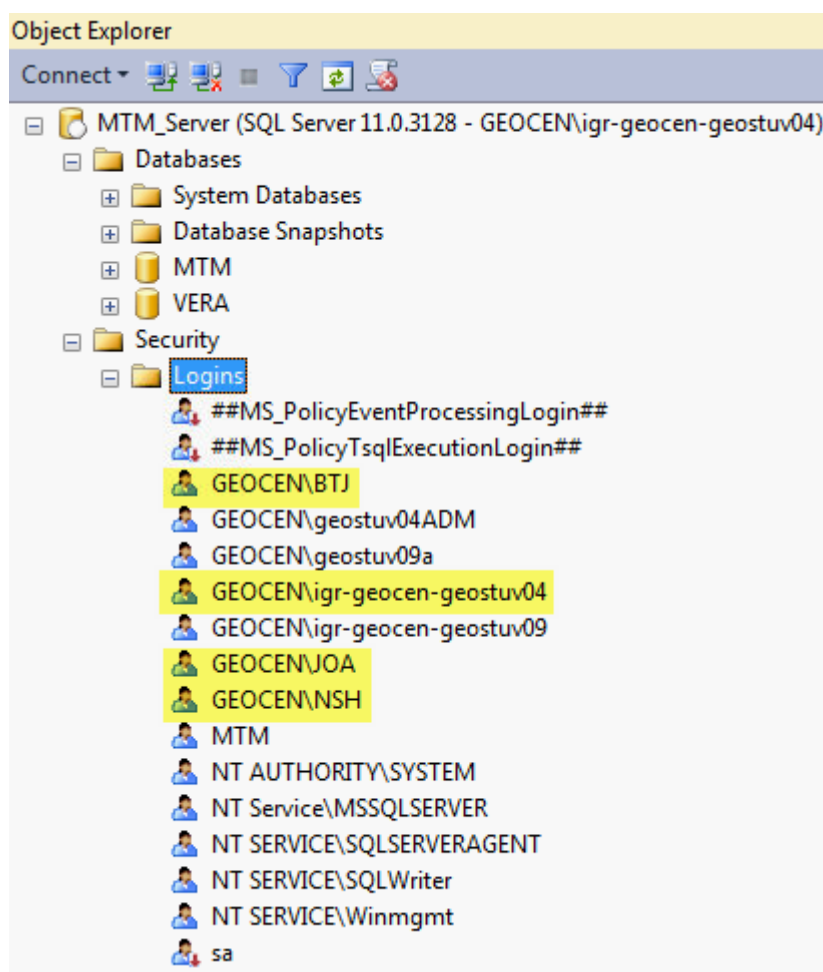
dows domænets Active directive (AD), umiddelbart kan tilføjes som brugere på DB-SRV, uden at man skal oprette nye brugerkonti på DB-SRV.



Figur 3.3, Tabellen (FC) Kabelskab

På den oprettede Geodatabase, VERA, skal de tilføjede brugere ligeledes tilføjes, således at de har mulighed for at tilgå de data, der findes i VERA geodatabasen. Brugertilføjesen sker via MS SQL Serverens management Studio. På figur 3.4 er de brugere, der er oprettet til administration af VERA DB, markeret med gult.

Når brugerne er oprettet, kan resten af administrationen af data i geodatabasen foregå gennem ArcCatalog.



Figur 3.4, Oprettede brugere på DB instansen

GISserver

Som GISserver anvender vi ArcGIS for Server. GISserveren arbejder sammen med Internet Information Server (IIS), se figur 1 "fysisk implementering".

IIS'en er en server, der leverer de websider, som brugeren efterspørger, når han anvender en WEB Browser. Når en bruger taster www.geov.dk/vera, henter han et website, som ligger på ISS'en. En del af den webside, der åbnes, indeholder et kort. Dette kort leveres af GISserveren, eller det kan hentes fra en ekstern leverandør fx Geodatastyrelsens kortforsyning. [www.kortforsyningen.dk, 5. januar 2014]

GISserveren er installeret på en Windows 2012 server. Det samme er IIS.

GISServeren behandler forespørgsler fra klienterne, fx en WEB browser eller ArcGIS for Desktop. GISserveren tegner kortene og kører de værktøjer, der skal levere den ønskede service.

Afrunding

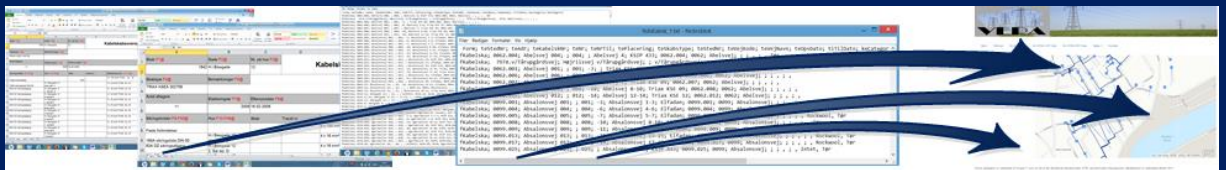
I forbindelse med udviklingen af VERA prototype anvender vi hardware og software, stillet til rådighed af Hærens Geocenter. Det giver nogle udfordringer undervejs, da vi ikke kan arbejde direkte på hverken SQL-serveren, Internet information serveren eller på ArcGIS serveren, fordi disse servere befinder sig i et lukket domæne. Det er derfor nødvendigt at oprette nogle virtuelle windowmaskiner i geocentrets domæne, som vi tilgår via Teamviewer[1]¹⁶. På den måde kan vi arbejde med vores prototype.

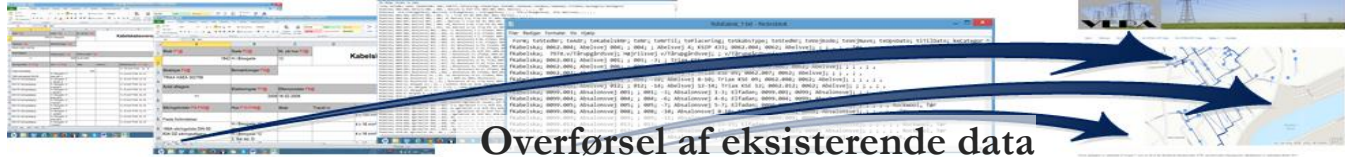
Metoden fungerer, men det er ikke en optimal måde at arbejde på, da der til tider er lidt forsinkelse på skærmopdateringen via Teamviewer, lige som flytning af data er mere tidskrævende end hvis man sidder direkte med serverne.

Vi anbefaler at et udviklingsteam som skal udvikle et projekt som VERA, skal råde over eget hard- og software, med nødvendige licenser. På den måde har man også bedre mulighed for at opsætte udviklingsmiljøet så tæt på det produktionsmiljø, som det skal indgå i. Kunden skal være opmærksom på, at de skal stille den kapacitet til rådighed.

¹⁶ Teamviewer er et program som kan bruges til at fjernbetjene andre computere.

Overførsel af eksisterende data





OVERFØRSEL AF EKSISTERENDE DATA

Dette kapitel vil omhandle processerne omkring konvertering af data fra andre kilder end et GIS, samt indlæsning af såvel disse konverterede, som allerede eksisterende GISdata i den nye datamodel.

Kapitlet indledes med en praktisk beskrivelse af den datakonvertering, der var nødvendig førend, det var muligt at indlæse data, der ligger formateret, der ikke umiddelbart kan anvendes i den nye ArcGIS datamodel.

Herefter følger nogle afsnit, hvori det beskrives hvordan data er blevet overført til den nye datamodel. Disse afsnit vil udover det rent praktiske også indeholde nogle refleksioner over de arbejdsgange og procedurer, vi har anvendt i hhv. udarbejdelsen af den nye datamodel og ved selve dataoverførslen fra den eksisterende til den nye datamodel.

Datamodel

Som baggrund for vores datamodel bruger vi resultaterne fra en indholdsmodellering til VERA (bilag nr. 7), beskrevet i detaljer i foregående projektrapport [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013].

Datamodellen bliver udarbejdet i ArcGIS 10.1, med de featureklasse-, relations- og attachment-funktioner, som ArcGIS tilbyder. Når datamodellskebelonen er dannet bliver de eksisterende data overført til den nye datamodel. Efterhånden som vi arbejder os igennem denne overførsel af eksisterende data til den nye datamodel, må vi sande, at vi ikke har mulighed for at få alle data, fra forsyningsområderne Hobro og Randers, gjort klar til den nye datamodel. Det viser sig, at data mangler en grundig datavask. Alle, der har arbejdet med datavask ved, at forud for et komplet og validt datasæt, ligger der en del arbejde, som er ressourcekrævende, idet man ved datavask først skal finde og derefter rette op på de fejl og mangler, der er i datamaterialet. Derfor vælger vi at beskære datamaterialet, så data dækker et mindre område i forsyningsområdet i Randers og ikke det komplette datasæt for begge forsyningsområder, se figur 4.1.



Figur 4.1, Oversigt over den del af elnettet, der er en del af VERA testområdet. Desuden et oversigtskort over testområdets lokalisering i Randers by og Randers geografiske placering på Danmarks kortet. Når dokumentet er layoutet og klar til print, skal grupperingen fra denne figur og figurtekst fjernes, således at det midterste billede kommer til at ligge ovenpå ledningskortet, men under danmarkskortet.

Datamodellen bliver bygget i ArcGIS 10.1, og som dataudvekslingsformat bruger vi XML. Det er dog ikke helt problemfrit at bruge XML, da vi oplever at dataudvekslingen ikke altid sker 100 procent komplet. I stedet ender vi ud med, at kopiere den ArcGIS specifikke database, hver gang data skal udveksles.

Konvertering af eksisterende data

Den nye datamodel skal tilføres data fra Verdos eksisterende datamateriale. Data i Verdo, er lagret i forskelligartede filformater, hvorfor processen med at konvertere disse er en del af arbejdet hen imod den nye datamodel, der ligger til grund for VERA.

Verdo har data liggende i understående formater:

- GISdata i ArcGISstabeller
- Excelark
- LotusNotes
- Scannede filer

Denne mangfoldighed af filformater, betyder, at vi vil finde metoder til at konvertere disse. Desuden giver mængden af data, der skal konverteres, et godt incitament til at automatisere processerne, hvilket vi også beskriver nærmere. Uagtet at vi undervejs har beskåret den geografiske udstrækning af data til VERA, til kun at indbefatte data fra et delområde i Randers forsyningsområde, beskriver vi alligevel i det nedenstående, datakonverteringen af kabelskabsregisteret i Hobro, hvor data konverteres fra Excelark til den nye

datamodel. Dette gør vi, ud fra den antagelse, at mange virksomheder har værdifuldt datamateriale liggende i én eller anden form for Excelarkregister, som vi her beskriver en løsning for, hvordan data kan konverteres. Desuden beskriver vi denne proces, fordi vi, inden vi begyndte datakonverteringen, tænkte at det ville være en nem sag at få disse data i Excel konverteret til den nye datamodel, men det forholdt sig anderledes.

Konvertering af eksterne dataregistre til GISstabler

Konvertering af Excelfiler

Nogle af de data, der skal ind i den nye datamodel, er kabelskabsdata. I Verdo findes der to kabelskabsregistre, et med data for kabelskabe i Randers og et med data for kabelskabe i Hobro. Registrene indeholder tekniske informationer og adresseoplysninger.

Data i Excelformat lyder umiddelbart lovende, da ArcGIS kan indlæse Excelfiler direkte. Gennem vores undersøgelser i 2. semester [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013] fandt vi at attributten Kabelskabsnr /skabnr er samme nummer, som er brugt i GIS FC Kabelskab, attribut KabelskabsID. På baggrund af denne overensstemmelse, var forventningen at det var muligt at koble Excelregisteret direkte til FC Kabelskab, for så at arbejde videre med data. Dette var desværre ikke muligt, da Excelarkene var bygget op på en måde, der umuliggjorde indlæsning af Excelarkene i ArcGIS, se figur 4.2.

	A	B	C	D	E	F
1	Skab F1@	Gade F2@	Nr. på hus F3@	Kabelskabsoversigt		
2	1842	H.I.Biesgade	12.			
3	Skabtype F4@	Bemærkninger F5@				
4	TRIAx KSEÅ 302709					
5	Antal aftagere	Etableringsår F7@	Eftersynsdato F8@			
6	11	2009	16-02-2009			
7	Sikringsholder F9-F45@	Hus F10-F46@	Skab	Transf.nr.	Stikledning dim. F11-47@	Sikring F12-F48@
8	Faste forbindelser		1841		4 x 150 mm² PVIK - AL - M	
9	160A sikringsliste DIN 00	H.I.Biesgade 12 stuen,lejl. C			4 x 16 mm² PVIK- AL- M	35A
10	63A DZ sikringsafgang	H.I.Biesgade 12 3. sal,lejl. D			4 x 16 mm² PVIK- AL- M	35A
11	63A DZ sikringsafgang	H.I.Biesgade 12 2.sal,lejl.D			4 x 16 mm² PVIK- AL- M	35A
12	63A DZ sikringsafgang	H.I.Biesgade 12 1.sal,lejl.D			4 x 16 mm² PVIK- AL- M	35A
13	63A DZ sikringsafgang	H.I.Biesgade 12 stuen,lejl.D			4 x 16 mm² PVIK- AL- M	35A
15	63A DZ sikringsafgang	H.I.Biesgade 12 3.sal,lejl.E			4 x 16 mm² PVIK- AL- M	35A
16	63A DZ sikringsafgang	H.I.Biesgade 12 2.sal,lejl.E			4 x 16 mm² PVIK- AL- M	35A
17	63A DZ sikringsafgang	H.I.Biesgade 12 1. sal,lejl.E			4 x 16 mm² PVIK- AL- M	35A
18	63A DZ sikringsafgang	H.I.Biesgade 12 stuen,lejl.E			4 x 16 mm² PVIK- AL- M	35A
19	63A DZ sikringsafgang	H.I.Biesgade 12 3.sal,lejl.F			4 x 16 mm² PVIK- AL- M	35A
20	63A DZ sikringsafgang	H.I.Biesgade 12 2.sal,lejl.F			4 x 16 mm² PVIK- AL- M	35A
21	400A indsløfningsliste Sluttet		1839		4 x 150 mm² PVIK - AL - M	
22	400A indsløfningsliste Sluttet		1843		4 x 150 mm² PVIK - AL - M	
23						

Figur 4.2, Excelark med kabelskabsoplysninger

Som det fremgår af figur 4.2 er Excelarket ikke opbygget i et traditionelt kolonneformat. Hvis Excellarket skal læses af ArcGIS, skal arket bygges op således, at hver enkelt kolonne indeholder en specifik datatype, og hver enkelt række indeholder oplysninger, der knytter sig til en specifik ID.

Grundet Excelarkenes opbygning, er vi nødt til at finde en metode til at trække relevante kabelskabsinformationer ud, til et format, der kan læses af ArcGIS.

Vi overvejer flere muligheder, bl.a.:

1. Makro i Excel, der strukturerer data i et traditionelt kolonneformat
2. Gemme Excelarkene i csv-format, for videre bearbejdning v.h.a. Python
3. Bruge Python til at lave udtræk, og gemme i tekstformat

Første og anden mulighed bliver udelukket, da metoderne indebærer, at alle Excelark skal åbnes manuelt. Dette er et stort og unødvendigt arbejde, der er omkostningsfuldt i form af arbejdstimer, samtidig med at det er i strid med vores grundholdning om at effektivisere de arbejdsgange, der udføres i forbindelse med datahåndtering.

På denne baggrund enes vi om, at udarbejde en kode i Python, der kan åbne et Excelark, trække relevante data ud, gemme i tekstformat, for derefter at gentage proceduren for de resterende Excelark.

Da de data, vi skal hente fra Excelarkene hører til i to forskellige featureklasser, trækkes data ud til to tekstfiler.

De data vi er interesserede i at trække ud til FC Kabelskab er markeret med grønt i figur 4.2, og de data, der skal ud til FC Stikledning, er markeret med blå.

Udtræk fra Excelark

De data, vi er interesserede i til FC Kabelskab, er skabsnummer, skabstype og oprettelsesdato.

Vi udarbejder to pythonscripts, for at trække data ud fra excelarkene.

Det pythonscript vi udarbejder til udtræk af skabsnummer, skabstype og oprettelsesdato kører understående processer igennem:

1. Definerer det directory, hvor de aktuelle excelfiler befinder sig
2. Åbner inputfil
3. Åbner outputfil
4. Læser aktuelle data, og skriver dem i outputfilen
5. Åbner næste inputfil
6. Gentager punkt 4 og 5, indtil alle filer er læst
7. Lukker outputfilen

Se bilag nr. 19

Scriptet, der trækker data ud til FC Stikkabel, gennemløber understående procedurer:

1. Definerer den mappe, hvor de aktuelle Excelfiler befinder sig
2. Åbner inputfil
3. Åbner outputfil
4. Læser aktuelle data, tjekker for tomme celler
5. Skriver de data, der findes i outputfilen
6. Fortsætter til næste inputfil, når der læses en tom celle
7. Gentager punkt 2, 4 og 5, indtil alle filer er læst
8. Lukker outputfilen

Se bilag nr. 19a

Scriptet til udtræk af informationer til FC Kabelskabe kører som det skal, og trækker alle de relevante oplysninger ud til en semikolonsepareret tekstfil, der kan indlæses i ArcGIS.

Scriptet til FC Stikkabel kører uden fejlmeddelelser, men desværre sker der fejllæsning af celleværdierne, de steder hvor teksten i en celle er ombrudt.

Dette problem kan givetvis afhjælpes, men grundet vores manglende erfaring udi Pythonprogrammering, enes vi om at bruge de, i GISmiljøet allerede eksisterende informationer og supplere med de data, der skal tilføjes for at oprette relationer til FC Stikkabel og FC Kabelskab.

For begge scripts gælder det, at vi allierer os med en programmør [Kristensen, 2013]. I scriptet, der trækker data ud til FC Kabelskabe får vi hjælp til at få programmet til at indlæse den ene fil efter den anden.

I scriptet, der trækker data ud til FC Stikkabel, kommer vi til kort, da vi rammer en tom celle i Excelarket. Dette problem hjælper programmøren os også med.

Udtræk fra tekstfiler

I forsyningsområdet Randers er data vedr. kabelskabene lagret i LotusNotes dokumenter. LotusNotes dokumenterne for Randersområdet indeholder ikke de samme oplysninger, som Excelfilerne for Hobroområdet. De relevante oplysninger, vi kan trække ud fra LotusNotes dokumenterne er skabstype, SkabsID og data for oprettelse. For at få fat i disse data skriver vi et pythonscript, der:

1. Opretter en tekstfil

2. Åbner tekstfilen, der indeholder oplysningerne fra LotusNotes
3. Finder de ønskede oplysninger i hver linje og skriver oplysningerne adskilt af semikolon i outputfilen
4. Lukker outputfilen

Se bilag nr. 19b

Konvertering til geodatabasefil

De to outputfiler med kabelskabsdata for hhv. Hobro og Randers, indlæses i ArcGIS. Her optræder de som tabeller uden georeference. Data fra outputfilerne joines med de eksisterende georelaterede kabelskabsdata. Derefter indlæses de i den nye datamodel. I testområde Hobro er kabelskabene nummereret fortløbende fra 1 til 1800. Dette nummer er kabelskabets ID, og joines med det KabelskabsID, der findes i den eksisterende FC Kabelskab_HobRds. I testområde Randers er det lidt mere kompliceret, da kabelskabsID i Randersområdet er defineret ud fra en vejkode og et husnummer, og nogle gange oven i købet et lille stikord, så som ”Sti ved 6 d”. Et ID kan fx se ud på følgende måder: ”6764. Sti ved 6 d” eller ”9010.v/Østervold 15”. Felter af denne type har ArcGIS problemer med at joine. For at få et join til at lykkes, prøver vi bl.a. at udskifte punktum (.) med komma (,) og udskifte æ, ø og å med hhv. ae, oe og aa. Uanset hvad vi prøver, kan ArcGIS ikke joine felterne. Det, der umiddelbart er en meget simpel opgave, bliver pludselig et problem. Efter utallige forsøg på at joine i ArcGIS bliver MapInfo afprøvet. I MapInfo, går det nemt, og i løbet af kort tid får vi det ønskede join mellem tekstfilen og den eksisterende FC.

Dataudstrækning

Som beskrevet ovenfor bliver vi nødt til at indskrænke vores testområde til VERA. Det udvalgte dataområde er vist i figur 4.1 og dette datamateriale vælges ud fra kriterier om, at alle tre spændingsniveauer; 60, 10 og 0,4 kV, skal være til stede i datamaterialet på en måde, så der kan skabes sammenhæng i el-nettet. Sammenhængen i el-nettet får vi ved at opstille regler for topologi og geometrisk netværk. De regler, data skal opfylde for at danne topologi og geometrisk netværk er beskrevet i kapitlet ”Databasebeskrivelse (DBMS)”. Disse regler hjælper desuden til en effektiv datavask.

Datatyper

Inden data overføres til den nye datamodel, skal der desuden foretages en del synkronisering af datatyperne i attributterne således, at data uden problemer, kan overføres fra den eksisterende attribut til den tilsvarende attribut i den nye datamodel. Grunden til at datatypen, for mange attributters vedkommende, bliver ændret er ønsket om at trimme datamodellen, således at attributværdierne kun optager den absolut mest nødvendige hukommelseskapacitet. Fx er der i den eksisterende datamodel ofte brugt datatypen tekst/string, hvor attributternes værdier kan indeholde et rigeligt højt antal enheder/karakterer. Derimod bruger vi i den nye datamodel primært datatyperne short/long integer, som er numeriske værdier, der ikke kan indeholde decimaltal, og som også har en begrænsning i forhold til det datainterval, der kan gemmes i denne datatype. Dette medfører, at disse datatyper optager mindre hukommelseskapacitet, sammenlignet med de numeriske datatyper double/float, som kan indeholde decimaltal og have et højt numerisk datainterval [ArcGIS Resources, 19. nov. 2013]. Alle de numeriske data, der er medtaget i denne nye datamodel, er heltal.

Unikke objektidentifikationer

For at skabe sammenhæng i data, bruges der unikke objektidentifikationer (ID). Ved oprettelsen af den nye datamodel, får alle ID'erne datatypen, short integer, men da de eksisterende data bliver overført til den nye datamodel, viser det sig, at 60/10 kV transformerstationerne har ID bestående af tre bogstaver, som er en forkortelse af stationernes navn, fx RHA, der er en forkortelse for transformerstationen ved navn Randers Havn. Disse transformerstationsforkortelser er godkendt af Energistyrelsen og er derfor formelle betegnelse for disse transformerstationer [Møller Olesen, 2013].

Efter en diskussion, hvor vi får defineret formålet med ID'erne, bliver vi enige om, at ID'erne i VERA skal bruges både som relation/nøgle, men også som en slags navn for de objekter, der ejer ID'et, eller en type levende ID. Det vil sige, at vi ikke kan bruge ID i form af GlobalID/GUID¹⁷, som vi synes kan være svære at huske og gengive i arbejdsrelateret kommunikation vedrørende kabelskabseftersyn. Konklusionen på ID-problematikken bliver, at ID'erne til de objekter, der i de daglige arbejdsituationer kommer på tale mellem brugerne, får datatypen tekst, således at ID'et også fungerer som et navn for objekterne. Objekterne tildeles desuden et globalID, til brug for systemrelationer mellem forskellige featureklasser.

Domæner

En anden funktion, der bruges en del ressourcer på i den nye datamodel, er domæner. For at undgå at brugerne indtaster forkerte data, eller at en værdi bliver indtastet i forskellige afskygninger, er der medtaget så mange domæner, det giver mening, se kapitel "Databasebeskrivelse (DBMS) og bilag nr. 20, som viser de tabeller, der anvendes til domæneværdier. Desuden skal domænerne hjælpe brugerne til en mere intuitiv eller selvforklarende arbejdsgang i VERA, idet brugerne, via domænerne, kan vælge attributværdierne fra en domæneliste. Dermed skal brugerne ikke selv opfinde indholdet til de enkelte attributter. Vi bestræber os på, at domænerne skal være lette for brugerne at forstå, og helst skal domæneværdierne indeholde begreber, som brugerne kender fra hverdagen, se tabel 4.1, for eksempler på domæneværdier til tabellen KabelskabEft, attributten SkabIsoleringBund:

Tabel 4.1, Domæne til tabel; KabelskabEftersyn	
Code:	Domæneværdi:
1	Sand
2	Leca
3	RockWool
4	Dansand
5	Intet

Projektstyringsmodellens rolle ved dataoverførsel

Som vi har beskrevet før, bruger vi Geoinformationsdesignmodellen [Brodersen, 2008], som projektstyringsværktøj ved udviklingen af VERA. Dog er datakonverteringsfasen ikke beskrevet med Geoinformationsdesignmodellen, men denne dataoverførsel bygger videre på resultaterne fra indholdsmodelleringen, som vi gennemførte i foregående projektrapport [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013].

¹⁷ GLOBALID er en ESRI datatype som svarer til UNIQUEIDENTIFIER i MS SQL

det er en numerisk eller alfanumerisk streng som kan gives et objekt i en databasetabel. Værdien er unik på tværs af alle tabeller i databasen. Er der defineret en GLOBALID, sættes værdien automatisk, ved oprettelse af nyt objekt.

Afrunding

Det er ikke problemfrit at gennemføre en dataoverførsel fra en eksisterende til en ny datamodel. Dette arbejde kræver et godt kendskab til data og jo mere den nye datamodel nytænkes, desto mere datakonverteringsarbejde skal der gennemføres.

Adressetema



[www.kl.dk, 4. januar 2014]



ADRESSETEMA

Situationen i Verdo i dag, er, at virksomheden har ikke mindre end 11 systemer, der refererer til forskellige adresseregistre, der ikke er dannet fra et ens datamateriale. Dette faktum indebærer, at der ofte bruges mange ressourcer på, at udføre ellers ukomplicerede arbejdsopgaver, idet adressen ofte er det eneste datanøglefelt mellem de mange systemer, der anvendes i Verdo. [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2012]

I Verdos nuværende datamodel forefindes der data, der endnu ikke er georefereret. Disse data kan med fordel georefereres via adresser, således at de kan indgå i et funktionelt GISmiljø.

Adressetemaet i Verdo har på flere måder en central rolle. Adressetemaet anvendes bl.a., når der skal udsendes regninger, hvis forbrugere skal kontaktes vedr. drift-forstyrrelser i el-nettet, eller når der skal udføres vedligeholdelses- eller reparationsarbejde.

Den overordnede vision med VERA var oprindeligt, at adresetemaet udelukkende skulle komme fra grunddata, således at der kun skulle trækkes adresser fra et register. Denne vision, må beklageligvis vedblive at være en vision, idet opgaveløsningen i Verdo er afhængig af et adresseregister, der indeholder flere, færre eller andre oplysninger, end de, der stilles til rådighed gennem grunddata.

Det nuværende adresetema i Verdo indeholder den kompleksitet, at det indeholder data fra flere forskellige kilder. En af kilderne er Bygnings- og Boligregisteret (BBR), men da BBRregisteret ikke indeholder adresser på bl.a. pumpestationer, haveforeningshuse m.v., er Verdo nødt til at tilføje disse til temaet. Verdo har tillige gennem de sidste 7 år vedligeholdt et register med egne xy-koordinater grundet fejl i BBR. Udover disse tilføjelser og korrektioner vedligeholder Verdo også et excludeadresetema. Exclude-adresser er fx landbrugsjord, der forventes udstykket inden for et par år eller adresser, der ikke er post-adresser, fx pumpestationer, tankstationer eller forretningskæder. Dertil kommer at Randers kommune i visse områder har undladt at tildele enhedsadresser til ejendomme, hvor der kun er én enhed, idet kommunen mener, at en adgangsadresse er tilstrækkelig. Verdo tilføjer ca. 7000 af sådanne adresser, via include-temaet.

Trods denne problematik er vores holdning, at det er oplagt at opbygge VERAs adresetema på grundlag af BBRregisteret.

Registerdata fra BBR kan hentes som wfs-service fra AWS Suiten¹⁸. Når adresserne tilgås via wfs kan de linkes til stikkabeltabellen via en adresseID. Verdos eksisterende data skal i denne forbindelse tilknyttes samme ID, som de adresser der tilgås via wfs'en. Dette medfører i opstartsfasen ekstrarbejde, i form af at adresseID'et fra adresetemaet (BBR), som er tilgængeligt via wfs'en skal overføres til stikkablerne, som er den featureklasse, der bruger adressen i denne AOP (Eftersyn af kabelskab). Derefter kan man fange adresserne i wfs'en via dette adresseID. Når dette arbejde først er gjort, giver det den fordel, at den ugentlige ajourføring af hele adresetemaet undgås. Når Verdos data er joinet til det officielle administrative adresseregister, vil nytilkomne adresser være tilstede i VERA automatisk via wfs-adgangen. Koblingen mellem disse wfs-adresser og Verdo-data, kan tilknyttes løbende efter behov (fx, når der føres en ny stikledning ud til ny bebyggelse).

¹⁸ AWS suiten er en fælles betegnelse for en række services, som tilbyder it-systemer adgang til Danmarks adresser [www.aws, 12. November 2013]

Udover tilknytningen til BBR, skal alle Verdos interne adresseregistre samles i VERA, således at adresser internt i Verdo kun registreres og opdateres via VERA. Ved implementeringen af et adresseregister i VERA, samtidig med at alle gamle registre arkiveres, sikrer vi:

- at der kun arbejdes med et adresseregister
- at det bliver nemt at kombinere data
- at det bliver muligt at udføre analyser
- at endnu ikke georefererede data kan georefereres
- at data er valide

Teknisk problematik omkring adresse wfs

Umiddelbart synes det som en enkelt opgave at tilknytte adresetemaet via en wfs-tjeneste. Der er dog nogle uforudsete omstændigheder, der betyder, at arbejdet skal gøres en smule anderledes, end vi havde forestillet os. Vores umiddelbare tilgang til opgaven, var, at vi skulle have fat i GetCapabilities-linket til Danmarks autoritative adresser, for der efter at angive de kommuner wfs-tjenesten skulle trække adresser i. Sådan skulle det altså ikke være. Vi mødte tre uforudsete hændelser:

1. Wfs servicen har en indbygget begrænsning, der betyder, at returpakken kun returnerer 2000 punkter
2. ArcGIS's wfs værktøj er ikke 100% funktionelt. Det er muligt at hente data ind via wfs, men værktøjet fejler, hvis man prøver at angive en boundingbox (et angivet område, defineret ved hjørnekoordinater) for udtrækket. Hvis der angives en boundingbox og en projektion, indlæses et tomt datasæt. Hvis man undlader disse to parametre indlæses der 2000 adressepunkter fordelt over hele landet (nemlig de 2000 punkter, der står øverst i det datasæt, der trækkes fra)
3. AWS suitens wfs-tjeneste indeholder udelukkende adgangsadresser¹⁹

Ad 1) Problematikken omkring ArcGIS kan omgås ved at trække wfs-tjenesten direkte fra webGIS-løsningen.

Ad 2) Problematikken omkring begrænsningen på de 2000 punkter, kan omgås ved kun at trække data til det kortudsnit, der på et givent tidspunkt vises på skærmen og samtidig angive et maksimalt zoom, før wfs-data vises/trækkes, således at det undgås at brugeren står i et zoom, der indeholder flere adresser, end der kan hentes via wfs.

Ad 3) For at være i stand til at udsende regninger, opgørelser eller oplysende materiale må Verdo være i besiddelse af enhedsadresser, derfor kan AWS suitens wfs-tjeneste ikke anvendes. Problematikken kan løses ved i stedet at tilgå BBRdata fra OIS²⁰. Desværre er det ikke muligt at trække OIS-data som wfs, derfor må løsningen blive et regelmæssigt download, med deraf følgende update af tilknyttede tabeller.

¹⁹ Adgangsadressen er indgangen til en bygning (vejnavn, husnr, postnummer) og enhedsadressen er døren ind til fx en lejlighed (etage og dør)

²⁰ Den offentlige InformationsServer (statslig database administreret af Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikt), www.ois.dk

Adressetemaet i VERA

Vi har fravalgt at indarbejde løsningen med wfs-adresser i prototypen til VERA. Fravalget begrundes i det faktum, at der ikke gives wfs-adgang til et datasæt indeholdende enhedsadresser. Vi har ligeledes fravalgt at linke BBR-data til stikkablerne, da det ikke betyder noget for brugerne af VERA, hvor adresserne kommer fra, og at vi er nødt til at prioritere benhårdt, for at overholde tidsplanen. I prioriteringen ligger endvidere en grundholdning om, at vi prioriterer funktionaliter, der relaterer sig til AOP4. Med andre ord, AOP4-relaterede funktionaliter er, i relation til dette studieprojekt, 'need to have', adressedema via wfs er 'nice to have', og kan om ønskeligt, implementeres senere.

Adressetemaet i prototypen til VERA består derfor af det adressedema, der i forvejen eksisterer i Verdos GISsystem, som er en forædling af BBR-adressetemaet (OISdata), hvor der er tilføjet Verdo specifikke adresser, såsom adresser for tekniske anlæg.

BBR-registeret opdateres dagligt og denne opdatering videreføres dagligt til OIS. Anvendelsen af adressedemaet i VERA nødvendiggør ikke en daglig ajourføring. Vi anbefaler en ugentlig opdatering, med begrundelse i, at data ikke behøver at være tidstro indenfor 24 timer, men dog alligevel skal være så friske, at adressedemaet accepteres som et validt og opdateret datasæt.

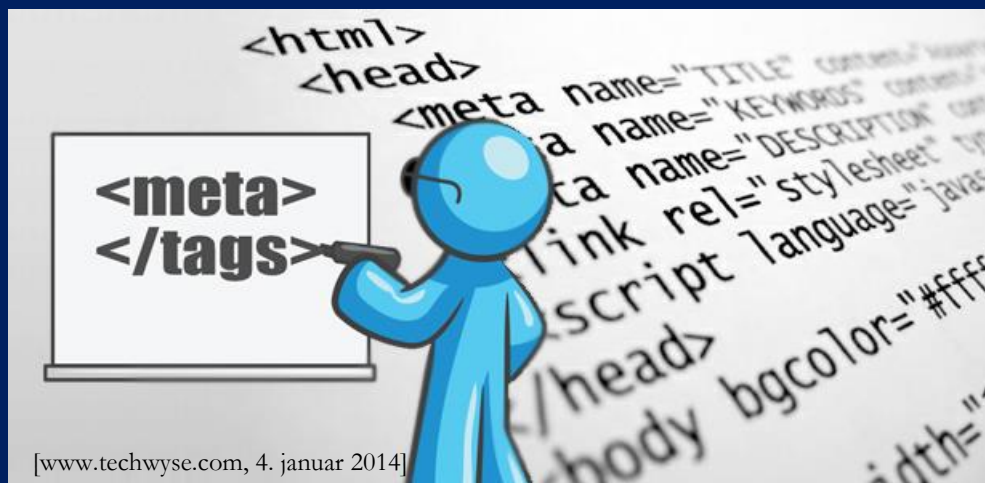
Afrunding

I forrige semester, rapport VERA [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013], gennemgik Verdos eget adresseregister (FC husnr), her konkluderede vi, at vi ikke ville ændre på adresseregistret, fordi det ville være et projekt i sig selv. Desuden ville vi komme til at ændre på kvaliteten af oplysninger i Verdos nuværende adresseregister.

Voress anbefaling er, at adressedemaet skal hentes ind i VERA fra OIS-databasen. På denne måde vil adressedemaet til alle tider være en afspejling af Danmarks autoritative adresser, og der vil ikke herske tvivl om temaets validitet. Alternativt, venter Verdo til 2015-2016, hvor det er planen at de autoritative adresser ligger klar i den nye datafordeler. Selvom adresserne er gratis, hvis de hentes via AWSsuiten, fravælges denne løsning med begrundelse i, at data herfra ikke indeholder enhedsadresser.

Alternativet med OISadresser (alt efter hvilken datapakke, der købes/abonneres på) giver modsat nogle ekstra gevinster i form af, at der bliver mulighed for at sammenligne de af Verdo registrerede husstørrelser med de offentlige BBR-data. Dette kan fx være brugbart i forbindelse med en omlægning af forbrugsafgifter. Derudover kan samtlige adresser, der er kendt af Verdos systemer automatisk blive opdateret med BBR's anvendelseskoder, hvilket vil mindske arbejdsbyrden i forbindelse med den årlige statistik til samarbejdsorganet (SAO) [www.dff-edb.dk, 17. november 2013]

Metadata





METADATA

Brugen af metadata tilfører værdi til de eksisterende data, således at brugerne kender validiteten af de data, de har fat i. Brugen af metadata reducerer endvidere risikoen for, at de samme data indsamles flere gange [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013].

I forbindelse med udarbejdelsen af VERA undersøger vi forskellige metadatastandarder. De metadata, der tilknyttes data, som indføres i VERA, blev beskrevet i 3. semesters rapport [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013].

Da der endnu ikke er udarbejdet standarder for metadata indenfor forsyningsområdet, forholder vi os til INSPIRES 10 metadateregler [www.Inspire-danmark.dk, 3. juni 2013] og [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013].

Dertil skal dog føjes at næste fase af INSPIRE implementeringen byder på inddatering af metadata for datasæt omfattet af direktivets bilag 2 og 3, herunder offentlig forsyningsvirksomhed – som vi, rent datamæssigt, sagtens kan sammenligne vores projektvirksomhed med. For de offentlige forsyningsvirksomheder betyder det, at metadata skal inddateres i geodata-info²¹ inden 3. december 2013. [www.inspire-danmark, 3. november 2013] Udviklingen og implementeringen af metadata kører lige nu for fuld tryk, og det er derfor vigtigt hele tiden at holde sig ajour med de tiltag, der gøres.

XMLskabelonen til metadata har vi downloadet fra geodata infoportalen [www.geodata-info.dk 3. juni 2013]. For at tilføje metadata, til de data vi importerer til VERA anvender vi den XMLskabelon, der blev udarbejdet i vores projektrapport på 3. semester [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013]. XMLskabelonen er oprindeligt udarbejdet til featureklassen 60 kV kabler. Denne XMLskabelon bliver, med nogle få justeringer genbrugt til de øvrige featureklasser. På bilag nr. 11a ses metadataskebelonen til FC kabel 60 kV.

For at tilføje metadata til alle featureklasser bliver XMLfilen åbnet og redigeret i notepad++. På denne måde udarbejder vi XMLfiler til hver enkelt featureklasse. Filerne er navngivet efter den featureklasse den beskriver, således at der ikke hersker tvivl om, hvilken XMLfil, der skal tilknyttes hvilken featureklasse. De enkelte XMLfiler tilkobles efterfølgende de enkelte featureklasser i ArcGIS. Figur 6.1, viser et udsnit af metadatabeskrivelsen for Kabelskabe, som det ser ud i ArcCatalog.

Visning af metadata på featureklasseniveau er ikke implementeret i den nuværende prototype. Metadatavisning på FC niveau kan implementeres ved at lave et menupunkt for metadata, hvor brugeren kan vælge at få vist metadata for en bestemt FC. VERA skal derefter vise Metadata XMLfilen i en formateret version, lig det der er vist i figur 6.1

Alle FC har ligeledes metadata på objektniveau. På objektniveauet bliver det obligatorisk at udfylde nogle af vores prædefinerede oplysninger. De prædefinerede felter, vi vælger at tilføje på objektniveauet er:

- OprettetAf: Text (Fx. Hans Hansen)
- OprettetDato: (Fx. 25.04.2010)
- RettetAf: Text (Fx. Hans Hansen)
- RettetDato: (Fx. 06.06.2013)
- Metode: (Fx. Opmålt)

²¹ <http://www.geodata-info.dk/Portal/>

ArcGIS har en funktion, som udfylder disse fire felter automatisk.[Toft Søndergaard Jensen *et al*₂, 2013].

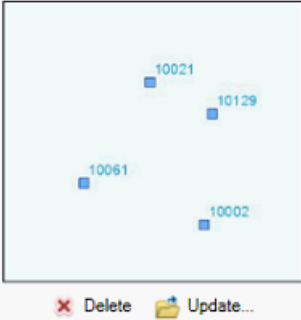
Ved at oprette metadata giver vi Verdos medarbejdere et grundlag for at vurdere, om de har fat i tidssvarende og valide data. Derudover forholder vi os bl.a. til det store arbejde der gøres såvel nationalt, som internationalt m.h.t. standardisering af data, således at flere data i fremtiden kan sammenstilles på tværs af sektorer. Se også kapitlet ”SDI og SOA”.

Item Description

Title

VERA.GEOSTUV04.kabelSkab

Thumbnail



Tags

Offentlig forsyningsvirksomhed og offentlig tjenesteydelser, EI-Kabel, Kabelskab, LSP

Summary (Purpose)

Ikke alle Randers el-net kabelskabe er opmålt geografisk og placeringen er derfor ikke nødvendigvis korrekt. Hovedparten af kabelskabene er overført til GIS-miljøet fra Geograf. Indtil år 2013 blev der registreret kabelskabe i to featureklasser. En featureklasse for alle kabelskabe og en anden til opmålte kabelskabe (Traceskabe). Fra år 2013 er kabelskabene, fra disse to featureklasser, samlet i denne ene featureklasse.

Description (Abstract)

B

I

U

A*

A*

☰

☷

⚡

☰

☷

☰

☷

☰

☷

☰

☷

↺

↻

Kabelskabe i Randers el-net forsyningsområde

Credits

MTM 2012 - 2014 GRP 5

Use Limitation

B

I

U

A*

A*

☰

☷

⚡

☰

☷

☰

☷

☰

☷

☰

☷

↺

↻

Må ikke gøres offentlig tilgængelig.

Figur 6.1, udsnit af metadatabeskrivelsen som den ser ud i ArcCatalog

WebGIS VERA





WEBGIS VERA

Målet i dette 4. semesters projekt er, at udvikle en interaktiv prototype VERA. Løsningen indeholder henholdsvis en frontend²² webapplikation og en backend²³ med en GISdatabase, en GISserver og en webserver. Fra webapplikationen har brugeren mulighed for at se -, oprette - og rette El-net data. I det følgende beskriver vi vores arbejde med udviklingen af webapplikationen, VERA

Webapplikationen præsenterer en række forskellige websider, der hver især præsenterer data på forskellig vis. Ud fra de arbejdsopgaver, som vi definerede for vores målgruppe i 3. semesters projektet VERA [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013], udvalgte vi arbejdsopgaven "Eftersyn af kabelskabe" (bilag nr. 2 (AOP4)). Vores mål med VERA-prototypen er derfor en Web-baseret GISløsning, hvormed en bruger fra Verdo kan løse arbejdsopgaven "Eftersyn af kabelskabe".

"Eftersyn af kabelskabe" er en side i Webapplikationen, hvor data for en række kabelskabe samt 0,4 kV kabler og stikkabler præsenteres på et kort. På siden kan brugeren vælge det kabelskab, som der skal udføres eftersyn på. Eftersynet udføres ved at åbne for et eftersynsvindue. I dette eftersynsvindue kan brugeren se hvilke egenskabsdata, der er registreret for det pågældende kabelskab samt de 0,4kV- og stikkabler, som har forbindelse med det aktuelle kabelskab. Brugeren har via CRUD²⁴ handlinger mulighed for at ændre de egenskaber, der beskriver kabelskabet, eller de egenskaber der er tilknyttet 0,4kV- og stikkablerne. Brugeren har ligeledes mulighed for at se de kabelskabseftersyn, der er registreret og oprette et nyt eftersyn for kabelskabet. Eftersynet udføres ved, at data udfyldes i en række prædefinerede felter.

VERA er et system, hvor den enkelte brugers informationssøgninger, samt redigering/eftersyn af kabelskabe, er tilstræbt mest muligt intuitivt og brugervenligt. Desuden får brugeren et bedre overblik over El-net data, idet alle data, der registreres, har direkte relation til det enkelte kabelskab. Fordi alle registreringer er direkte relateret til et geografisk objekt, i dette tilfælde kabelskab, giver det mulighed for at anvende visuelle virkemidler i kortet, til fx at vise hvilke kabelskabe der skal have udført eftersyn inden for en bestemt periode. Ganske kort beskrevet er fordelene ved VERA frem for de eksisterende procedurer i Verdo, at Verdo kan spare mange mandetimer og få forbedret struktur på deres data, idet data og arbejdsproces samles i ét system.

I dette kapitel beskriver vi opbygningen af VERA. Vi beskriver, hvad der er basis for en WebGIS applikation, herunder arkitekturen. Vi beskriver lidt om udviklingssproget og hvilke services vi anvender i VERA. Vi beskriver lidt om vores valg af kodesprog og nogle af de udfordringer, der har været med den nye datamodel/datastruktur, som fremadrettet skal sikre et højt niveau af dataintegritet.

De teknologiske basiselementer i en almindelig web applikation

Basis for en almindelig webapplikation er normalt en tredelt arkitektur bestående af data – (som kan hentes fra en database server), logisk - (web Server også kaldet Middle Ware) og præsentations del (Klient server, webbrowser) figur 7.1 [Fu & Sun, 2011].

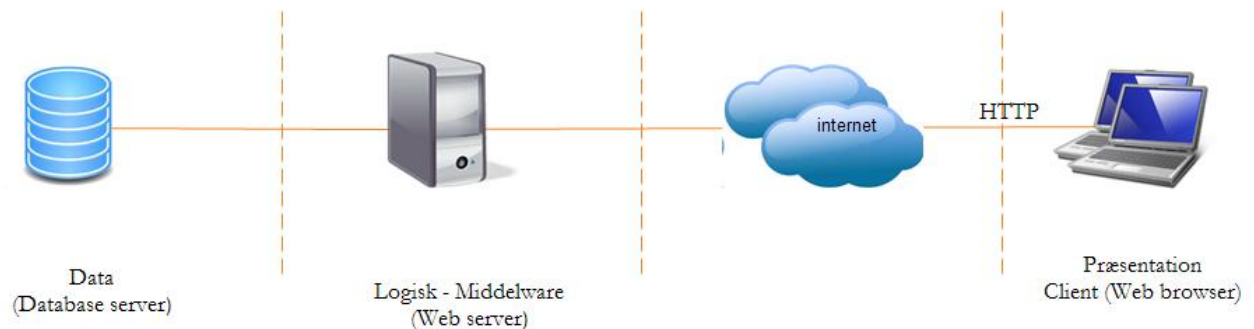
²² Frontend: Brugergrænseflade "HTML, CSS, JS" (det brugeren ser)

²³ Backend: Server Side / DB "SQL" (Det der ikke kan ses)

²⁴ Create, Read, Update and Delete

Når en bruger benytter web-klienten, indleder klienten med en anmodning til web-serveren, fra en URL-adresse (Uniform resource locator²⁵). Denne URL-adresse fortæller hvilken server, der skal kontaktes.

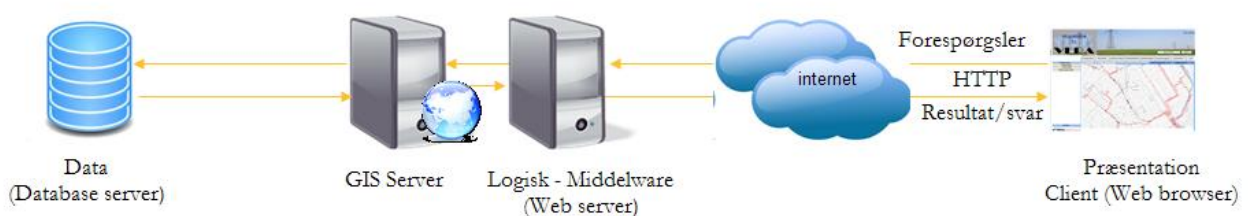
Webserveren modtager anmodningen, behandler den, og returnerer data (resultatet) til klienten, som præsenterer svaret for brugeren. Kommunikation mellem webserver og webbrowser foregår via HTTP-protokollen²⁶ [Fu & Sun, 2011]. En webserverapplikation er et program, der lagrer, modtager, udleverer og præsenterer data på internettet [Wikipedia]. Webserverapplikationen er vært for websites og styrer kommunikationen med webklienterne.



Figur 7.1

De teknologiske basiselementer i en webGIS-applikation

Basisarkitekturen i en webGIS-applikation ligner basisarkitekturen i en almindelig web-applikation Figur 7.2.



Figur 7.2

Forskellen mellem en webApplikation og webGIS-applikation er, at webapplikationen udvides med en GISserver.

Hovedparten af de data, der indgår i VERA er georelateret. For at visualisere og præsentere disse data for brugerne, er det nødvendigt at udvide med en GISserver. Det særlige ved en GISserver er den software, som gør geografiske informationer tilgængelig for bru-

²⁵ En URL bruges til at beskrive adressen på en bestemt ressource på internettet, URL kaldes også for web-adresse Wikipedia

²⁶ HTTP eller HyperText Transfer Protocol er en protokol, som primært bruges til kommunikation på World Wide Web (WWW), Wikipedia

gerne, fx ved at visualisere data i en webbrowser via internet/intranet. Dette sker via web-services, hvor GISserveren leverer de data, brugeren efterspørger.

Der findes to begreber om en webklients arkitektur, en tynd og en tyk klientarkitektur. Forskellen er, om det er klienten eller serveren, der udfører handlingerne. I de efterfølgende to afsnit, forklares forskellen på en tynd og en tyk klientarkitektur.

Tynd klientarkitektur

En tynd klientarkitektur er afhængig af, at serverne udfører det meste af arbejdet. Der foretages lidt eller ingen behandling på klientsiden, der blot bruges til brugergrænsefladen, da de fleste behandlinger udføres på serveren. Der stilles ingen særlige krav til klientens software, idet der blot kræves internet adgang via internetbrowser.

Nedenstående punkter viser overordnet, hvordan processen foregår på en tynd klient:

1. Fra internetbrowseren sender brugeren en anmodning/forespørgsel til serveren
2. Serveren behandler anmodningen/forespørgslen og sender information
3. Output returneres til serveren
4. Svar sendes til klienten
5. WebGIS klienten viser oplysningerne

[Morten Fuglsang WebGIS PP, 1. semester]

Serveren genererer også baggrundskort samt udfører eventuelt analyser.

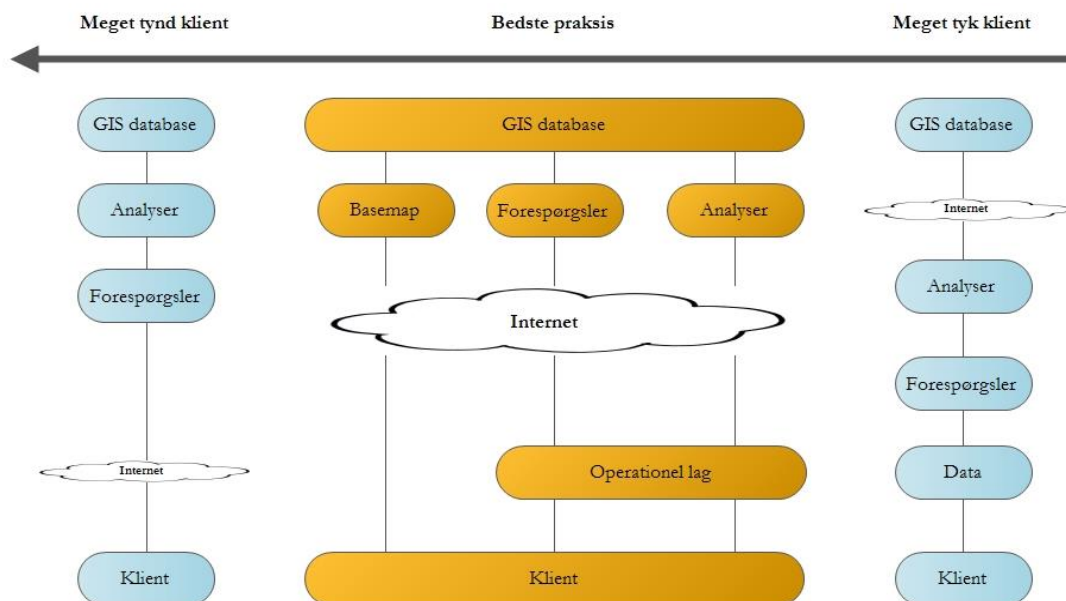
Tyk klientarkitektur

Arkitekturen for den tykke klient er afhængig af, at klienten selv udfører handlingerne. I stedet for at tvinge serveren til at gøre det meste af arbejdet, sender serveren data til modtagerklienten, så det er denne klient, der udfører handlingerne. En tyk klient forudsætter normalt et decideret program installeret på brugerens PC, som fx ArcGIS, eller som minimum en plugin installeret i brugerens webbrowser, for at udføre handlingerne, som fx visualisering af data, opsætte forespørgsler, labels osv. Nedenstående punkter viser overordnet, hvordan processen foregår på en tyk klient:

1. Brugeren sender anmodning/forespørgsel til serveren
2. Server behandler anmodning/forespørgsel og returnerer information og data
3. Data behandles på brugerens computer (fx ArcGIS)

[Morten Fuglsang WebGIS PP, 1. semester]

De fleste GISfunktioner (handling), i en meget tynd klient arkitektur, udføres vha. serverne, og det modsatte i en tyk klient, hvor det er klienten der udfører de fleste GISfunktioner. I god praksis, vil en WebGIS applikation være en mellemting mellem en meget tynd - og en meget tyk klient, hvor den meste bearbejdning af data forsat foregår på serverdelen, men at der på klienten foretages CRUD handlinger af de vektordata, der bruges i applikationen. [Fu & Sun, 2011] Figur 7.3 viser, hvordan man skematisk kan præsentere de forskellige typer af klienter.



Figur 7.3 [Fu & Sun, 2011].

VERA er en mellem-webapplikation, som godt nok ikke kræver noget plugin eller andet software installeret end en browser, idet al beregning, opdatering af databaseindhold og geoprocessing sker på de servere, som er tilknyttet systemet. Men applikationen giver brugerne mulighed for, at editere (CRUD handlinger) i de operationelle data (El-net data). God praksis er, at der i klienten indgår et operationelt lag, som ligger oven på grundkortet. I VERA ligger der El-net data oven på grundkortet, og som tidligere beskrevet, så har brugeren via CRUD-handlinger mulighed for, at ændre de egenskaber, der beskriver et kabelskab, eller de egenskaber der er tilknyttet 0,4kV- og stikkablerne. Ved fx eftersyn af kabelskab, sender brugeren en anmodning om, at hente oplysninger om det pågældende kabelskab. Herefter behandler brugeren dataene i Webklienten (VERA) og sender dem tilbage til serveren. Derfor betragter vi VERA som værende i midten mellem en tynd og en tyk klient jf. figur 7.3.

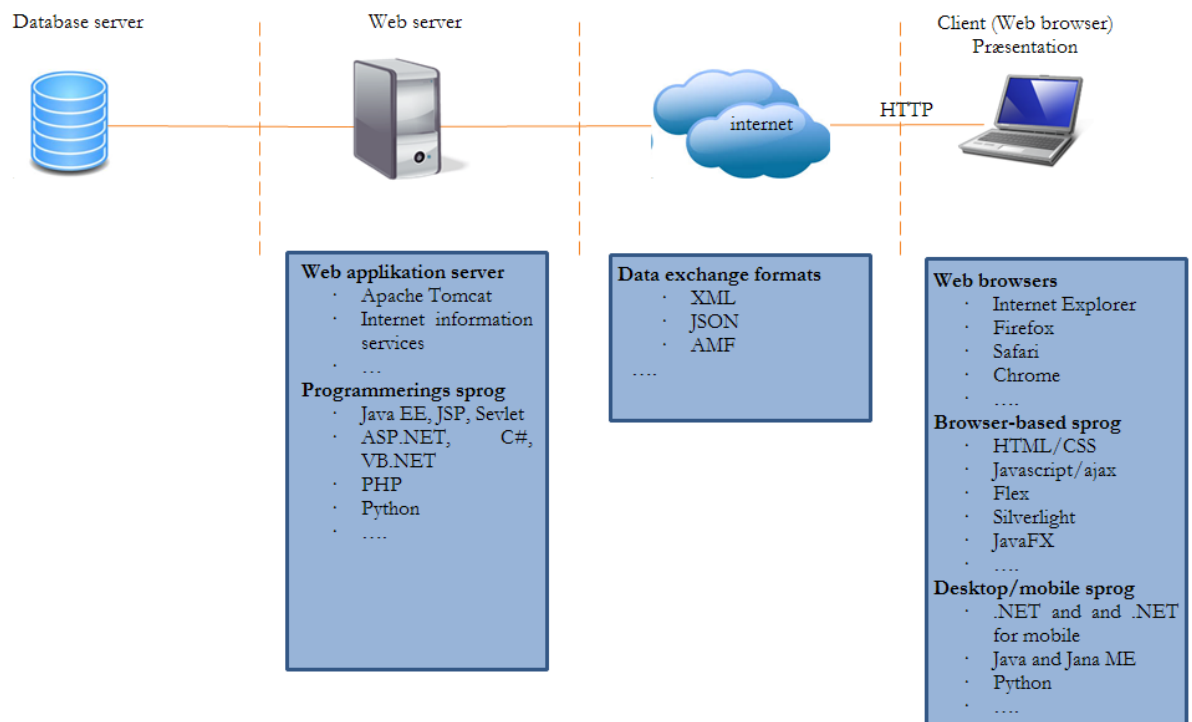
Udviklingsprog i VERA

Der findes en række forskellige udviklingsprog som kan tages i anvendelse i forbindelse med at udvikle en Webapplikation. HTML ²⁷ og CSS ²⁸ anvendes som byggesten/hovedsprog i stort set alle website. HTML sammen med CSS er også hovedsproget for udvikling af VERA.

²⁷ HyperText Markup Language (HTML) er et opmærkningssprog, der primært har til formål at strukturere indholdet på en hjemmeside og få tekst og billeder til at virke som links til andre html-sider. Markup betyder at opmærke og i hjemmesidesammenhæng vil det sige at html definerer en tekst eller et billede så de bliver til fx en overskrift, en tabel eller et hyperlink når siden vises i en webbrowser som fx Firefox, MS Internet Explorer, Mozilla, Safari, Opera samt Google Chrome. Wikipedia

²⁸ Cascading Style Sheets, (også kaldet for typografiark, stylesheet eller bare CSS), er et computer-sprog der bruges til at beskrive hvordan man ønsker indholdet af et HTML/XHTML/XML dokument præsenteret fx i en browser. Wikipedia

Ud over HTML findes der en lang række andre teknologier og kodesprog til udvikling af webapplikationer, som ses i nedenstående figur 7.4, [Fu & Sun, 2011]



Figur 7.4

I VERA sørger HTML-koden for at billeder, scripts og objekter bliver indlejret på siderne. Derudover bruger vi JavaScripts til at gøre websiderne dynamiske og interaktive. Fx bruger vi javascript til at trække dynamiske geodatalag ind på vores sider, som gør det muligt at oprette nye objekter, eller rette i objekternes attributter.

HTML er det sprog, web-browsere som fx Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome og Safari forstår. Da der er en lille forskel i, hvordan disse browsere håndterer HTML og JavaScripts specifikationer, betyder det, at websiden kan fremstå forskelligt i de forskellige webbrowsere. VERA virker bedst med web-browseren Chrome.

Vi starter op med at udvikle vores prototype ved hjælp af ASP.NET Web Form, gennem brug af Microsoft Visual Studio for Web. Indledningsvis er dette valg alene gjort ud fra det forhold, at det er det, vi har bedst kendskab til.

Ingen af os er fortrolige med at udvikle og skrive HTML-kode og udvikle webapplikationer, og derfor er arbejdet med at skrive HTML helt fra bunden ikke muligt. Vi er nødt til at læne os op ad eksempler og templates, som andre har udviklet. Et af de steder vi får hjælp fra, er fra ESRI hjemmesiden om ArcGIS API for JavaScript [<https://developers.arcgis.com/en/javascript/>]. Her finder vi en lang række eksempler på, hvordan vi udnytter de funktioner, der er i ESRI JavaScript. Vi benytter bl.a. eksemplet "Popup content in side panel", https://developers.arcgis.com/en/javascript/jssamples/popup_sidepanel.html på nogle af vores sider. Men, at indlejre den HTML og JavaScript kode i ASP.NET Web forms, viser sig at være for svært, med den begrænsede erfaring vi har.

Undervejs i projektet, fik vi hjælp til at kode kabskabseftersyn af en erfaren udvikler, Kasper Elbo fra COWI A/S. Kasper har stor erfaring i brug af ASP.NET MVC (Model

View Controller). ASP.NET MVC er et andet udviklingsmiljø end ASP.NET Web Form, der anvendes til udvikling af webprojekter. På baggrund af Kasper Elbo's anbefaling og på baggrund af vores egne problemer med at indlejre HTML koden i ASP.NET Web Forms, valgte vi at udvikle hele VERA i Microsoft Visual Studio for WEB og ASP.NET MVC. I bilag 22 er der en kort beskrivelse af, hvordan man ved brug af ASP.NET MVC opdeler koden i forskellige dele. På denne måde gør det koden mere overskuelig samtidig med, at man har mulighed for at have flere udviklere til at udvikle forskellige dele af koden på en gang.

Kodning af kabelskab

Som tidligere skrevet blev kodningen af "Eftersyn af kabelskab" udført af Kasper Elbo, fordi den del kræver en erfaren udvikler. Kasper udførte arbejdet efter vores retningslinjer, og ud fra det vi har defineret i kravspecifikation (se kapitlet "Opsamling og kravspecifikation") og på grundlag af vores datamodel med relations-diagrammerne mellem FC (læs mere i kapitlet "Databasebeskrivelse (DBMS)"). I stedet for at vise kodelumpen af "Eftersyn af kabelskab" illustrerer vi processen i et flowchart-diagram. . Nedenstående diagram 7.1, viser de overordnede processer/steps, som kodningen består af, og giver samtidig et indblik i, hvor kompleks kodningen er.

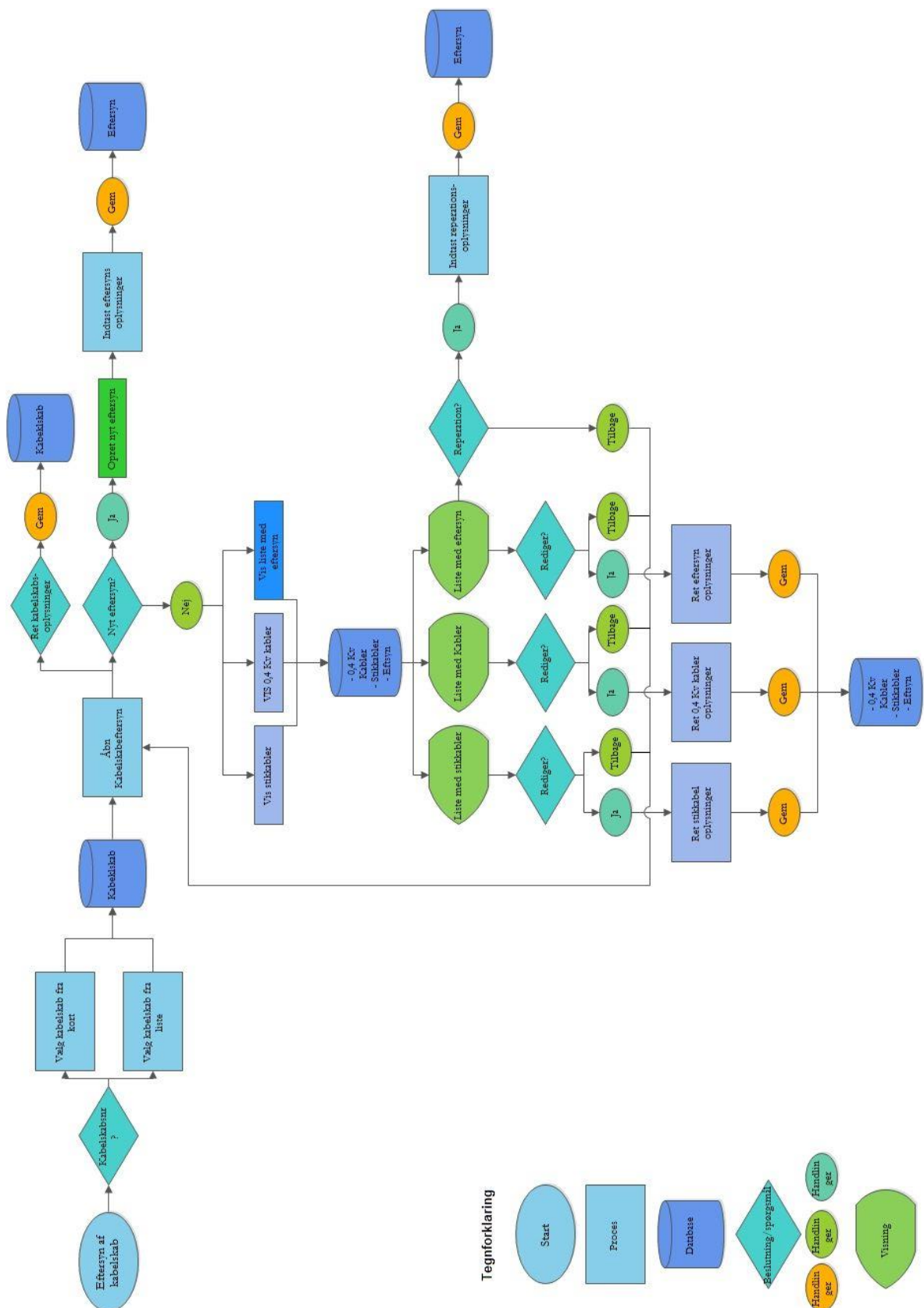


Diagram 7.1, Flowdiagram for eftersyn af kabelskabe

Services i VERA

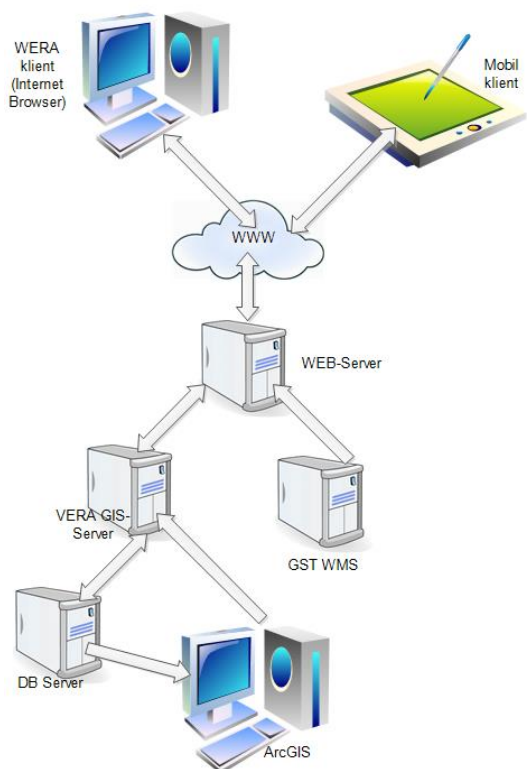
I VERA gør vi brug af forskellige kortservices både til vores baggrundskort og til at præsentere VERA El-net data. Som baggrundskort anvender vi primært Web Map Services (WMS) fra Geodatastyrelsen (GST).

WMS kortene trækkes ind på vores webapplikation ved hjælp af Javascript. Vi gør brug af ESRI Javascript API²⁹, som indeholder en lang række funktioner, der bl.a. kan bruges til at få vist forskellige typer af data på en hjemmeside.

VERA El-net data bliver trukket som mapservices fra VERA GISserveren, se figur 7.5. Se VERA i Google Chrome på følgende adresse <http://vera.geov.dk/>. Afhængigt af om disse vektordata (geografiske data) skal bruges på en side, hvor brugerne kan redigere, som på siden *Efter-syn*, eller det er på en side, hvor data kun skal kunne ses, som på siden *"Se El-net Data"*, bruger vi her forskellige metoder til at præsentere vektordata. Disse metoder er ligeledes en del af ESRI JavaScript API.

De services, der skal anvendes i VERA, klargøres som mapservices i ArcGIS. Her vælges hvilke FC, der skal vises, i forhold

til den opgave de skal bruges i, hvordan de skal symboliseres, hvilke FC attributter der skal være synlige, osv. Når kortet er klargjort, gemmes det som en almindelig mxd ³⁰fil. Kortet kan herefter deles, som en mapservice på GISserver. Mapservicen kan efterfølgende anvendes på en webside, eller det kan anvendes i en anden webapplikation, se skema nr. 7.1



Figur 7.5, VERA systemarkitektur

²⁹ API, Application programming interface. Et API definerer et sæt af kendte (dokumenterede), og således eksternt brugbare funktioner, som andre programmer kan bruge i forbindelse med udførsel af en opgave.

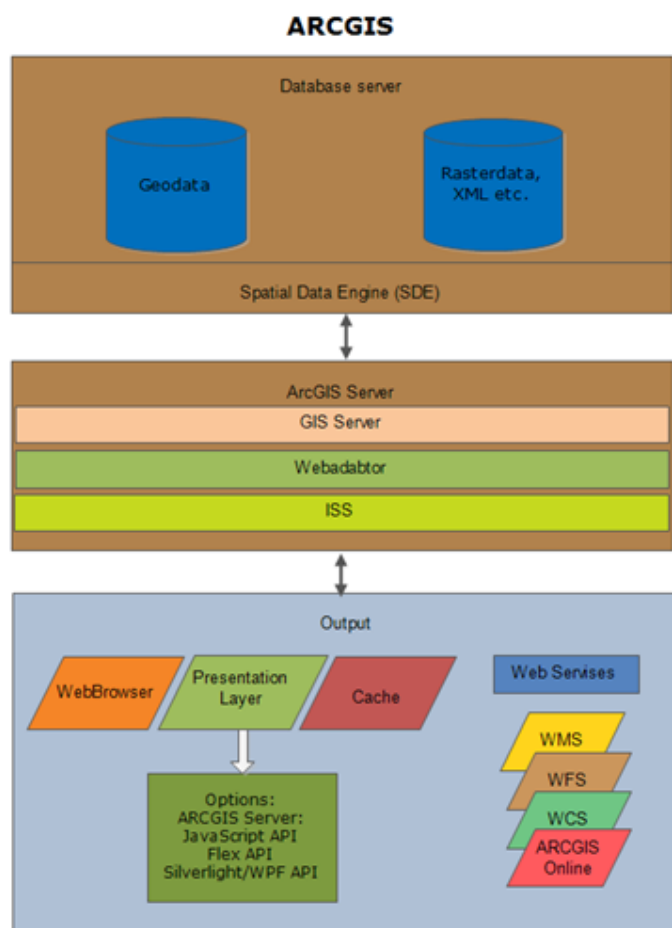
³⁰ En mxd fil er en ESRI specifik fil, som er en form for opsætningsfil, den indeholder information om de data, der indgår i kortet, hvordan de enkelte lag er sat op, hvilken kartografi der er anvendt osv.

Figur 7.6 viser en skematisk opsætning af servermiljøets komponenter. GISserveren trækker på data, som kommer fra databaseserveren. GISserveren behandler data, og data vises over for brugeren via Internet Information Serveren (ISS). Outputet fra GISserveren kan være et kort, som kan vises i en WEB browser. Det kan også være forskellige funktioner, som fx visning af hvilke kabelskabe der skal efterses i år, eller hvilke brugere, der får strøm fra Transformator nr. 27.

I vores VERA applikation præsenterer vi VERA El-net data som ESRI services.

Alle mapservices, som vi publicerer på GISserveren, opsættes ligeledes som WMS/WFS. Det betyder, at de også kan bruges i andre sammenhænge end i VERA-applikationen. Det er muligt at tilbyde disse services over for 3. parts leverandører, hvis der opstår et behov for at præsentrere ledningsdata i en sammenhæng, som ikke er dækket af VERA, men som kan læse WMS/WFS.

Vores El-net data ligger i vores SQL-database som vektordata. Disse data er fra ArcGIS opsat med den ønskede kartografi, se kapitlet "Visualisering". Herefter er de gemt i ESRI mxd format. ESRI mxd filerne publiceres til mapservices på ESRI GISserver. De services der publiceres fremgår af skema 7.1.



Figur 7.6, Hovedkomponenterne i ESRI GIS server

Servicenavn	Lag der indgår	WMS
VERA_Elnet_Alle	Bygvaerk Eftersynsomr Forsynomr HSP_Kobling HusNr Kabel04kV Kabel10kV Kabel60kV Kabelskab LSP_Kobling Stikkabel Trafo	Ja
VERA_Elnet_HSP	HSP_Kobling Kabel10kV	Ja

	Kabel60kV Trafo	
VERA_Elnet_LSP	HusNr Kabel04kV Kabelskab LSP_Kobling Stikkabel	Ja
VERA_Elnet_Adm	Bygvaerk Eftersynsomr Forsynomr HusNr	Ja

Skema nr. 7.1

Ekstra funktionalitet

VERA er i sin nuværende form en prototype med begrænset funktionalitet. Men både datamodellen og koden til applikationen er forberedt på, at applikationen kan udvides, således at øvrige arbejdsopgaveprocesser (AOPere), se bilag nr. 2, der er beskrevet i vores 3. semesters rapport, kan implementeres. Det er også muligt at udvide med ekstra funktionalitet til den del, der er implementeret. Ekstra funktionalitet til kabelskabseftersyn kan være forskellige former for visualisering af hvilke kabelskabe, der skal efterses i en given periode, hvilke brugere, der får strøm fra en given transformatorstation, eller hvilke brugere, der berøres i forbindelse med eftersyn på et bestemt kabelskab. Disse ekstra funktioner står endvidere beskrevet i bilag nr. 17.

Brug af versioneret data

En af styrkerne ved at anvende ESRI ArcGIS platformen er muligheden for, at arbejde med versioneret data, og navngivne versioner af data. Det betyder bl.a. at flere brugere kan arbejde med samme featureklasser på en gang, og i princippet rette i samme objekt (fx samme kabelskab) på en gang. Dette er muligt ved, at man, når der oprettes versioneret data, opretter viewstabeller i databasen, og Add/Delete tabeller, hvor de enkelte rettelser skrives ned i. En administrator gennemgår efterfølgende rettelserne og undersøger, om der er konflikter, fx om to brugere har rettet i samme objekt. Når evt. konflikter er løst, kan de godkendte rettelser uploades til de ”rigtige” databasetabeller.

Denne teknologi ville vi indledningsvis udnytte i VERA. Men efterfølgende er vi gået bort fra det, da det kommer til at konflikte med den kode, som Kasper Elbo skriver for os til vores kabelskabseftersyn. Kaspers kode læser og skriver direkte ned i databasetabellerne uden om GIS. Det betyder, at vi ikke kan gøre brug af versioneret data, da databasetabellerne og viewstabellerne dermed ikke altid er synkroniseret.

Efterfølgende har vi konsulteret Informi GIS A/S³¹ og blev opmærksomme på, at kabelskabseftersynskoden godt kan rettes til, således at den læser og skriver ned i views frem for databasetabellerne. Den rettelse er ikke implementeret. VERA arbejder derfor ikke med versioneret data.

³¹ Informi GIS A/S er ESRI's danske distributør, som samtidig har supportansvaret over for danske ESRI brugere.

Processen

Vi har haft fokus på de aspekter, såsom brugernes krav og behov, som står beskrevet i kapitlet "Opsamling og kravspecifikation", vi som producenter skal forholde os til. Vores fokus har ikke været på udvikleren, som skal udvikle produktet. En løsning i relation til projekter med samme karakter som VERA er, at involvere en udvikler, allerede i den fase, hvor datamodellen udformes. Den erfaring fik vi, da vi valgte at få en erfaren udvikler til at hjælpe med at udvikle "Eftersyn af kabelskabe". Kravene til eftersyn af kabelskabe forstår udvikleren meget hurtigt, men ESRI's måde at håndtere fx domænetabeller (dropdownmenuer) og relationer mellem FC, er anderledes end ren SQL. Vi har lært, at vi fremover skal involvere en udvikler på det tidspunkt, hvor vi definerer kravene til en ny datamodel. I bilag nr. 22 beskriver vi mere detaljeret om disse erfaringer. Et argument for at involvere en udvikler på et tidligt stade i projektet er, at man dermed kan minimere tidsforbruget, der skal bruges for udvikleren til at sætte sig ind i datamodellen. Et andet argument er, at eventuelle uhensigtsmæssigheder i det flow, der er beskrevet for brugergrænsefladen, opdages på et tidligere stade. Fx har vi et flow, hvor "næste-" og "tilbage-" knapperne ikke giver logisk mening i forhold til datastrukturen, se i afsnittet "Krav til eftersyn af kabelskabe". Det er ulogisk, at montøren skal igennem 3-4 popupvinduer for kun at se/rette 0,4 kV kabler. Dette flow kunne være fanget og afhjulpet tidligere. Dette kan også være en af de faldgruber, hvor vi som producenter, kan komme til at love kunden noget, som ikke er teknisk muligt eller som vil være vanskeligt og dermed meget dyrt af få udviklet.

Vi har valgt at udvikle VERA ved hjælp af ESRI teknologi. Vi bruger derfor også ESRI GIS server metoder til at vise EI-net data. Vi anvender henholdsvis ESRI mapservice, som minder lidt om OGC WMS, til at vise data på, og ESRI Featureservice, som minder om OGC WFS. Vi bruger mapservices, hvor der ikke skal kunne redigeres i data, og Featureservices hvor der er behov for at kunne editere i data. Det er også grunden til, at det kun er nogle af siderne på VERA, hvor der er labels på objekterne. ESRI Featureservices vises ved hjælp af en ESRI Javascript API klasse understøtter ikke brug af labels. Det gør derimod den klasse fra JavaScript API som bruges til at vise mapservicen.

SDI og SOA





SDI og SOA

I dette kapitel giver vi en kort introduktion til SDI (Spatial Data Infrastructure) og SOA (Service Oriented Architecture). Vi argumenterer for, hvorfor disse begreber er relevante i forbindelse med dette projekt, og hvilke relationer der er mellem VERA, SDI og SOA.

Nogle af de grundtanker, vi finder bag såvel SDI som SOA, er samstemmende med den initierende idé, vi havde ved opstarten af vores første projekt Geocenterportal [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013]. Den initierende idé er beskrevet i den endelige samtalemødel, side 11, i [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013] og lyder som følger:

” (det må, red.) være muligt at fremstille (geo-)data på en måde, således at alle brugere af data nemt kan overskue eksisterende data, vedligeholde data, tilknytte historik til data og (tilmed, red.) gøre data tilgængelig i diverse nødvendige formater.”
(Se hele teksten i bilag nr. 23)

Som det fremgår af denne initierende idé, har vi fokus på, hvordan vi får samlet alle de faktorer, som danner grundlaget for en velfungerende kommunikation af data i et geoinformationsformidlingssystem, hvilket er det, SDI drejer sig om. Denne overensstemmelse er med til at bekræfte os i, at den undren og den initierende idé (se bilag nr. 23), der ligger til grund for nærværende projekt, er et emne, der også er relevant i andre og større sammenhænge end blot i vores respektive virksomheder.

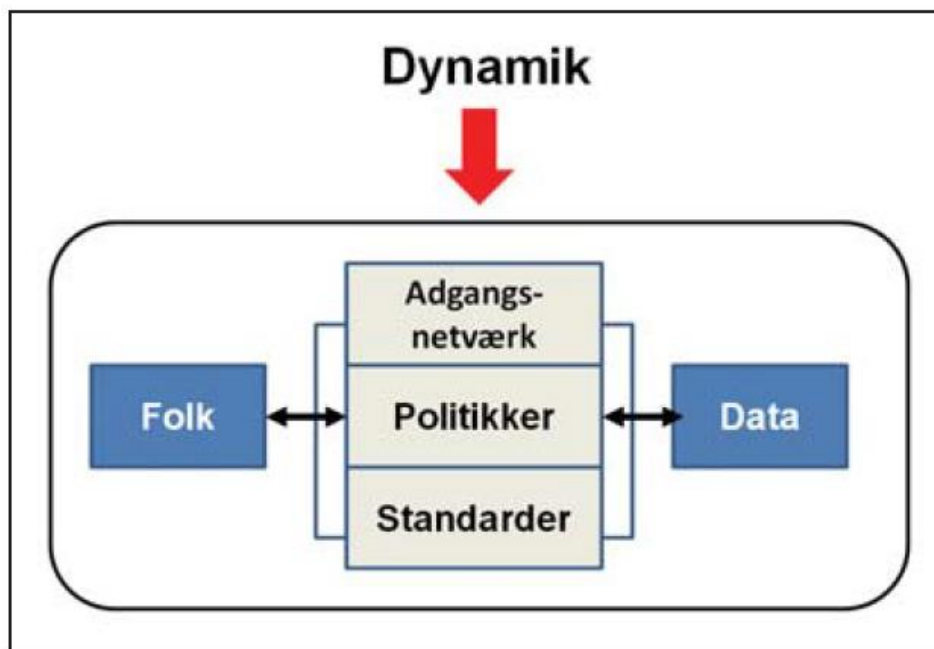
Det store arbejde, der gøres såvel nationalt som internationalt underbygger, at der er et stort og anerkendt behov, for at få standardiseret og struktureret processer og data inden for mange forskellige områder (private, offentlige og statslige), for på denne måde, at gøre data lettere tilgængelige i forhold til diverse it-systemer/services, og dermed tilføre merværdi til eksisterende data. Merværdien opstår, når data i et geoinformationssystem kombineres på tværs af databaser, organisationer og landegrænser. Merværdien kommer bl.a. til udtryk når data tilføres metadata, når data kan sammenkøres til fx analysearbejder, når data kun skal indsamles én gang, og når data kun vedligeholdes og ajourføres et sted. Nationalt arbejdes der på, at denne merværdi, dvs. den værdi, der opstår ved sammenstillingen af diverse databaser og analysemuligheder, kan være med til at skabe fremtidens digitale velfærdssamfund, uden at det bliver dyrere for de danske borgere [www.digst.dk, 8. december 2013]. Internationalt anvendes denne merværdi, i form af avancerede geoinformationsformidlingssystemer, til planlægnings- og analysearbejder inden for klima, miljø, sundhedssektoren eller beredskab. Via sådanne planlægnings- og analysearbejder kan disse data være klima-, miljøforbedrende og/eller livreddende faktorer [www.inspire-danmark.dk, 8. december 2013].

Opnår vi målet med at skabe merværdi med Verdo el-nets data ved at overføre dem til geoinformationssystemet VERA, sikrer vi:

- Mere effektive arbejdsgange på tværs af faggrænser og større arbejdsglæde til de medarbejdere, der anvender VERA
- Nye muligheder for anvendelse af data
- Frigiver ressourcer til andre spændende opgaver

Generelt om SDI

SDI inkluderer teknologier, politikker, standarder, samt netværk, der gør det muligt at dele data på tværs af organisationer, administrative enheder og landegrænser. SDI kan således ansues som den platform, der muliggør adgang til flere data og services, end det er muligt for en enkelt organisation eller et enkelt firma at tilbyde (data kan hentes og samkøres flere steder fra). Figur 8.1 viser sammenhængen af elementerne i SDI.



Figur 8.1. Model, der viser sammenhængen af elementerne i SDI. Det er "Folk", dvs. mennesker, der arbejder med geoinformation. Data bruges til "folkenes" beslutningsprocesser, og det er denne proces SDI skal understøtte. Data kan defineres vidt forskelligt, afhængig af hvem, hvad, hvor og hvornår, og da data bruges på tværs af faggrupper, landegrænser og tid, er der behov for mere formelt at beskrive de relationer, der skal spille sammen, for at opnå den mest effektive formidling af information mellem "Data" og "Folk". I figuren vises relationerne Adgangsnetværk, Politikker og Standarder, som alle er relateret til den teknologiske del af geoinformationens infrastruktur. Figurens "Dynamik"-pil, illustrerer den påvirkning, der sker af relationerne; adgangnetværk, politikker og standarder, i form af den udvikling, der hele tiden foregår inden for teknologien og ikke mindst de tilpasninger, som konstant skal foretages for adgangnetværk, politikker og standarder passer til teknologi og efterspørgsel. [Rajabifard et al, 2003]

SDI skal sikre interoperabilitet, således at spatiale datasæt kan anvendes på tværs af administrative og faglige grænser, uden en forudgående datamanipulering. Begrebet SDI inkluderer bl.a.:

- at datasættene grupperes i emner som fx; transport, hydrografi eller bygninger
- at data tilknyttes metadata, der gør det muligt at finde og bruge dem
- at der forefindes infrastructureservices, der muliggør adgang til dokumenterede spatiale datasæt og metadata (fx Geodatainfo.dk)
- m.fl.

[www.gst.dk, 28. november 2013]

Se endvidere [www.inspire.jrc.ec.europa.eu, 16. januar 2013], hvor INSPIRE er det første skridt mod en europæisk SDI.

Der arbejdes med udvikling og implementering af SDI såvel nationalt, som internationalt. Nationalt kan SDI understøtte udviklingen til den fremtidige digitale service (fx kommunale services til borgere og erhvervsdrivende i form af selvbetjeningsløsninger, indrapportering og registrering). På europæisk plan understøtter SDI samarbejder på tværs af landegrænser, som fx oversvømmelsesberegninger, fugleinfluenzaberedskab, prognoser (redning af liv), minimering af miljøbelastninger og udnyttelsen af de ressourcer, der anvendes i dataindsamling og ved vedligeholdelse af data samt vedligeholdelse og udvikling af services. Der ud over giver en fuldt udbygget europæisk SDI mulighed for at sammenstille de forskellige medlemslandes data, således at der på sigt, kan dannes ét samlet europæisk grundkortdatasæt.

Fordelene ved SDI er en effektiv indsamling, deling og distribuering af spatiale data. [Stigsen *et al*, 2011]

Vilkårene for SDI er fem grundlæggende principper:

1. Data skal kun indsamles en gang
2. Data skal lagres der, hvor man kan udføre den mest effektive vedligeholdelse
3. Data skal kunne kombineres, uanset hvilken kilde de kommer fra
4. Det skal være nemt at finde ud af, hvordan data kan bruges og under hvilke betingelser, data kan erhverves og anvendes
5. Det skal være nemt at få overblik over tilgængelige data og internetservices

Generelt om SOA

SOA er en måde at opbygge en serviceorienteret it-arkitektur, hvor services defineres som funktioner, med dertilhørende data, som brugerne har adgang til i det givne system. SOA bygger på principper om genbrug, minimal afhængighed, fleksibilitet, synlighed og anvendelse af standarder. Disse principper giver et godt fundament for at skabe et forholdsvis dynamisk geoinformationsformidlingsmiljø, hvor de fagpersoner, der arbejder med drift, vedligehold og udvikling af geoinformationen, nemt kan tilpasse systemerne til nye krav og behov. Arkitekturen består af flere forskellige webservices, og SOA betegner kommunikationen mellem de forskellige services. Forudsætningen for kommunikationen er, at alle services anvender samme standarder. [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013]

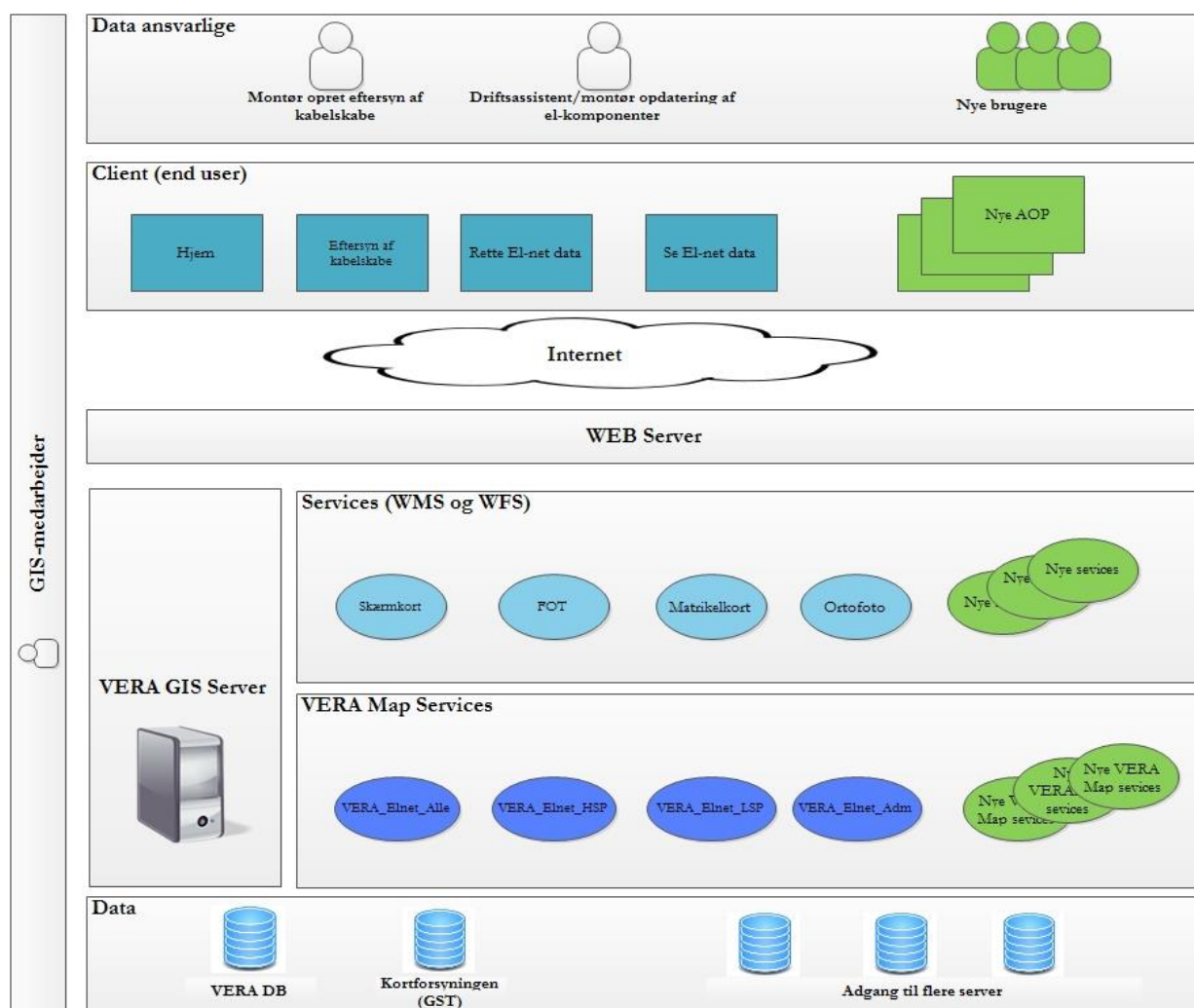
SOA opstiller således rammerne for, at én eller flere services kan udgives, forbruges, sammensættes og styres i en brugerflade. Gennem SOA prøver man at konstruere nogle dynamiske og fleksible servicesystemer over internettet, der kan imødegå de mange forskellige krav, som stilles af de forskellige brugere. [Aydin, G., 2007]

I SOA er den mest almindelige kommunikationsform mellem services, platformsuafhængige XMLbaserede web-services. [da.wikipedia.org, 1. december 2013]

En forudsætning for et velfungerede SOA er, at alle implicerede services bruger de samme standarder for at kommunikere. Der skal ligeledes anvendes samme standarder for metadata, se endvidere kapitlet "Metadata", og der skal laves aftaler om, hvilke web service standarder der skal bruges WMS, WFS, WCS eller andet. [Fu & Sun, 2011]

Forbindelsen mellem VERA, SDI og SOA.

I udarbejdelsen af VERA har vi haft fokus på, at webløsningen skal være åben for tilføjelse af eksisterende eller nye services/tjenester, og at VERA's data (temaer) kan udgives som services til eksterne brugere, hvis Verdo finder det formålstjenstligt. Se hvordan arkitekturen i VERA er opbygget på figur 8.2.



Figur 8.2, Arkitekturtegning af VERA. Figuren læst fra oven og ned, beskriver øverst de brugere, som efterspørger data, Derefter er vist hvilke services, brugerne har adgang til i VERA, via en tynd klient. Servicerne er relateret til kableskabseftersyn (AOP4). Via internettet bliver der udvekslet data mellem brugere og en Webserver. GISserveren er kernen i et WebGIS og er bindeledet mellem GIS miljøet og VERA brugerfladen. Web serverens præstation afhænger af serverens funktioner, konfigurationsmuligheder, skaleringsmuligheder (cache, andet?) og ydelse [Fu & Sun, 2011]. VERA GIS Serveren sørger for adgangen til eksterne WMS og WFS services, som bruges til at hente baggrundskort fra Geodatastyrelsen, og til at hente VERA Map Services fra Verdos Interne GIS miljø. Data til VERA Map Services hentes fra Verdos database miljø, og desuden er vist de eksterne dataforbindelser, der også eksisterer. GIS-medarbejderen sørger for at VERA hele tiden kører, ved at supporterer, opretter/tilretter VERA services samt sørger for driften.

Vi har fokus på de fem grundlæggende principper, beskrevet i afsnittet ”Generelt om SDI”. De fem principper er en del af de politikker vi i projektrapporterne [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013] og [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013] har beskrevet for VERA og som dermed er med til at danne fundamentet for nærværende projekt. En anden grundpille i projektet er holdningen til, at det gennem VERA skal være muligt at udnytte værdien af de danske frikøbte grunddata³². Vi arbejder ligeledes ud fra den overbevisning at værdien og effektiviseringen af håndteringen af data øges i det øjeblik, der kobles metadata på datasættet [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013]. Metadata i VERA udarbejdes i henhold til ISO19115. Desuden følger ESRI den internationale standard for XMLimplementeringsskemaer til overførsel af data, ISO 19139. Begge disse standarder indgår i ESRI ArcGIS produkterne. [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013]. Vi udvikler VERA således, at det underliggende software giver mulighed for at trække data via standarderne WMS- og WFS-tjenester.

I kapitlet ” WebGIS VERA”, beskrives en mere detaljeret gennemgang af VERA arkitekturen.

Parallellerne mellem SDI og VERA kan til dels findes ved en sammenligning af figur 8.1 og figur 8.2. SDI modellens to overordnede elementer, Folk og Data, har vi skitseret i ovenstående VERA arkitekturtegning fig. 8.2, hvor de Dataansvarlige sidestilles med Folk, og Data, i form af diverse databaser, er vist nederst i figuren i Databoksen. Det der i figur 8.1 ligger mellem Dataansvarlige (Folk) og Data viser hvordan de geografiske data, brugere og værktøjer, er interaktivt forbundne. For at den geografiske infrastruktur i VERA (SDI) skal kunne fungere, skal alle figurens elementer organiseres ved hjælp af aftaler, standardisering og overblik over kommunikationsprocesserne.

1. Geografiske data (information) og metadata, der beskriver det
2. Værktøj og tekniske platforme til oprettelse, redigering, udgivelse af geodata
3. Teknologi -standarder (data og dataudveksling)
4. Organisatoriske ordninger, som enighed om, hvem der vedligeholder (ejer) særlige geodatasæt, hvem der vedligeholder de enkelte datamaterialer, m.m.
5. Diagrammer, der viser kommunikationsprocesserne i arbejdsopgaverne

Ad 1) De nødvendige geografiske data, standardiseringen af dem, samt definitionen af metadata, fandt vi frem til gennem et analysearbejde, som blev udført i [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013]. Metoden er beskrevet i Kapitlet Opsamling og kravspecifikation, i nærværende projektrapport

Ad 2 -3) GIS medarbejderens værktøj er ArcGIS, herfra oprettes VERA services, som publiceres via VERAGIS server (ArcGIS for Server). Som baggrundskort anvender vi primært Web Map Services (WMS) fra Geodatastyrelsen (GST). WMS kortene trækkes ind på vores webapplikation ved hjælp af Javascript. Se endvidere kapitlet ”WebGIS VERA” i nærværende projektrapport.

Ad 4) I [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013] kom vi med forslag til- og begrundelse for en organisering i forhold til support, vedligehold og drift af VERA.

”For at højne kvaliteten og samtidig signalere, at indholdet i VERA er højt prioriteret, og at brugerne behov for support, tages seriøst, er det vigtigt at der er en klar organisering”

[Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013]

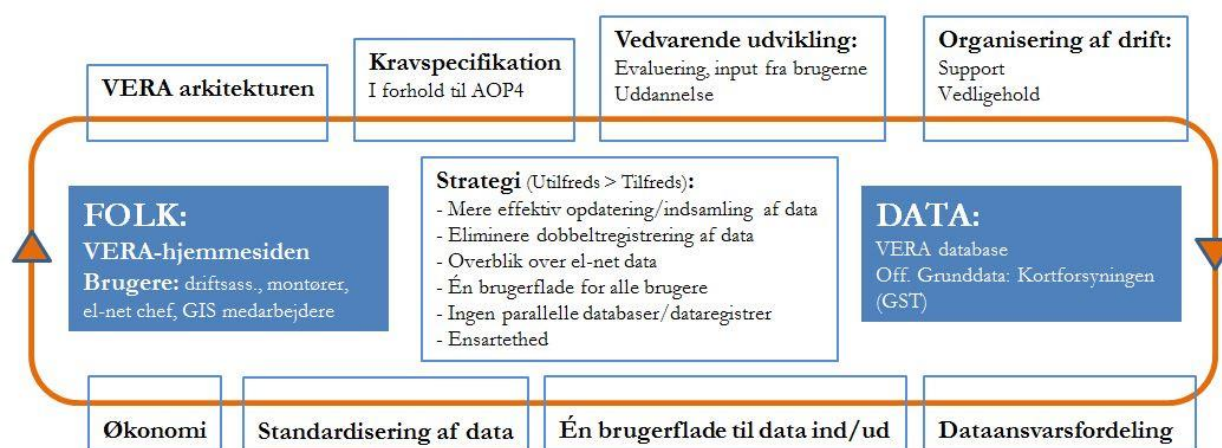
³² Fra 1. januar 2013 er en række offentlige grunddata blevet frikøbt. Såsom matrikelkortet, FOT, ortofotos osv. [www.gst.dk, 30. december 2013]

Endvidere kom vi med forslag til en organisering, for ansvarsfordeling i forbindelse med opdatering, vedligehold og tilføjelse af data.

Ad 5) I [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013] har vi beskrevet forløbet for fem arbejdsopgaver, der varetages ved Verdo el-net. Ved eftersyn af kabelskabe pågår der et langt forløb af dataudveksling fra dataregistrer til montørerne og den modsatte vej. Denne proces har vi strømlinet ved at indrette VERA med data og funktioner tilpasset montørernes arbejdsproces ved kabelskabseftersyn.

Afrunding

Umiddelbart synes der at være langt mellem SDI og VERA, men vi er af den overbevisning, at mange af de overvejelser vi har gjort os omkring udviklingen af VERA, kan relateres til SDI principperne, dog tilpasset en virksomhed og ikke en statslig organisation, se figur 8.3, VERA SDI.

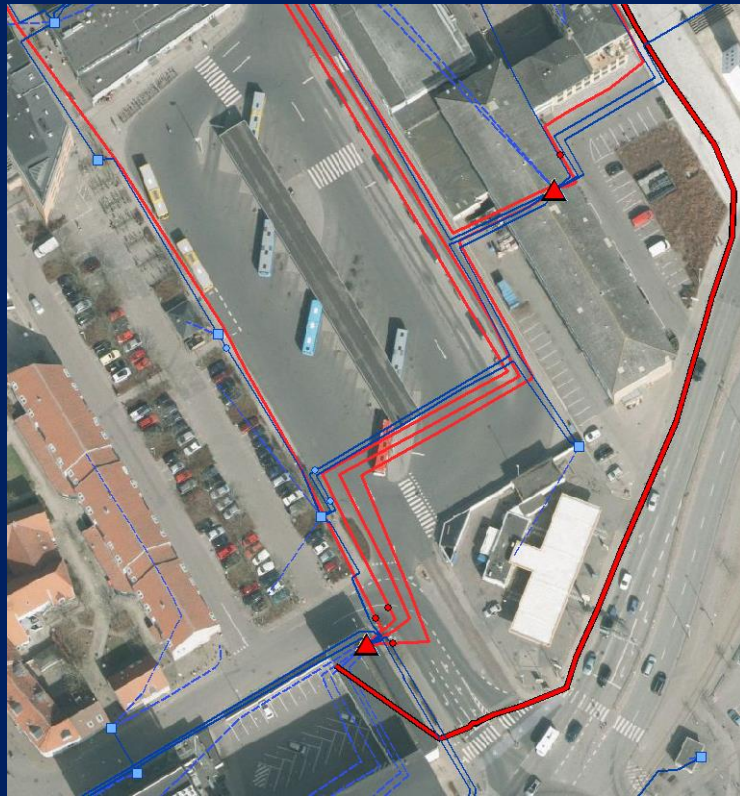


Figur 8.3, VERA SDI. Figuren er en illustration af, hvordan vi har omskrevet vores proces med at udvikle VERA til SDI. De elementer, der umiddelbart genkendes er FOLK og DATA. Folk, vil i VERA eksemplet være brugerne fra el-net afdelingen, som bruger VERA-hjemmesiden. For at kunne gennemføre et kabelskabseftersyn, skal brugerne have fat i el-net specifikke data og offentlige grunddata. Mellem elementerne Folk og Data har vi placeret de punkter, vi mener, er fundamentet for, at VERA spiller en rolle i el-net afdelingen. Disse punkter drejer sig om, at der ikke er opbygget en organisering og systematik omkring informationsformidlingen mellem Folk og Data. Vi har forsøgt at organisere og systematisere de elementer, der er relevante for VERA, og i figuren er dette illustreret ved de emner, der er skrevet i kasserne omkring Folk, Data og Strategi. Hele arrangementet i figuren betragter vi som en proces, der er under konstant udvikling og derfor er pilene tilføjet rundt i den orange ramme.

I figur 8.3, VERA SDI har vi givet et overblik over, hvad der ligger til grund for at VERA synes at være en løsning, der kan effektivisere arbejdsprocessen med kabelskabseftersyn ved Verdo el-net. Dette analyserede vi os frem til, ved at undersøge hvilke utilfredsheder brugerne af geoinformation ved Verdo Randers El-net havde. For at få et overblik over alle aspekterne ved formidlingen af geoinformation foretog vi analyser og beskrivelser af emner, der havde relevans herfor. Disse emner er i figur 8.3, VERA SDI, vist som perler på en snor rundt om Folk, Data og Strategi. Arbejdet med disse emner er detaljeret beskrevet i [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013]. I forløbet med at udvikle VERA bliver vi mere og mere bevidste omkring, at et geoinformationsformidlingssystem som VERA,

kræver et sammenspil af disse emner og denne konstellation mener vi er SDI på virksomhedsniveau.

Visualisering



VISUALISERING

Intro

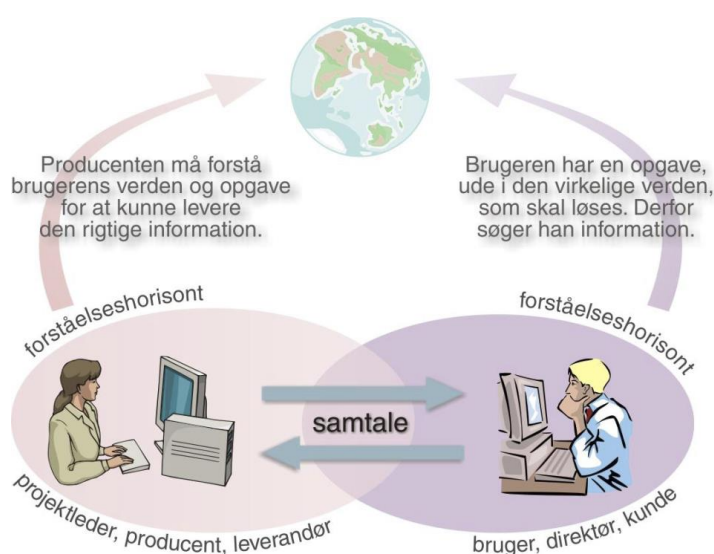
I dette kapitel beskriver vi, hvordan vi er kommet frem til det visuelle udtryk vi præsenterer i det el-net specifikke tema i VERA.

I udtryksmodelleringen (valg af symboler, stregtyper og farver) af de el-netspecifikke data, forholder vi os til midler, der i visse henseender er grafiske formalsprog. Årsagen hertil er, at der ikke findes et formalsprog inden for visualisering. [Brodersen, 2008] Vi forholder os også til det medie, VERA præsenteres på, og vi forholder os til brugernes forståelseshorisonter.

I visualiseringen af de el-net specifikke temaer tilstræber vi at skabe hierarki ved hjælp af farvevalg, stregtykkelser, kantafslutninger og symbolstørrelser. Vi tilstræber ligeledes at bruge ensartede elementer, hvor det giver mening (fx samme symbol til hhv. højspændings- og lavspændingskoblinger (HSP og LSP)). Symbolernes hierarki visualiseres ved hjælp af farvesværgningen i symbolfarven. Vi tilstræber en simpel symbolisering, for på denne måde at simplificere det visuelle udtryk, og dermed undgå at kortet får en kompleksitet, der forringer læsbarheden.

Udtryksmodelleringens vilkår

I udarbejdelsen af såvel analoge som digitale kort, handler det om at udtrykke sit budskab så tydeligt, at kortlæseren kan læse og forstå budskabet. VERA anvendes til kommunikation, og det er vores opgave som afsendere/producenter (kartografer) at udforme kortet, så kortlæseren får besvaret de spørgsmål, som VERA er tiltænkt at besvare. Ved udarbejdelsen af VERA (og kort i almindelighed), er det derfor vigtigt at erindre, at menneskers forståelseshorisonter ikke er samstemmende. Derfor er det vigtigt at afsenderne fokuserer på, at samtale med brugerne i udviklingsforløbet, for at opnå forståelse for brugernes informationsbehov, abstraktionsniveau og forståelseshorizont, se figur 9.1 [Brodersen, 2008]. Vores mål er at designe et visuelt udtryk, som brugerne forstår og finder værdifuldt.



Figur 9.1 Producenten skal skabe den information brugeren behøver. [Brodersen, 2008]

I dette projekt indtager vi såvel opgavestillerens, som producentens rolle. Der er derfor mange aspekter, vi forholder os til. Som producent forholder vi os til, hvorfor kortet produceres, hvem, der skal anvende kortet og sluttelig hvordan informationen skal visualiseres. Som producent forholder vi os til kortets anvendelse, kortets indhold, strukturer i informationen, apparat, strukturer i anvendelse og information og sluttelig distribution. For at sikre os, at den visualisering, vi præsenterer brugerne for i VERA, er forståelig og giver mening, tester vi prototypen på brugerne, se kapitlet ”Prototypetest”, i nærværende projektrapport.

I denne projektopgave gør vi brug af et af de topografisk kort, der indgår i porteføljen af frie data (grunddataprogrammet)³³ samt ortofotos, der også er en del af grunddataprogrammet. Kort og foto hentes via wms-tjenester fra Geodatastyrelsen (GST). Udtrykket i det topografiske kort behøver vi således ikke at bekymre os om. Det, vi koncentrerer os om, er de temalag (el-netspecifikke data) vi lægger ovenpå baggrundskortet/ortofotos. De punkter vi bl.a. forholder os til, i forhold til VERAs visuelle udtryk, er:

- Gestaltlove, dvs. brugernes forståelse af elementernes nærhed, lighed, forbundethed, lukkethed og retning
- Abstraktionsniveau, hvor vi er opmærksomme på, at brugerne umiddelbart kan associere til elementerne i kortet, eller om abstraktionsniveauet er for højt
- Visuelt hierarki (dominans kontra vigende)
- De grafiske variabler (størrelse, farve, sværtningsgrad, form, orientering og tekstur)
- Æstetik (kortets udseende, skønhed, balance, grafik og grafiske detaljer)
- Geometrisk generalisering (fremhævelse af det vigtigste og nedtoning af det mindre væsentlige, samtidig med at detaljer ofte bortgeneraliseres)

[Brodersen, 2008]

Derudover forholder vi os til det faktum, at 8 % af den mandlige del af befolkningen er rød/grøn farveblinde. For kvinders vedkommende er tallet 0,5-1 %.

[www.sundhedsguiden.dk, 9. november 2013].

Udover ovenstående forholder vi os også til, at de informationer vi vil formidle, ikke formidles med et analogt kort, men via et GIS. Det vil sige, at vi forholder os til, hvordan data præsenteres på et medie, der giver mulighed for visning af et eller flere temaer på én gang, i varierende målestoksforhold.

I bogen [Granath& Elg, 2006] bliver forskellene mellem et traditionelt analogt kort og et GISbaseret kort præsenteret i et lille skema, se figur 9.2. Disse forskelle forholder vi os også til i udtryksmodelleringen af de el-netspecifikke data.

³³ For yderligere information vedrørende grunddataprogrammet henvises til http://www.gst.dk/Emner/Frie_data/ eller <http://www.digst.dk/Loesninger-og-infrastruktur/Grunddata/Aftale-om-grunddata.aspx>

Kort	GIS
Symbolske figurer	Lag til forskellige objekter
Bestemt målestok	Ubestemt målestok
Beregnet til en forud defineret anvendelse	Generel anvendelse
Forud bestemt tema	Ubestemt eller modificerbart tema
Statisk	Dynamisk

Figur 9.2, De væsentligste forskelle på analoge og GISbaserede kort er skitseret i [Granath & Elg, 2006]. Denne udgave af skemaet er oversat fra svensk til dansk af projektgruppen. Det oprindelige skema kan ses i bilag nr 24a.

Når kort kommunikerer gennem digitale medier, skaber det en potentiel større kompleksitet i udformningen af de elementer, der indeholdes i kortet. I visualiseringen af VERA's forskellige temaer har vi forskellene, skitseret i ovenstående skema fra Granath & Elg, med i overvejelserne omkring symbolisering, form og farve. I erkendelse af at GIS-baserede kort er dynamiske, og kan indeholde mange og forskelligartede temalag i varierende skala, tilstræber vi at udarbejde et udtryk, der er simpelt og skalerbart samtidig med, at vi prøver at harmonisere temalagenes symboler og farver, således at helhedsindtrykket ikke bliver for spraglet, uanset temalagenes kombination.

Der findes ingen standarder for symbolisering eller udførelse af temalag til GISkort, ej heller indenfor el-net specifikke data, derfor forholder vi os til ovenstående. I de følgende afsnit beskrives og begrundes farve-, strectype- og symbolvalg for de enkelte temaer.

Temaopdelingen i VERA er, også når det gælder visualiseringen, den temaopdeling, der blev resultatet af den semantiske generalisering. Se Værdi- og indholdsskema på bilag nr. 7.

Udtryksmodellering

Vi har i VERA tre temaer: Højspænding, lavspænding og administrative data.

Højspænding.

- HSP kabel, 60kV
- HSP kabel, 10kV
- HSP kobling
- Transformerstation (Trafo)
- Transformereftersyn (Trafoeftersyn)³⁴

Lavspænding

- Kabelskab
- LSP kabel, 0,4kV
- LSP kobling
- Eftersyn kabelskab²
- Stikkabel

Administrative data

- Eftersynsområde³⁵

³⁴ Ikke layertema

- Forsyningsområde
- Bygværk

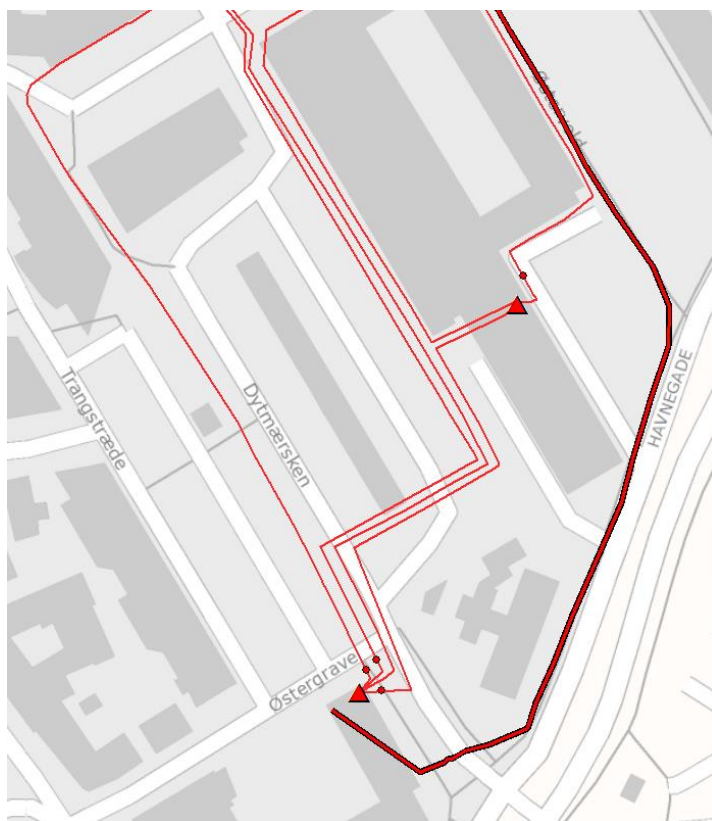
Visualiseringen designes ud fra vurderinger af de enkelte features plads i det visuelle hierarki.

De tre temaer er indbyrdes rangordnede, hvilket afspejles i visualiseringen. Rangordnen visualiseres ved hjælp af farvevalg, farvemætning, strektykkelser og symbolstørrelser. Højspændingstemaet står forrest i billedet, da temaet indeholder potentielt farlige elementer. Umiddelbart efter højspændingstemaet følger lavspændingstemaet, og sluttelig det administrative tema med den laveste visuelle rangorden.

Højspænding

Højspænding ligger øverst i hierarkiet, og er derfor det mest fremtrædende tema. Med begrundelse i principperne i det visuelle hierarki, som er, at stærke, varme farver og skarpe kontraster står forrest i billedet, udvælger vi en varm, stærk rød farve til at visualisere højspændingstemaet.

- HSP kabel, 60kV
Til 60kVkabler vælger vi en farvemættet, tyk rød strektype med sort kantafgrænsning i siderne. 60kVkablerne skal stå forrest i billedet³⁶
- HSP kabel, 10kV
Til 10kVkabler vælger vi en lysere rød farve, end der er valgt til 60kV kablerne. Der anvendes en lidt tyndere rød strektype uden kantafrænsning. 10kVkablerne står visuelt umiddelbart efter 60kVkablerne i billedet
- HSP kobling
Til HSP kobling vælges et cirkelformet rødt symbol med sort ramme. Symbolet skaleres således, at man ved kortlæsning (når der er zoomet ind i et målestoksforhold, der tillader detaljeaflysning), kan læse hvilket kabel, koblingen er placeret på
- Transformerstation (Trafo)



Figur 9.3, højspændingstemaet med den valgte symbolisering.

³⁵ Denne featureklasse er tilføjet i dette semester, og er derfor ikke at finde i Værdi- og indholdsskemaet. Eftersynsområderne er en underinddeling af forsyningsområderne, som er et planlægningsværktøj ved kabelskabseftersyn.

³⁶ For detaljerede oplysninger vedrørende RGBfarver, strektykkelser, symbolstørrelser m.v. henvises til bilag nr. 24

Til transformerstationerne hører der både stationer på 60/10 kV og 10/0,4 kV niveau. Til 60/10 kV transformerstationerne vælger vi et trekantet rødt symbol med sort ramme, til 10/0,4 kV transformerstationerne vælger vi ligeledes et trekantet symbol. Symbolet til 10/0,4 kV transformerstationerne har samme størrelse som symbolet til 60/10 kV, en lysere rød farve, og er ikke omkranset af en sort ramme. Symbolerne skalerer vi således, at de er større end koblingssymbolet.

På figur 9.3 ses højspændingstemaet, som det visualiseres i ArcGIS.

Lavspænding

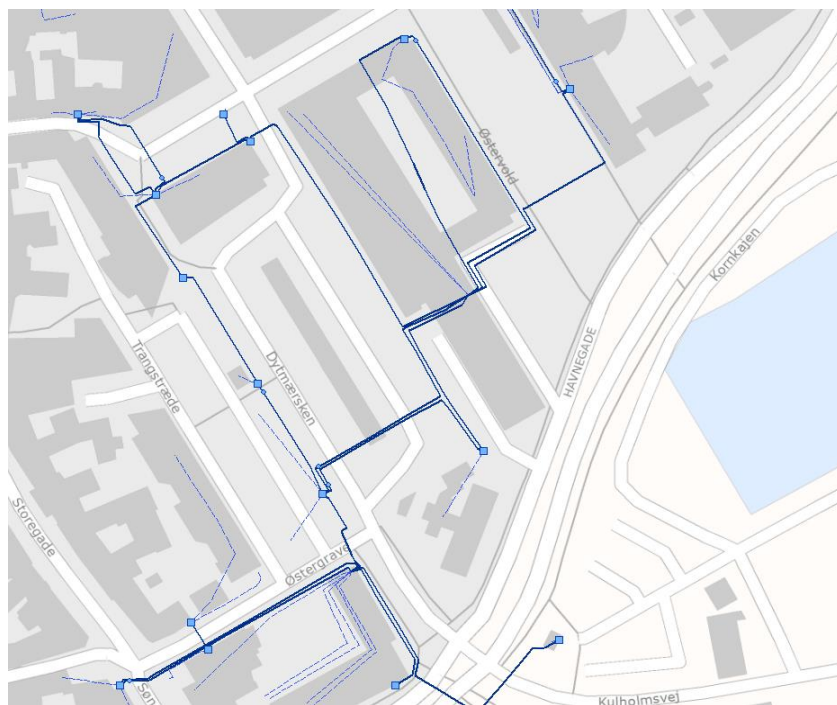
Lavspændingstemaet ligger som nr. to i hierarkiet, og symboliseres derfor, således at temaet brænder mindre igennem end højspændingstemaet. Temaet skal stadigvæk være fremtrædende i forhold til et af de valgbare baggrundskort.

Basisfarven til lavspændingstemaet bliver en klar blå farve. Den blå farve er ikke så dominerende som den røde, der er valgt til højspændingstemaet, og for yderligere at markere hierarkiet mindskes stregtykkelser og farvemætning i visualiseringen af temaet. Desuden skiller den blå farve sig ud fra baggrundskortet, hvor grå, rød og sort er dominerende i ortofotoet, hvor der er bymæssig bebyggelse. De grå toner er dominerende i FOT-baggrundskortet.

Kabelskab

Til kabelskabene anvendes et firkantet (kvadratisk) symbol med blå fyldning omkranset af en mørkere blå ramme. Et eksempel på en mere detaljeret visualisering af kabelskabe kunne være, en visualisering differentieret efter kabelskabstype. Men da der i FC Kabelskab eksisterer 15 typer af kabelskabe, vil det blive for overvældende for kortlæseren at skulle skelne mellem disse visuelle informationer, og forstå denne symbolisering [Brodersen, 2008]. Desuden har det ikke i dag værdi for montørerne, at kunne skelne mellem de enkelte typer.

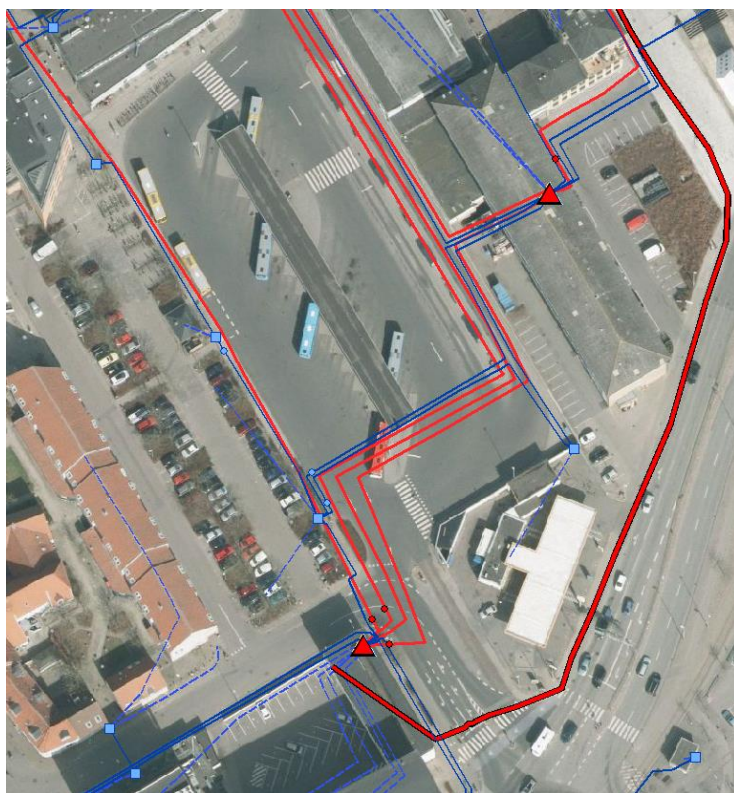
- LSP 0,4kV kabel
Til 0,4kV kabler vælges en farvemættet, halvfed blå stregtype med en mørkere blå kantaftgrænsning
- LSP kobling
Til LSP kobling vælges et cirkelformet blåt symbol med en mørkere blå ramme
- Stikkabel
Stikkabler vises med en blå stiplet stregtype



Figur 9.4, Lavspændingstema med topografisk kort som baggrund.

Den blå farve er lysere og tyndere end stregtypen til LSP kabel. På figur 9.4 ses lavspændingstemaet, som det visualiseres i ArcGIS.

Figur 9.5 viser, hvordan el-net temaet fremstår med ortofotos som baggrundskort.



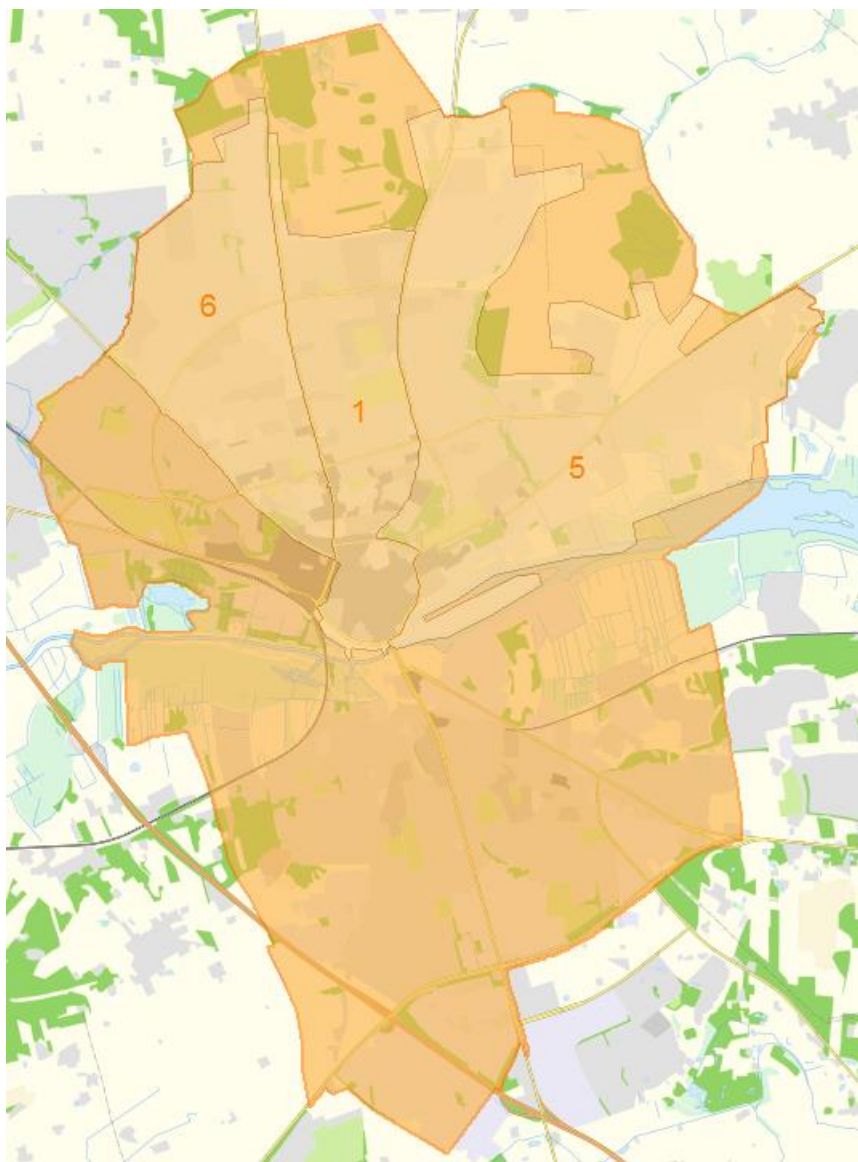
Figur 9.5 viser, hvordan el-net temaet fremstår med ortofotos som baggrundskort.

Administrative data

De administrative data ligger nederst i hierarkiet. Disse data visualiseres med en orange farve, der komponeres således, at den rent visuelt vil lægge sig bag høj- og lavspændingstemaerne.

- Eftersynsområde kabelskab. Området defineres ved en orange streg. Områdenumrene vises i områderne (tilknyttet som labels)
- Forsyningsområde. Området visualiseres som Eftersynsområde Kabelskab, men med en tykkere streg og en mørkere orange stregfarve
- Bygningsværk symboliseres med et firkantet symbol med en lys orange fyldning og en mørk orange rød ramme

Visualiseringen af Eftersynsområde og Forsyningsområde ses på figur 9.6



Figur 9.6, Eftersyns- og forsyningsområderne med topografisk kort som baggrundskort.

Labels

Vi har påført labels på transformerstationer, kabelskabe, høj- og lavspændingsledninger, stikledninger samt huse (husnumre)

Labels er påført med det respektive temas farve, for at visualisere sammenhængen mellem feature og label. Størrelsen på de enkelte labels er defineret ud fra den viden Joan har, i relation til, i hvilket zoomniveau brugerne har brug for at kunne læse en given label.

For detaljerede oplysninger vedrørende farver, fonte, fontstørrelser m.v. henvises til bilag nr. 24.

Afrunding

Hvert enkelt tema visualiseres i en farve. Ifølge [Brodersen, 2008], opfattes farver, af alle mennesker, som noget med gruppering. Da farven rød, udover at den rent visuelt er meget fremtrædende, ofte associeres med fare, passer den godt til højspændingstemaet.

Varieret sværtningsgrad, anvendes for at synliggøre, at der er forskel på fx de forskellige streghyper, samtidig med at det visualiserer objektets plads i hierarkiet. Ifølge [Brodersen, 2008], opfattes sværtningsgrad af alle som noget med tiltagende eller aftagende værdi.

Abstraktionsniveauet i temaerne er relativt højt, da bl.a. højspænding, lavspænding, og koblinger almindeligvis ikke forbindes med specifikke farver, og transformerstationer ikke forbindes med trekanter og cirkler. Med hensyn til det æstetiske, tilstræber vi at vælge streger, symboler og farver, således at der er balance i temalagene, også i de tilfælde hvor brugerne vælger at tænde alle lag på en gang. Målet er at komponere et roligt udtryk, frem for et spraglet og forvirrende udtryk.

Alle lag skaleres i henhold til referenceskalaen 1:1500. Begrundelsen for denne referenceskala er, at kortlæseren skal kunne se de enkelte kabler og koblingstilstande i målestoksforholdet 1:1500. Fastlæggelsen af referenceskalaen understøtter det dynamiske element, således at temalagene ikke bliver til en stor sammensmeltet masse, når kortet ses i en lille målestok.

Prototypetest





PROTOTYPETEST

Forud for udviklingen af denne prototype er gået to år, hvor studiegruppens GIS-medarbejder ved Verdo Randers El-net, har haft mulighed for at iagttage kollegernes daglige arbejdsrutiner. Disse informationer er bearbejdet i projektrapporterne [Toft Søndergaard Jensen *et al*₁, 2013] og [Toft Søndergaard Jensen *et al*₂, 2013]. I projektrapporten [Toft Søndergaard Jensen *et al*₁, 2013] fik vi blandt andet defineret hvilke brugere, vi ville fokusere på. Brugernes behov afdækkede vi ved at analysere os frem til hvilke utilfredsheder, brugerne oplevede i forbindelse med udførelsen af deres daglige arbejdsrutiner, og som vi mente, et geoinformationssystem (VERA) kunne hjælpe til at effektivisere/optimere. Det er disse utilfredsheder VERA skal afhjælpe, og nedenfor er disse utilfredsheder vist i de skemaer, vi brugte til beskrivelsen. Ved denne gengivelse af utilfredshedsskemaerne er ”Transformationsfeltet” udfyldt, hvilket ikke var tilfældet i projektrapporten [Toft Søndergaard Jensen *et al*₁, 2013]. Som nævnt før, har vi siden første projektrapport valgt at fokusere på én arbejdsopgave, kabelskabseftersyn, også kaldet AOP4, ud af en liste på i alt fem arbejdsopgaver (AOP’ere) vi havde beskrevet og analyseret. Denne indsnævring af fokusområde har medført, at nogle utilfredsheder ikke kan tilgodeses med denne VERA-prototype.

Utilfredsheder

Nedenfor er gengivet de tabeller, hvori vi kort beskrev de utilfredsheder, de ansatte ved Verdo Randers El-net tumlede med i hverdagen. I listens venstreside er beskrevet det fokuspunkt, der er analyseret i de forudgående projekter og på højresiden er beskrevet hvilken brugerutilfredshed, det svarer til. Det nye der er tilføjet i disse tabeller, i forhold til [Toft Søndergaard Jensen *et al*₁, 2013], er transformationen, som vi sætter i gang med dette VERA udviklingsprojekt og som skal hjælpe brugerne frem til den tilfredse situation, beskrevet i tabellernes højre side, Se tabellerne 10.1 – 10.4. i tabel 10.1 har vi beskrevet de utilfredsheder driftsassistenterne oplever, hvilket er, at der er for få hænder til at kunne nå, at udføre alle arbejdsopgaverne tilfredsstillende. Her mener vi, at VERA kan hjælpe til at effektivisere nogle arbejdsgange, idet mange af arbejdsprocesserne vedrørende kabelskabseftersyn, kan samles i én brugerflade, og derved undgår brugerne at skulle have fat i forskellige systemer og eventuelt gentage nogle af handlingerne, se bilag nr. 2 AOP 4.

Tabel 10.1 Utilfredshed driftsassisterter

 Utilfredshed	 Transformation	 Tilfredshed
På "hænder"	I VERA har brugerne tre sider, de skal bruge. På siden "Hjem" får brugerne over alle el-net data på et GIS-kort. Brugere kan selv vælge hvilke temalag, der skal være synlige på kortet. På VERA siden "Eftersyn" kan brugerne foretage digitalt kabelskabseftersyn. De kan i det digitale kort finde det ønskede kabelskab ved enten at klikke på et kabelskab i det digitale kort eller skrive kabelskabsnummeret i et søgefelt. Derefter kan brugerne på samme side gennemføre en fuld digital registrering af et kabelskabseftersyn og rette i el-net data. I [Toft Søndergaard Jensen <i>et al.</i> , 2013], kapitel 6, Brugernes interaktionsmønster, AOP 4, var desuden vist, hvordan antallet af brugernes handlinger blev minimeret ved brug af VERA. Det der især sprang en i øjnene var at brugernes gik fra at bruge fire it-systemer til ét system, VERA.	Nem adgang til og overblik over data. For at undgå spildtid
Mangel på systematisk dataindsamling (erfaringsindsamling)	Som forudsætning for at VERA kan blive en succes ved VERDO Randers El-net, har vi beskrevet at en organisering af ansvarsfordelingen for de driftsmæssige opgaver, der skal administreres ved driften af VERA. Denne organisering skal hjælpe til at der blandt brugerne/driftspersonerne er overblik over, hvem der varetager hvilke funktioner i forbindelse med drift af VERA.	Brugerflader til nem dataindsamling. Få og effektive metoder til dataindsamling
Mange systemer (mange dobbeltregistreringer, svært at overskue for ikke-it system-interesserende)	I VERA foretages alle handlinger vedrørende kabelskabseftersyn. VERA eliminerede de forskellige og personrelaterede metoder for kabelskabseftersyn og gør hele registreringsdelen af kabelskabseftersynet digital og alle brugerne ser de samme data, ligegyldigt hvilken opgave de foretager i VERA	Data indtastes ét sted og distribueres automatisk til andre systemer, der bruger de samme data
Har mange personrelaterede systemer udviklet i Excel og Word	VERA eliminerede de forskellige og personrelaterede metoder for kabelskabseftersyn og gør hele registreringsdelen af kabelskabseftersynet digital.	Alle data samles ét sted og der er overblik over hvilke data der eksisterer, samt version

Tabel 10.2. *Utilfredsheder montører*

 Utilfredshed	 Transformation	 Tilfredshed
Forskellige systemer (både interne og eksterne) til indtastning af de samme data	I VERA foretages alle handlinger vedrørende kabelskabseftersyn. VERA eliminerede de forskellige og personrelaterede metoder for kabelskabseftersyn og gør hele registreringsdelen af kabelskabseftersynet digital og alle brugerne ser de samme data, ligegyldigt hvilken opgave de foretager i VERA	En brugerflade, til indtastning af data. Derfra bliver data automatisk distribueret til andre systemer, som skal bruge data
Lille interesse i at indsamle/vedligeholde data. Ikke fortrolig med it-systemer	Det er her prototypetesten skal vise om vi har fat i brugerne. Forhåbentlig virker VERA lettilgængelig for montørerne, så de synes det er nemmere og mere moderne at bruge denne løsning end den "gammeldags metode". Montørerne kan også have VERA med i marken og forhåbentlig giver det en større brugervenlighed for montørerne, at de kan bruge samme system, uafhængigt af om de er hjemme eller i marken.	Kontinuert oplæring i brug af diverse it-systemer, samt så få og overskuelige systemer som muligt.
Mistro til it-systemer, fordi data ikke er korrekte/mangler selvtastningsmuligheden	Med VERA kan montørerne selv rette i data, når de opdager en fejl. På denne måde får de en oplevelse af, at de selv er med til at forbedre data og deres rettelser slår igennem i GIS-kortet med det samme. Desuden er der i VERA indarbejdet nogle automatiske dataregistreringer, som registrering af hvem og hvornår der oprettes et nyt kabelskabseftersyn. Også ved ændringer i data registreres hvem og hvornår.	Mulighed for selv at tilføje og ændre data.
Mangler det store overblik på de digitale kort (skærmen er ikke så stor som de gamle papirkort (A1-format))	Det er en af de store udfordringer med digitale kort, nemlig at skabe et overblik over et stort areal. I VERA er der mulighed for at zoome ud og ind. Vi tror, at montørerne kan vænne sig til, at overblikket handler om at zappe fra detaljen til et større overblik. Det store overblik må komme ved, at objekternes synlighed er nøje tilrettelagt, således at objekterne kan visualiseres i så stort en zoom, som det giver mening for brugerne og på det digitale kort. Desuden kan de opbyggede relationer mellem de enkelte temalag også hjælpe brugeren til hurtigt at finde ud af, hvilke objekter der forgrener sig/relaterer sig til hinanden således at brugeren kan arbejde sig op/ gennem el-nettet ved hjælp af relationer.	Mulighed for at se et mindre kortudsnit i detaljeniveau (lav skala) sammen med et kortudsnit der har større skala.

Tabel 10.3. Utilfredsheder GISmedarbejdere

 Utilfredshed	 Transformation	 Tilfredshed
Ukomplette data i ArcMap	De forskellige brugergrupper kan selv redigere i data. Desuden regner vi med at det forholdsvis, at brugerne kan forholde sig til objekterne og disses data, både visuelt og tabelmæssigt, medvirker til en forhøjet sandsynlighed for at brugerne finder ukorrektheder i data.	Fuldt opdaterede ArcGIS-data
ArcGIS er for ufleksibelt i forhold til de kartografiske visninger. Især labelling af de forskellige komponenter er en udfordring.	Det er en af de store udfordringer med digitale kort, nemlig at skabe et overblik over et stort areal. I VERA er der mulighed for at zoome ud og ind. Vi tror, at montørerne kan vænne sig til, at overblikket handler om at zappe fra detaljen til et større overblik. Det store overblik må komme ved, at at objekternes synlighed er nøje tilrettelagt, således at objekterne kan visualiseres i så stort en zoom, som det giver mening for brugerne og på det digitale kort. Desuden kan de opbyggede relationer mellem de enkelte temalag også hjælpe brugeren til hurtigt at finde ud af, hvilke objekter der forgrener sig/relaterer sig til hinanden således at brugeren kan arbejde sig op/ gennem el-nettet ved hjælp af relationer. Dette er et af de emner, vi ikke har fundet en optimal løsning på. Annotationer kan hjælpe lidt af vejen, men der er enormt meget manuelt arbejde, der skal følge med brugen af denne form for labelvisning.	Mulighed for at se et mindre kortudsnit i detaljeniveau (lav skala) sammen med et kortudsnit der har større skala. Forhåbentlig kan brugerne alternativt tilfredsstille sig med nemt at kunne få vist attributdata for objekterne.
Der mangler uddannelse i brug af ArcGIS programmet, samt erfaringsudveksling	Forhåbentlig er VERA designet så intuitivt at det ikke kræver megen uddannelse og bruge VERA. Prototypetesten vil forhåbentlig give os et hint, om brugerne synes, at VERA er nem at lære og forstå, som brugere uden GISbaggrund.	Brugerne inddrager VERA som en del af værktøjskassen i forhold til de arbejdsopgaver de skal udføre og hvor informationer/data kan relatere sig til et geografisk punkt.
Medarbejderne har en følelse af at GIS gør deres liv mere besværligt	GISmedarbejderne skal konstant påvirke og være lydhør for de behov, brugerne beskriver, de har i forbindelse med udførelse af deres daglige arbejdsopgaver i VERA.	GISmedarbejdere, som informerer, uddanner, er positiv, åbne og handlekraftige omkring forslag til forbedringer/utilfredsheder med brugen af VERA.
For lidt fokus på datavalidering	Brugerne har i VERA adgang til selv at rette i mange af el-net dataene. Dette vil sandsynligvis afføde en, for brugerne, større ansvarsfølelse for at rette ukorrekte informationer/data i VERA.	Systematisk og automatisk validering af data. Brugerne har forståelse for, at de data de føder ind i VERA, kan bruges/bruges af andre kolleger ved Verdo. Brugerne har ansvarsfølelse over for at rette i data, hvis de finder fejl. Desuden har organiseringen af ansvarsfordelingen den effekt at brugerne nu er klar over og derfor prompte udfører der opgaver vedrørende opdatering af indholdet i VERA.

Figur 10.4. Utilfredsheder elforsyningschef

 Utilfredshed	 Transformation	 Tilfredshed
Manglende indblik i analysemulighederne med et komplet datasæt	Den forbedrede brugervenlighed af GISsystemet, nu VERA, giver el-net chefen mulighed for at se, at alle brugerne gerne bruger VERA, som værktøj, i det daglige arbejde. Forhåbentlig vil el-net chefen opleve, at de informationer han får fra VERA er entydige og ens, uafhængigt af hvem der henter oplysningerne fra VERA.	Overblik/Indblik/forståelse for afdelingens datamateriale og ønske om nem/digital adgang til VERA, som en del af værktøjet i de daglige arbejdsrutiner. Desuden vil Elforsyningschefen forhåbentlig få øjnene op for, hvor nemt det kan være at foretage relevante og letlæselige dataanalyser.

Disse tabeller er medtaget i dette kapitel, for at synliggøre de utilfredsheder, vi søger at hjælpe brugerne med, og som vi derfor kan teste om det faktisk forholder sig sådan, at VERA er medvirkende til, at transformere disse utilfredse situationer til tilfredse situationer.

AOP4

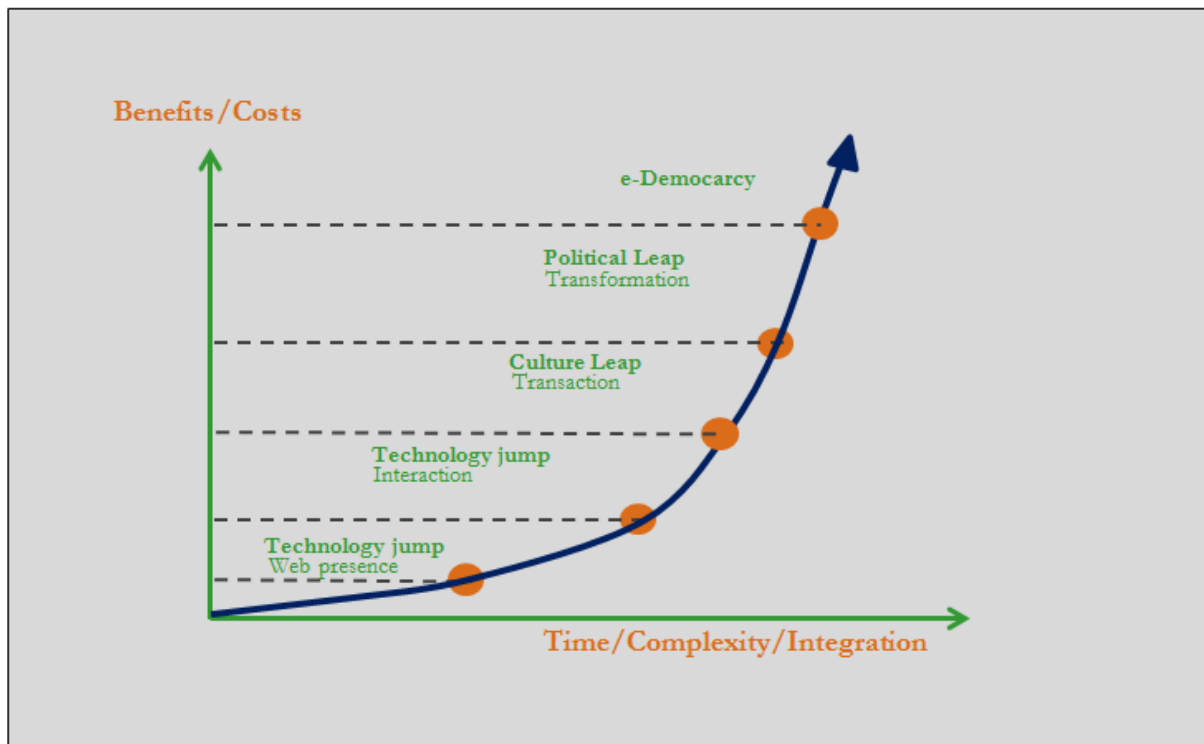
Kort fortalt er arbejdsprocessen ved kabelskabseftersyn i Randers forsyningsområde i dag således, at montøren, som skal foretage kabelskabseftersynet, kigger i et Lotus Notes³⁷ register. Derefter bruger montøren GISkort til at lokalisere kabelskabet og efter behov suppleres GISkortet med historisk analogt kortmateriale, for at finde de eksisterende data på skabet. Ude i felten ved kabelskabet registrerer montøren data i Lotus Notes, og hvis der er ændringer i forhold til skabets geografi tegnes disse ind på et papirkort, som videregives til GISmedarbejderen, som opdaterer skabets geografiske data i GISsystemet. I VERA kan montøren finde kabelskabet, registrere kabelskabseftersynsdata og foretage ændringer af el-komponenternes udseende. Det er et ønske at el-net chefen også kan foretage sine dataudtræk fra VERA. Denne funktion er ikke implementeret i VERA, men denne funktion kan indarbejdes i VERA senere. I bilag 2 er gengivet diagrammet for AOP4, sammen med en mere detaljeret beskrivelse af AOP4.

Geoinformationsformidlingens udviklingsstadie

Der er mange ting, vi kan teste ved prototypen VERA og med forskellige metoder. Dog er vores fokus, at vi gerne vil vide, om VERA er designet således, at brugerne nemt kan bruge den. Derudover ser vi også VERA-prototypen, som et eksempel der med el-net afdelingens egne data viser, hvordan arbejdsgange og data kan kombineres i et digitalt geoinformationssystem. Dette aspekt, synes vi, er vigtigt at vise for brugerne, idet vi ser VERA som en måde at danne bro mellem el-net afdelingens arbejdsgange med på den ene side at udføre kabelskabseftersyn, og på den anden side data/it-teknologi/geoinformation. Grunden til, at vi finder det relevant at danne denne bro er, at der er gang i en udvikling, hvor brugerne skal have øjnene op for, at de selv er en del af denne forandringsproces, og at de selv kan tage del i processen ved at stille spørgsmål og selv præge hvordan arbejdsprocesserne ændrer sig.

Denne udvikling, hvor der sker en stadig mere udpræget sammensmeltning mellem arbejdsprocesser og geoinformation kan man få et overblik over, ved en model, udarbejdet af [Siau & Long, 2005]. Modellen er gengivet i figur 10.5.

³⁷ Et system, der ved Verdo har været brugt som standard post-, konference- og dokumentdatabasesystem i én samlet løsning. I dag er systemet under udfasning og bruges alene som dokumentdatabasesystem.



Figur 10.5, Five-stage model of e-government. Nederst i figuren, i det første trin, Web presence, udgiver organisationen simpel og statisk information på hjemmesiden, såsom vision/mission og åbningstider, dvs. ingen interaktiv informationsudveksling er mulig mellem bruger og organisation. I det andet trin, Interaction, har brugerne mulighed for at søge i informationer lagt på hjemmesiden og kan downloade formularer. I det tredje trin, Transaction, kan brugerne, via internettet, gennemføre fuldstændige transaktioner af information og kan servicere sig selv, ved at opdatere personlige oplysninger og afgive bestillinger, m.m. I den fjerde proces, Political Leap, sker der en skelsættende udvikling, Transformation, idet organisationen på dette niveau tilbyder en standardiseret webportal, som tilbyder integrerede og sammensmeltede løsninger/services, hvilket kræver en organisation, der har styr på flaskehalser i forbindelse med informationsudveksling. Øverst på kurven er udviklingen nået frem til E-democracy. På dette stadie har brugerne værktøjerne til at afgive stemme, foretage undersøgelser, m.m., hvilket leder til brugerinvolvering og gennemsigtighed i organisationen. Hvis man betragter figuren lidt mere generelt, har forfatterne opdelt de fem trin i to kategorier. Den første kategori indeholder trin et til tre og defineres som processer, hvor eksisterende processer automatiseres. I trin fire og fem tilpasses/omdannes hele organisationen til at basere sig på it-teknologi. Forløbet fra første til femte stadie skal ses som et udviklingsforløb, hvor en organisation forholdsvis hurtigt kan gennemløbe et trin, eller helt springe det over. [Siau & Long, 2005]

Keng Siau og Yuan Long beskrev med modellen, den udvikling en e-governmentinstitution ideelt set kunne gennemgå med hensyn til formidlingen af geoinformation i forbindelse med services til brugerne, når internettet og andre it-teknologier var taget i brug [Siau & Long, 2005]. I forhold til denne model, vurderer vi, at vi ved indførelsen af VERA, tager et første skridt på vejen til at hoppe fra udviklingstrin to til tre, som vist i figur 10.5. Figur 10.5 er frit gengivet efter figur 4 i samme artikel. Siau & Long definerer et e-government, som en regering (/organisation, red.), der servicerer befolkningen (/kunderne, red.) via internettet og andre avancerede computerteknologier. Vi mener, at kunne drage parallel mellem e-government og en virksomhed som Verdo, idet Verdo er en organisation, der har et værdisæt/politik, mere eller mindre direkte nedskrevet, men måske i højere grad eksemplificeret ved de beslutninger der træffes, og de projekter ledelsen beslutter at bruge penge på. Desuden har Verdo eksterne kunder, der forsynes med produkter fra virksomheden og som skal serviceres. Som beskrevet i [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013] har ledelsen i Verdo fx valgt at have en særskilt afdeling, hvor der arbejdes med gis og data, hvilket indikerer at virksomheden ønsker geoinformation i virk-

somheden. Desuden er der nedsat en anden afdeling til at stå for en udvikling, hvor it-systemer køres sammen mellem divisioner/afdelinger i det omfang, det kan lade sig gøre og giver mening. Fx arbejdes der hen mod ét kundekartotek til hele Verdo, m.m. Også mellem afdelingerne/divisionerne foregår der en udveksling af ydelser og services, og det er her vi har valgt at lægge vores fokus for dette projekt, hvor VERA skal servicere de brugere, der skal udføre kabelskabseftersyn.

Test

Hvis vi vender tilbage til dette kapitels udgangspunkt, som var at finde ud af, hvad vi vil vide noget om med testen af VERA. Vi vil gerne vide:

1. om målgruppen har nemt ved at arbejde i VERA
2. om målgruppen kan se, at de med fordel kan bruge geoinformationssystemer, som VERA

Denne test af prototypen, VERA, vil først og fremmest dreje sig om følgende utilfredsheder:

Montører:

- Lille interesse i at indsamle/vedligeholde data. Ikke fortrolig med it-systemer (Tabel 10.2)

GISmedarbejder:

- Der mangler uddannelse i brug af ArcGIS programmet, samt erfaringsudveksling (Tabel 10.3)

Disse forhold vil vi undersøge, ved en tænke-højt test, hvor testpersoner skal udføre et kabelskabseftersyn i VERA, imens en af os følger med og noterer hvad testpersonerne tænker undervejs i forløbet. For at vi kan følge med i hvad testpersonen tænker, skal testpersonen højt sige, hvad hun/han tænker. I sidste projektrapport foretog vi også en lille test af en papirprototype. Der gjorde vi os nogle erfaringer, som har ledt os til at forberede testen ved, at skrive nogle spørgsmål ned, som er stillet således at testpersonerne kommer rundt i VERA prototypens forskellige funktioner, og som en hjælp hvis de går i stå. I testforløbet i [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013] fik vi ikke megen respons fra testpersonerne og vores teori er, at det var fordi testen blev foretaget i én gruppe, bestående af fem personer, og fordi der ikke var supplerende spørgsmål, der kunne hjælpe testpersonerne i gang, hvis de tøvede eller gik i stå. Denne testrunde arrangerer vi som en test, der foretages enkeltvis med testpersoner og Verdo GISmedarbejderen fra denne studiegruppe. Det, forventer vi, vil gøre testpersonerne mere trygge, og dermed vil de også være mere informative, når de udfører testen.

Forud for prototypetesten er der udarbejdet nogle spørgeskemaer, som kan læses udfyldte for hver af testpersonerne i bilag 25. Spørgeskemaerne er udformet efter overvejelser omkring; hvem testpersonerne er, hvad de skal teste og hvordan testene skal bedømmes. Spørgeskemaet er udarbejdet med inspiration fra guiden [Wilson, 2009].

Da det er en prototype, møntet på AOP4, kabelskabseftersyn, vi arbejder med, er testpersonerne, der tester prototypen, valgt ud fra, at de skal være en faglig del, af en af de følgende brugergrupper:

- Driftsassistent
- Elforsyningschef
- Elingeniør, med ansvar for dokumentation af kabelskabseftersyn
- GISmedarbejder
- Montør

Det mest optimale er at brugere fra alle faggrupper tester VERA, men grundet sygdom eller travlhed blandt brugerne samt en kort tidsfrist, når vi ikke at teste prototypen på elforsyningschefen.

Vi evaluerer testen ud fra de noter, vi gør os under testforløbet, hvilket ender ud med en kvalitativ analyse. Der er flere metoder til brugertest. Vi kunne også have valgt at foretage en mere kvantitativ test, hvor testpersonerne vurderer, på en skala fra 1-5, hvor nemt det er at bruge de forskellige funktioner i VERA. Vurderingerne kan summeres op og man kan fx finde ud af, hvor minimum 50 % af testpersonerne giver systemet topkarakter, og hvor maksimum 5 % af testpersonerne giver systemet bundkarakter. Denne vurdering af, hvor flertallet har givet topkarakter i forhold til en minimumkarakter beregnes ikke som et gennemsnitstal, idet testpersoner er meget forskellige og derfor giver det mere mening at arbejde med, hvordan testpersonernes vurderinger fordeler sig i forhold til det totale antal vurderinger.

En anden testparameter, som hører under kategorien af kvantitative tests er at tage tid på, hvor lang tid testpersonerne er om at gennemføre en test af VERA, eventuelt kan testpersonerne forsøge sig med at teste den samme funktion flere gange, derved kan man måle på tiden, om testpersonen udfører testen hurtigere anden end første gang. Denne testparameter overvejede vi at bruge, men det viste sig at testpersonerne havde mange kommentarer og spørgsmål undervejs og derfor endte testene ud med at tage mere tid end forventet og dermed blev testen brugt som en spydspids for at vise, hvor langt vi kan nå med el-net data, hvis de bliver standardiseret og der skabes relationer mellem data.

Gennemgang af testpersonernes respons

Personerne, der har været igennem testforløbet af VERA er driftsassistent Joel, elingeniør Bjørkild, som har arbejdet med at formalisere processen med kabelskabseftersyn i forhold til myndighederne. GISmedarbejderne Kim og Svend, som til dagligt arbejder i hhv. afdelingen for GIS og Data og fjernvarmeafdelingen. Montørerne blev testet som en gruppe, bestående af Thomas F., Flemming, Lars og Michael. Testen blev gennemført på en bærbar computer uden brug af mus, hvilket er det medie montørerne har til rådighed på nuværende tidspunkt. Testpersonernes svar på disse spørgsmål vedrørende test af VERA er grupperet i de følgende bokse, efter hvilken funktion, svar og kommentarer omhandler. Den første boks giver et overblik over de kommentarer testpersonerne har til VERA siden "Hjem". Disse svar omhandler mestendels labels, farvevalg til elkomponenterne, labels og lignende. De orange bokse, 1-13, drejer sig om VERA-siden "Hjem". Efter de orange svarbokse følger bokse med evaluerende spørgsmål til testen af VERA. I bilag 25 er alle skemaer med svar fra testen nedskrevet.

Gennemgangen af VERA prototypetesten vælger vi, at dele op efter de VERA-funktioner, testpersonerne tester. Svarboksnummeret svarer til nummeret på tilsvarende spørgsmål i testskemaet, bilag 25.

VERA-siden ”Hjem”

Til VERA-siden ”Hjem” opsætning melder mange af testpersonerne tilbage, at VERA-logoet fylder for meget i forhold til kortvinduet. For dem er det vigtige, at kunne se de informationer de skal bruge i kortvinduet.

Svarboks 1. Testpersonernes respons til VERA siden ”Hjem”, sidens opsætning:

Montører + GIS-medarbejder:

VERA-logo burde optage mindre plads på siden således, at man får vist mest kort.

Kortvinduet er for lille i forhold til sidens størrelse. Det burde være muligt med autoskallering af hjemmesiden.

Det vil være rart, hvis man kan få vist målestoksforholdet, måske mest nødvendigt ved brug af printfunktion.

VERA-siden ”Hjem” - grundkort

Til grundkortet er der flere forskellige tilbagemeldinger, alt fra at det er ok læseligt, til der mangler informationer i form af dynamiske labels, der følger zoomniveauet. Grundkortet skal ikke være noget brugerne irriteres over, så her er der brug for at arbejde med at forbedre grundkortet i forhold til grundfarve og vejnavne.

Svarboks 2. Testpersonernes respons til VERA siden ”Hjem”, grundkortet:

GIS-medarbejder:

Super, at baggrundskortet er blegnet.

Grundkortet er for dominerende. Et grundkort med grå farve, som grundfarve, vil være bedre.

Montører:

Det er irriterende at vejnavnlablen ikke ændrer størrelse og beliggenhed, når man zoomer ind og ud i kortet.

VERA-siden ”Hjem” – farvevalg el-komponenter

El-komponenterne er kerneinformationen, der skal formidles via VERA. Den respons testen har afstedkommet fra testpersonerne deler testpersonerne i to. Den ene del, som er de personer, der i deres daglige arbejde bruger el-net data og den anden del er GIS-medarbejderne. De el-net faglige personer efterspørger, at man tydeligt kan se forskel på de spændingsniveauer, el-nettet består af. Hvis forskellen består i farvevalg, foreslår montør og ingeniør, at hvert spændingsniveau har sin egen farve og hvis farverne suppleres med symboler skal disse også være tydeligt forskellige. I prototypen VERA er stikkablerne stiplede og 0,4 kV kablerne er en ubrudt linje, men i et lavt zoomniveau, og gældende for

kabelføringer der forløber øst-/vestgående retning, er det svært at se stikkablernes stiplede symbologi. Disse testtilbage meldinger kan være lidt svære at navigere i, da man godt kan have en mistanke om, at de el-net faglige personer helst ser el-komponenterne gengivet som de plejer. På nuværende tidspunkt er stikkablerne lyserøde og stiplede, 0,4 kV kablerne er lyseblå, 10 kV kablerne er røde og 60 kV kablerne er mørkeblå. På den anden side giver det god mening at el-fagpersonerne ønsker en tydelig visuel markering af, hvilke komponenter der tilhører de forskellige spændingsniveauer, idet el-net-fagpersonerne ofte arbejder med el-nettet adskilt på de enkelte niveauer, fx kan montørerne være i gang med at arbejde på at renovere et komponent på 10 kV niveau. Dette påvirker selvfølgelig både 0,4 kV og 60 kV el-nettet, men hvis montørerne skal se el-komponenterne på et kort, ser de som regel komponenterne enkeltvis for de forskellige spændingsniveauer.

Svarboks 3. Testpersonernes respons til VERA siden ”Hjem”, farvevalg til el-komponenter:

Driftsass:

Farveforskellen mellem stikkabel og 0,4 kV kabel er ok, stikkabel kunne dog godt have været stiple!

Ingeniør:

Det er svært at se forskel på 60 og 10 kV komponenterne. Synes det vil være mere optimalt, hvis hver kabelkategori har sin egen farve.

GIS-medarbejder:

Simpel symbologi

Montører:

For lille en farveforskel mellem farven på stikkabel og 0,4 kV kabel, hvilket gør det svært at skelne kabeltyperne fra hinanden.

Det er irriterende at 0,4 kV kabler, tegnet i øst-/vestgående retning bliver stiplede ved lavt zoomniveau.

VERA-siden ”Hjem” – labels på el-komponenter

Labelvisningen i VERA lykkes langt fra i denne prototype. Lablernes skriftstørrelse skal næsten over hele linjen være større og funktionen med en bagvedliggende hvid baggrund (halo) på labels skal også fjernes, da den medvirker til at utydeliggøre labels yderligere.

Svarboks 4. Testpersonernes respons til VERA siden ”Hjem”, labels:

Driftsass:

Label på transformerstationer skal være større end labels på kabelskabe. Husnummerlabel er svært at læse, fordi skriftstørrelsen er for lille. Labels til stikkabel er ulæselig. Generelt er det svært at læse labels.

Ingeniør:

For svært at læse label på stikkabel og husnummer, idet tekststørrelsen er for lille.

Svært at læse nummer på transformerstation, da labelen falder i med trekantsymbolet.

GIS-medarbejder:

Skriftstørrelsen på husnummerlabelen er for lille. Det vil evt. gøre label mere tydelig, hvis label tilføjes en hvid ring omkring labelen og/eller hvis labelskrift skrives som fed.

Label på stikkabel og 10 kV kablerne er for utydelige.

Montører:

Der skal ikke stå ”kvd”, som del af label på kabler. Det er fyldord, kablens kvadrat kan læses ud af rækkefølgen af labelens indhold.

Irriterende at label på stationerne ligger oven i trekant. Label med stationsnummer må gerne have mindre skriftstørrelse. Kan ikke se husnummerlabel.

VERA-siden ”Hjem”

De næste bokse omhandler de kommentarer testpersonerne har til VERA siden ”Eftersyn”. Disse svar omhandler præference for baggrundskort, find kabelskab, ændre i kabelskabsdata, foretage kabelskabseftersyn og dertilhørende evaluerende spørgsmål.

VERA-siden ”Eftersyn” – baggrundskort

Testpersonerne er enige om, at ortofotoet giver godt til et detaljeret overblik over et område i lille skala. Men testpersonerne er ikke enige om det er skærmskortet eller FOT-kortet, de synes bedst om som baggrundskort. Ingeniøren når frem til en konklusion om at skærmskortet er mest anvendeligt til visninger, hvor det er bygninger der er i fokus. FOT-kortet er mest anvendeligt i forhold til visning med fokus på veje. Der er en overvægt at testpersoner, som foretrækker FOT-kortet og det kan være fordi de orienterer sig i kortet ved hjælp af information om vejnettet. Montørerne bemærker at komponenternes farver, på lavspændingsniveau falder i med konturstregerne i FOT-kortet men skærmskortet bliver sløret i lille zoom. Dog foretrækker montørerne FOT-kortet frem for skærmskortet.

Svarboks 5. Testpersonernes respons til VERA siden "Eftersyn", baggrundskort:**Driftsass:**

Vælger skærmkort og ortofoto. Synes ikke ortofoto er egnet til længerevarende arbejde med det digitale kort, idet ortofotoet er for informationstungt.

Ingeniør:

Vælger skærmkort eller FOT. Skærmkortet er mest anvendeligt i forhold til visning af bygninger, derimod er vejene utydelige. FOT kortet er mest anvendeligt i forhold til visning af veje.

Det er hurtigt at skifte mellem de forskellige baggrundskort.

GIS-medarbejder:

Vælger FOT kortet. Farvevalget i baggrundskortet FOT er for dominerende. Det burde mest være hvid og grå farvetoner.

Foretrækker, når de ikke-fagspecifikke komponenterne har en grå farve og de fagspecifikke har derimod forskellige farver.

Ortofotoet gør sig godt, når brugerne skal kende detaljer. FOT giver et godt til overblik.

Montørerne:

Skærmkortet bliver for sløret i lille skalaniveau.

0,4 kV komponenternes farve falder i med vejkantfarverne på FOT baggrundskortet og de har problemer med at læse vejnavnene i FOT kortet og desuden mangler en del vejnavne i kortet. De foretrækker dog FOT eller ortofoto som baggrundskort.

VERA-siden "Eftersyn" – vælg kabelskab

Mange af testpersonerne forsøger at vælge et kabelskab ved at markere skabet i kortvinduet, men uden held, da det ikke er lykket os at få den funktion til at virke i VERA. Den eneste mulighed testpersonerne har for at starte et kabelskabseftersyn er ved at taste kabelskabsnummeret i dropdownlisten. Ved denne handling oplever testpersonerne, at der ikke er tid nok til at indtaste nummeret, førend indtastningen timer ud og man skal indtaste kabelskabsnummeret på ny. Det lader til at være en meget intuitiv handling at markere kabelskabet i kortet og på den måde starte kabelskabseftersynet. Det må derfor have høj prioritet, at dette vil være muligt fra den færdige VERA.

Svarboks 6. Testpersonernes respons til VERA siden "Eftersyn", vælg kabelskab:

Driftsass:

Lykkes ikke med at skrive skabsnr i søgefeltet. Vælger til sidst at finde skabsnr i dropdown-listen.

Ingeniør:

Forsøger først at finde kabelskabet via kortet, men går derefter over i dropdownboksen. Oplever at der ikke er tid nok til at indtaste kabelskabsnummeret. Mangler at kunne se kabelskabsnummer som label.

GIS-medarbejder:

Mangler mere latenstid til at skrive kabelskabsnummer i dropdownlisten.

Det er ikke til at finde de data, man vil zoom ind på (red. ikke optimal visning af data).

Montører:

Mangler en visuel markering af det skab, man er i gang med at foretage eftersyn på.

VERAsiden "Eftersyn" – tjek/rediger kabelskabsdata

Overordnet set lader det til, at funktionen fungerer for testpersonerne. Testen giver testpersonerne anledning til at komme med mange gode input til hvilke funktioner, der vil effektivisere og optimere arbejdsgangen i VERA, et eksempel er at brugerne ikke skal skrive hele dagens dato, men efterhånden som datoen bliver lig med dagens dato, så vil systemet selv udfylde resten. Andet, der gav anledning til en bemærkning er, at titlen på funktionen er misvisende. Det første vindue man møder ved opstart af kabelskabseftersyn, hvor man skal udfylde/tjekke om kabelskabsdata er udfyldt og i bekræftende fald, om de er korrekte, kunne fx have titlen "Tjek stamdata", da disse data i realiteten ikke skal bruges til kabelskabseftersynet.

Svarboks 7. Testpersonernes respons til VERA siden "Eftersyn", tjek/rediger kabelskabsdata:

Driftsass:

Fungerer fint. Det ville være mere informativt at angive antal ledige moduller, som det antal cm der er udnyttet i skabet.

Ingeniør:

Påpeger, at der er vist to dropdownpile til valg af opsætningsdato, hvilket er forvirrende.

GIS-medarbejder:

Lige ud af landevejen.

Efterhyster en mere sigende titel til funktionen, som fx "Tjek stamdata".

Brugerne skal kun registrere relevant data, således at de ikke spilder tiden med at vedligeholde og oprette ligegyldige data.

Montører:

Har brug for mere latenstid til at indtaste dato.

Det giver ikke mening, at der er negative tal i listen til valg af antal moduller.

VERA-siden "Eftersyn" – opret nyt eftersyn

Det testpersonerne hæfter sig ved denne funktion er, at der er mange felter man skal udfylde, og man kan ikke se alle felterne i samme vindue. Testpersonerne foreslår, at hvis et kabelskab registreres til at skulle udskiftes, så skal brugeren ikke udfylde flere felter, idet skabet alligevel skal udskiftes og nye data skal registreres. Testpersonerne mangler også at kunne vælge værdien "ok" i dropdownlisten.

Svarboks 8. Testpersonernes respons til VERA siden "Eftersyn", opret nyt eftersyn:

Driftass:

Funktionen kan gøres mere brugervenlig, hvis antallet af felter der skal udfyldes, gøres afhængig af om skabet skal skiftes eller ikke. Hvis skabet skal skiftes, er der ikke behov for at udfylde mange flere felter. Mangler ok som valgmulighed i datafeltet Skabets tilstand – Nedgravning.

Ingeniør:

Spørger om der er flere felter, der skal udfyldes, idet han ikke kan se hele popupvinduet på én gang i det samme skærmvindue.

GISmedarbejder:

Det virker fint, at man kan scrolle, når man skal finde frem til de sidste felter af popupvinduet.

Det vil være fedt, hvis systemet kan autoudfylde navn og dato. Nøjes med at skrive 18 i dato-feltet og regner med at computeren selv henter datoen for denne dag. Det skal være muligt ved "skabets tilstand – konklusion", at vælge om skabet er ok/ ikke-ok eller en angivelse af forventet levetid indtil reparation er påkrævet, i stedet for god/ mindre god/ dårlig. Kunne godt tænke sig at uddybende felter til kabelskabseftersynet kun vises, når man fx har indtastet at reparation er påkrævet. Synes brugeren burde kunne vælge om skabets tilstand skal ændres i stedet for, om skabet skal høves/ sænkes.

Montører:

Det vil være rart, hvis man kan taste "enter" efter man har valgt en eftersynsdato. Fint, man kan skrive bemærkninger. Der mangler mulighed for at man fra domænelisten kan vælge ok.

VERA-siden "Eftersyn" – rediger i stikkabel

Denne funktion virker udmærket, dog mangler montørerne, at man i kortet får vist hvilket skab hvortil stikkablet går og kommer fra. Dette er i tråd med det, vi ville at VERA skulle kunne, nemlig gøre data tilgængelige ved at vælge dem fra det digitale kort. Desværre har vi ikke formået at få denne funktion op at køre.

Svarboks 9. Testpersonernes respons til VERA siden "Eftersyn", rediger i stikkabeldata:

Driftass:

Ok.

Montører

Man mangler at kunne se hvor kablet kommer fra/ ender. Kabelskabsmaterialet kan man notere sig, allerede, når man åbner kabelskabet.

VERA-siden "Eftersyn" – liste over kabelskabseftersyn

For testpersonerne lader det ikke til, at det er helt logisk, hvor man finder denne funktion i VERA. Montørerne foreslår endda at navnet på funktionen ændres fra "Liste over kabelskabseftersyn" til "Kabelskabshistorik", hvilket kan være en del af løsningen til at funktionen bliver mere synlig.

Svarboks 10. Testpersonernes respons til VERA siden "Eftersyn", liste over kabelskabseftersyn:

Driftass:

Søgte efter listen i VERA funktionsknapper (under logo). Fandt ikke selv frem til listen.

Ingeniør:

Nemt.

Montører:

Synes at navnet på funktionen "Vis liste over eftersyn" burde ændre til "Kabelskabseftersynshistorik".

Evaluerende spørgsmål – de basale kabelskabseftersynsfunktioner

I de følgende bokse, følger testpersonernes kommentarer til de evaluerende spørgsmål, som er besvaret efter at testpersonerne har arbejdet i VERA-siderne "Hjem" og "Eftersyn". Ved disse evaluerende spørgsmål bliver det igen tydeligt, at VERA på det overordnede niveau, hvor det drejer sig om hvordan man navigerer rundt i systemet, er det positive tilbagemeldinger, som fx at det er "Rart, man bliver guidet gennem de datafelter, der skal udfyldes", men testpersonerne er ikke helt tilfredse, når de skal vurdere visningen af el-komponenterne, her har de ønsker såsom at højspændingskomponenterne kan ses sammen med el-komponenterne på lavspændingsniveauet, hvilket ikke er et problem at ændre. Testpersonerne udtaler også at de gerne vil kunne redigere i koblingstilstanden, når de arbejder med kabelskabseftersyn. Et sådan ønske skal måske ikke opfyldes, men det er derimod et spørgsmål om, at brugerne bliver vænnet til at bruge de forskellige funktioner til forskellige opgaver. Det der også tiltaler testpersonerne er, hvis arbejdsgange er lettet, fx ved at man kan bevæge sig gennem datafelterne ved at bruge tabulator eller felter færdiggøres automatisk eller udfyldes automatisk, hvis man allerede har opgivet andre oplysninger, der er bestemmende for hvilke data, der skal skrives i andre felter.

Svarboks 11. Testpersonernes respons til evaluerende spørgsmål til, hvorvidt VERA dækker de basale funktioner, der skal bruges ved kabelskabseftersyn:

Er det svært at orientere sig på VERA siden "Eftersyn"?

Driftass:

Nej. Vil dog også gerne have visning af højspændingskomponenterne i kortvinduet.

Ingeniør:

Ok.

GIS-medarbejder:

Dejligt, at man kan bruge tabulator til at hoppe videre til nyt felt. Letforståelige menuer.

Montører:

Rart man bliver guidet igennem de datafelter, der skal udfyldes.

Er det en hjælp at kunne vælge forskellige baggrundskort?

Driftass:

Ja, fx er ortofoto er en hjælp til at få et indtryk af hvor man er i byen.

Montører:

Ikke tilfredsstillende med farvevalg på elnet-komponenterne. Det vil være optimalt, hvis man kan ændre på lavspændingskoblingstilstanden i funktionen "kabelskabseftersyn".

Er det nemt, at finde kabelskab i dropdownlisten?

Driftass:

Ja.

Ingeniør:

Ja, dog skal man være meget hurtig til at taste kabelskabsnummer.

GIS-medarbejder:

Ja, men mangler at kunne søge et skabsnummer.

Montører:

Ja Men det vil være fint, hvis man kan få mere tid til at skrive kabelskabsnummeret. Vi mangler også at kunne vælge kabelskabet via kortet.

Giver listen over eftersyn et tilstrækkeligt overblik over de kabelskabseftersyn, der er udført, samt de vigtigste informationer fra eftersynet?

Driftass:

Ja, bemærkningsfeltet er et af de vigtigste felter.

Ingeniør:

Ja.

GIS-medarbejder:

Fandt nemt listen. Listen burde kun vise så mange kabelskabseftersyn, som der kan vises på én gang i dialogboksen.

Montører:

Ja, men mangler at kunne se konklusionen på skabets tilstand.

Spørgsmålene i den sidste del af svarboksen drejer sig meget om at få et indtryk af, om det er nemt for testpersonerne at huske, hvordan de udfører en opgave og dermed om VERA er nem at lære at bruge. Det lader til, at VERA her har ramt et niveau, som er nemt for brugerne at huske.

Svarboks 11, FORTSAT.

Mangler der funktioner for at kunne gennemføre et komplet kabelskabseftersyn?

Driftass + GIS-medarbejder:

Nej.

Ingeniør:

Nej, mangler blot ok-domæneværdier.

Montører:

Ja, vi mangler at kunne oprette et nyt kabel direkte fra kabelskabseftersynsdialogboksen.

Var det muligt at tilføje nyt stikkabel i funktionen stikkabler?

Driftass + ingeniør + montører:

Nej.

GIS-medarbejder:

Ja.

Kunne du ændre faselederkvadrattet for 0,4 kV kabler?

Alle:

Ja.

Hvordan afsluttes kabelskabseftersynet?

Driftass + ingeniør + GIS-medarbejder:

Med gem.

Montører:

Gem, men der skete en fejl!

Evaluerende spørgsmål – er ”Eftersyn” intuitiv

Testpersonerne lader til at være meget tilfredse med at få mulighed for at udføre kabelskabseftersyn digitalt. Testpersonerne efterspørger dog, at VERA optimeres mere, så dataregistreringerne bliver så hurtige og korrekte som muligt. Det visuelle udtryk skal også forbedres, især, så det bliver nemmere at læse labels.

Svarboks 12. Testpersonernes respons til evaluerende spørgsmål til, hvor nemt det er at bruge VERA:

Hvad virkede godt ved kabelskabseftersynsprogrammet?

Driftass:

At det er digitalt, og flere kan være i gang med kabelskabseftersyn på én gang!

Ingeniør:

At man undgår papirversioner og slipper for at udfylde og indtaste data i databaser

GIS-medarbejde + montører:

At man bliver guidet gennem eftersynet

Hvad virkede ikke godt ved kabelskabseftersynsprogrammet?

Driftass + ingeniør:

Det visuelle udtryk. For mange felter skal udfyldes, fx en god idé, hvis man slipper for at udfylde felter, hvis man noterer at kabelskabet skal udskiftes!

GIS-medarbejder:

”Liste over eftersyn” burde ligge som den sidste knap. Det vil give et bedre overblik, hvis dialogboksens sider har et nummer. Fedt at knapperne ændrer farve, når man aktiverer en knap.

Montører:

Utilfredsstillende farver på komponenterne og at man ikke kan ændre på konlingstilstanden ved udførelse af kabelskabseftersyn.

Er teksten for funktionerne i løbet af kabelskabseftersynet misvisende?

Alle:

Nej.

VERA-funktionen ”Oprette El-net data”

I de følgende blå svarbokse listes spørgsmål og svar til funktionen ”Oprette El-net data”, svarboks A-B. Derpå følger evaluering af forløbet, skrevet i røde svarbokse.

VERA-funktionen "Oprette El-net data" – rediger eksisterende kabel

Denne funktion er langt fra tilfredsstillende for testpersonerne. Testpersonerne har store problemer med at få aktiveret redigeringsfunktionen på komponentet. Det er svært for testpersonerne at fange komponentet med cursoren, for at få adgang til at redigere komponentet. Det er mere sjældent, at det lykkedes testpersonerne at gennemføre denne handling end det faktisk lykkes dem. Her er der brug for ressourcer til at forbedre redigeringsmiljøet.

Svarboks A. Testpersonernes respons til VERA siden "Eftersyn", rediger eksisterende kabel i El-net data:

Driftass:

Sletter kablet i stedet for at redigere!

El-ingeniør:

Finder ikke selv frem til "Rette i El-net data". Aner ikke hvordan han redigerer i kablet.

Når dialogboksen er fremme er det ligetil at ændre attributdata. Fint med foto af kabelskab, dog vil det være praktisk, hvis fotoet kan stemples med dato.

GIS-medarbejder:

Det er svært at ramme vektorerne, så man kan redigere kablets udstrækning. Det lader til at man skal pege ved siden af vektoren for at ramme og ændre kablets udstrækning. Ikke lige til at finde ud af hvordan man gemmer ændring af kablets fysiske udstrækning. Underligt at brugerne ikke kan slukke for el-net temalag. Når dialogboksen er fremme er det ligetil at ændre attributdata.

Montører:

Det er ikke lige til at finde ud af, hvordan man ændrer kablets fysiske udstrækning. Det er svært at fange kablet med cursoren. De mener, det vil være en idé med et pop-up vindue, der markerer, hvilket kabel man har fat i. Når dialogboksen er fremme, er det ligetil at ændre attributdata. Fint med foto af kabelskab.

VERA-funktionen "Oprette El-net data" – opret nyt kabel

Denne funktion kræver også, at der lægges en indsats for at forbedre den, så den bliver en hjælp for brugerne. Testpersonerne finder ikke nemt frem til funktionen, hvor de skal markere det komponent, de vil oprette, i boksen "Oprette El-net data". Derudover var det svært for testpersonerne at tegne komponenterne og få dem til at snappe til de eksisterende punkter

Svarboks B. Testpersonernes respons til VERA siden "Eftersyn", Opret nyt kabel i El-net data:

Driftass:

Kunne ikke få kablet til at snappe til kabelskab. Havde store problemer med at få dialogboksen frem!

El-ingeniør:

Kigger i "Åbn kabelskabseftersyn", men er i tvivl om, hvor han skal oprette det nye kabel. Aner ikke hvordan han opretter nyt kabel og mangler en vejledning. Spørger ind til datafelterne; AdresseID, Enabled, KabelID, StraekID og kabelskabID. Desuden mangler der en "gem"-knap

GISmedarbejder:

Forsøger først at oprette nyt kabel i "Åbn kabelskabseftersyn. Da han fandt frem til "Rette i El-net data", var han tøvende omkring at scrolle i dialogboksen for at finde det ønskede komponent. Det lykkedes ikke at få kabelenden til at snappe til kabelskabet.

Montører:

Det er ikke en god idé at montørerne skal tegne nyt kabel, det kan de ikke finde ud af. De mener det er en bedre idé at oprette et kabel med tabeldata og så kan GIS medarbejderen tegne kablet. efter at have oprettet nyt kabel, er det er svært at få vist dialogboksen og det er irriterende at dialogboksen ikke kan ses i sin helhed. Spørger ind til datafelterne; AdresseID, Enabled, KabelID, StraekID og kabelskabID. De ved ikke, hvor de skal indføje data om 35 ampere. De synes at datafeltet Faseledermateriale ligger for langt væk fra datafeltet faselederkvadrat. Hvordan gemmer man? Synes, det er en dårlig idé at man kan slette et kabel i dialogboksen, idet montørerne tror at de sletter det, der er skrevet i dialogboksen. Mangler en "undo"-knap

Evaluerende spørgsmål – er ”Oprette El-net data” intuitiv

Som testpersonernes respons på spørgsmålene viser, er denne funktion den sværeste for testpersonerne at bruge. Montørerne lægger også op til en diskussion af, hvor meget de skal tegne komponenter i VERA.

Svarboks C. Testpersonernes respons til evaluerende spørgsmål til, om systemet dækker de basale funktioner, der skal bruges til at gennemføre et eftersyn. Funktionerne er kommenteret ovenfor i svarboksene A-B:

Var det nemt at finde frem til, hvordan man kunne redigere kablets fysiske udstrækning?

Driftsass + Ingeniør + montører:

Nej.

GIS-medarbejder:

Ja.

Er signaturforklaringen letforståelig?

Ingeniør:

Ja, det står lidt småt.

GIS-medarbejder:

Ja.

Montører:

Vil gerne have, at koblingstilstanden har en anden farve, så den er nemmere at se.

Var det svært at finde frem til, hvordan man åbnede dialogboksen for redigering af et kables data?

Ingeniør:

Ja, skulle lige finde ud af, at redigeringen foregår i ”Opret El-net data”.

GIS-medarbejder:

Nej, men tænkte først på at foretage redigeringen i ”Åbn kabelskabseftersyn”.

Montører:

Vil gerne have, at koblingstilstanden har en anden farve, så den er nemmere at se.

Var det nemt at ændre kablets attributværdier i dialogboksen?

Alle:

Ja.

Svarboks C, FORTSAT. Testpersonernes respons til evaluerende spørgsmål til, hvor nemt det er at redigere/oprette nyt kabel. Funktionerne er kommenteret ovenfor i svarboksene A-B:

Hvad virkede godt ved rette-funktionen?

Ingeniør:

Nemt at arbejdet med, når man når ind til attributdata.

GIS-medarbejder:

Godt, at man i listerne til ændring af attributdata kan vælge "Ukendt". Fint med markering af felter, der skal udfyldes i attributdatadialogboksen. Kan bedst lide funktionen "Åbn kabelskabseftersyn."

Montører:

De er ikke glade for funktionen. De er meget skeptiske omkring, at de selv skal tegne kabler.

Hvad virkede ikke godt ved rette-funktionen?

Ingeniør:

Det driller med at vælge kabel, skab eller et andet komponent.

GIS-medarbejder:

Ved ændring i vektordata er det irriterende, at cursor og kabelkomponent ikke har samme endepunkt. Cursoren skal pege lidt uden for punktet for at ramme.

Montører:

Det er svært at fange komponenterne med cursor. Man kan kun flytte hele kablet og ikke kun en eller flere vertexpunkter.

Samlet gennemgang af testresultaterne

Efter denne test, står vi tilbage med et billede af, at målgruppen godt kan se potentialet med VERA, men der er mange detaljer, der skal rettes op på, for at systemet bliver helt optimalt.

På det generelle niveau har testpersonerne ønsker om;

- at VERA logoet fylder mindre, så der bliver mere plads til kortvinduet
- baggrundskortene må gerne have mere dæmpede farver, svarbokse og visningen af vejnavne skal helst være dynamiske og der skal også være vejnavne på de små veje.
- fagpersonalet ønsker, at farvevalget af komponenterne bliver forskellig afhængig af spændingsniveau og ikke det globale niveau.
- Labels skal helst skrives med større skriftstørrelse og på én eller anden måde fremhæves i forhold til det komponent, de beskriver. I forlængelse af dette, skal nævnes at testpersonerne efterlyser attributdata, hvor det udfyldes automatisk

Overordnet set er mange af VERA funktionerne meget brugervenlige, men alle testpersonerne har problemer med at rette i el-net data via funktionen "Oprette El-net data". Der er problemer med at markere vektorerne, så man kan rette i attributværdierne og komponenternes udstrækning i kortet. Funktionen "Eftersyn" lader til at være tilfredsstillende for testpersonerne. Det er også vigtigt at pointere, at testpersonerne meget gerne kommer med forslag til, hvordan VERA kan forbedres, det ser vi som meget positiv tilbagemeldinger i forbindelse med testen. Testpersonerne sætter pris på, når de digitale medier "hjælper", men det skal stadig være muligt at ændre dataindholdet, hvis det ikke er standard.

Desværre fik Elforsyningschefen ikke testet VERA. Vi syntes Elforsyningschefen ville have været interessant at teste prototypen på, idet han er den, der skal mobilisere den primære opbakning til en indførelse af et system som VERA. Desuden er han den person som, i det daglige, har mindst berøring med arbejdsprocesserne omkring AOP4. Et andet forhold, som gør ham oplagt til at teste VERA er, at han generelt har en lille berøringsflade til afdelingens GISsystemer. Ved elforsyningschefens test vil han blive introduceret til den formidling og de muligheder, der er ved brug af geoinformation. Derudover ville han selv opleve om VERA giver mere effektive arbejdsgange og hvilke data brugerne arbejder med i VERA.

Processen med at udarbejde denne test har været lærerig, fordi vi inden testen skal vurdere, hvad det er, vi gerne vil have testet. Testpersonerne kan ikke nå at teste alle de funktioner, vi har oprettet i VERA, det har de hverken tid eller tålmodighed til. Et testforløb har taget ca. en time, og det har også været en balancegang at få en vellykket test ud af en prototype, som ikke er 100 % klar. Den testansvarlige skal sørge for at testen kører, selv om snakken nemt kan falde på emner, der er relevante og spændende, men som ikke har noget konkret at gøre med denne test. Testen viser også at testpersonerne har rigtig mange forslag til, hvordan systemet kan optimeres og det er også en øvelse for sig, at få sorteret i disse informationer, således der er noget, der skal arbejdes videre med og andet, der skal ligge. Det svære er, at acceptere at systemet aldrig bliver 100 % klar, fordi der kontinuerligt kommer forslag til forbedringer og den teknologisk udvikling bevirker også, at flere muligheder åbner sig med systemet.

Konklusion





KONKLUSION

Vores mål med dette projekt har været at udarbejde en fungerende digital løsning til gennemførelse af kabelskabseftersyn. Det mål er overordnet nået. Med VERA kan man se relevante informationer om de komponenter, der relaterer sig til kabelskabe og dermed kabelskabseftersyn. Det er fra VERA muligt at registrere et kabelskabseftersyn, som efterfølgende nemt kan findes frem igen.

I starten af dette projekt, fik vi lavet en opsamling fra de to foregående projekter, som var hele forarbejdet til udviklingen af VERA, se kapitlet ”Opsamling og kravspecifikation”. Opsamlingen endte ud i en kravspecifikation, som hjalp os til at få ensrettet vores forståelseshorisonter endnu en gang, samtidig med at vi fik defineret og prioriteret, de funktioner VERA skulle have.

I indledningen til denne rapport har vi beskrevet syv punkter, som indgik i vores plan for løsning. Vores kravspecifikation har været styrende for udviklingen af vores prototype. Ikke alle krav er implementeret, men det grundlæggende krav om, at kunne gennemføre eftersyn på kabelskabe virker. Den nuværende prototype er designmæssigt ikke lig den papirudgave vi udarbejdede i 3. semester. Vi har begrænsede webudviklingskompetencer, og vi har vægtet funktionaliteten frem for design. Derfor fik vi hjælp af en erfaren udvikler fra COWI, Kasper Elbo, hvilket betød, at vi også fik fokus på at formidle vores teoretiske overvejelser til udvikleren, som skulle omdanne teori til praksis. I denne proces blev vi opmærksomme på, at det er vigtigt at have en udvikler med tidligt i udviklingsprocessen, så vi kender de tekniske muligheder. En erfaring, som vi var tilfredse med at få, hvis vi en dag skulle stå over for at være projektledere på en lignende opgave.

Vi har defineret og opbygget arkitekturen til VERA, så den kan understøtte den funktionalitet, som VERA skal indeholde. Vi har defineret og opbygget arkitekturen til VERA, så den kan understøtte den funktionalitet, som VERA skal indeholde. VERA Arkitekturen er ved dens tredelte opbygning med SQLserver, GISserver og Webserver tilstrækkelig robust til, at den også vil kunne understøtte en eventuel udvidelse af funktionalitet og dataindhold. Selv om datasættet udvides til hele Verdos forsyningsområde, og selv om der skal oprettes flere featureklasser og funktionalitet fra øvrige AOP, vurderes de nuværende komponenter ikke at blive overbelastet. Vores løsning er baseret på ESRI teknologi. Det er et valg, vi har truffet og argumenteret for i vores 3. semesters projekt [Toft Søndergaard Jensen *et al.*, 2013]. Dette valg har resulteret i en datamodel, der er mindre generisk, end vi havde planlagt.

I forrige semesters rapport definerede vi en datamodel til VERA, som tog udgangspunkt i de behov, der var for at kunne gennemføre kabelskabseftersyn. Vi havde kun i begrænset omfang Verdos nuværende datamodel i tankerne, da vi beskrev den nye model. Det har efterfølgende givet nogle udfordringer i forbindelse med at få overført data fra den gamle model til den nye model. Vi har bl.a. måtte ændre på nogle datatyper for at få tingene til at passe sammen. Verdos eksisterende datamodel, som bærer præg af, at den har udviklet sig meget over tid, at den har mange attributter, som ikke er udfyldte og at featureklasserne (kabel04kV, Kabel10kV, Kabel60kV og Stikkabel) ikke har ensartede datatyper. Alle disse forhold har gjort, at overførsel af data til den nye model var en udfordring. Selv om man har en ambition om at vil lave en ny datamodel fra bunden, er man nødt til at have den gamle model med i overvejelserne.

Vores datamodel er lavet på baggrund af informationsdesignmodellen, se bilag nr. 10a. Modellen er mest velegnet til nye data, hvor man ikke skal tage hensyn til eksisterende data. Vi kan konkludere, at stort kendskab til eksisterende data er afgørende forud for

implementering af ny datamodel og efterfølgende overførsel af data. Denne opgave med håndtering af eksisterende data, skal forventes at være omkostningskrævende. De udfordringer, vi har haft med data, har betydet, at vi datamæssigt måtte indskrænke VERA, til kun at være en lille del af Randers midtby, for at vi kunne nå vores overordnede mål.

Ud over, at vi har Verdo El-net data med i VERA, anvender vi også frie grunddata i det vi bruger baggrundskort fra Geodatastyrelsen, lige som vi anvender ESRI's basemap i nogle af vores sider på VERA.

Det har været et mål, at brugen af VERA skal kræve så få klik med musen som muligt, og brugerfladen skal være intuitiv. Prototypetesten viste, at brugerne ikke oplevede at klikke færre gange ved kabelskabseftersyn (AOP4). Men målet om at reducere antallet af handlinger, i forbindelse med udførelse af AOP4, er opfyldt.

VERA prototypen er blevet testet af flere brugergrupper i Verdo. Testen har vist behov for en del justeringer. Mange af ønskerne har ikke direkte noget med funktionaliteten at gøre, men drejer sig meget om baggrundskortenes kvalitet og ønsker til ændringer af hvordan symbolisering af El-net komponenterne og deres farvevalg. Generelt er der givet positive tilbagemeldinger på funktionaliteten i VERA, men testpersonerne har tilkendegivet, at de ikke synes at VERA gør kabelskabseftersynsforløbet mere effektivt end det eksisterende kabelskabseftersynsforløb. Her må vi erkende, at de afgørende effektiviseringer hovedsageligt er synlige i det store billede for det bagvedliggende i VERA. I VERA er hele forløbet fra data til informationsformidling samlet i samme database, hvilket ikke er tilfældet for det eksisterende forløb for kabelskabseftersyn, hvor brugerne skal hente data i forskellige systemer. Brugerne i frontend hæfter sig ved funktioner og detaljer, som stadig virker mangelfulde i VERAregistreringsforløbet.

Skal en løsning som VERA implementeres, er det vigtigt, at begrundelserne for at gøre det, bliver formidlet ud til brugerne, således at alle forstår formålet. Fx når eftersyn bliver registreret i gennem VERA, så giver det fordele på en lang række andre områder. Først og fremmest at al information er koblet op på det berørte kabelskab. Værdien af, at man har alt information tilgængeligt et sted skal tydeliggøres.

Det har været en udfordring, at vise en prototype, som vi ved, har fejl og mangler, da det nemt bliver disse fejl og mangler brugerne hæfter sig ved, i stedet for om basisfunktionaliteten virker tilfredsstillende. Der ligger en formidlingsopgave i at gennemfører en brugertest på en prototype. Brugerne kommer nemt til at betragte det de ser, som det endelige produkt.

Procesevaluering

I vores projektforsøg, der strækker sig over tre semestre, har det været lærerigt at vi er startet ud med at anerkende nogle utilfredse tilstande, som vi har arbejdet videre med til en løsning, der kan transformere utilfreds tilstand til tilfreds tilstand. Det har været lærerigt at blive bevidste om, at vores drivkraft er, at ændre en utilfreds tilstand.

Desuden har vi igennem hele projektforsøget haft fokus på, at dette var en læringsproces, hvor vi ville så langt som muligt ud i hjørnerne af alle de aspekter, som har betydning for et geoinformationsformidlingssystem. Vi har arbejdet på at få et overblik over alle disse aspekter i form af værdier, indhold, apparat, anvendelse og udtryk, således at de kunne hjælpe til i processen med at udvikle et gennemtænkt geoinformationssystem. Vi har udfordret os selv ved at bruge Lars Brodersens modeller til at få indarbejdet alle aspekterne vedrørende et geoinformationsformidlingssystem. Vi har selv forsøgt os med, hvor langt

vi kunne komme med vores egne tekniske kompetencer, førend vi måtte søge hjælp hos fagpersoner, såsom programmører.

Vi har været igennem en meget lærerig proces. Vi har på skift virket som projektleder undervejs i projektforløbet. Projektlederens rolle har været, at have overblikket over projektet. Denne formelle projektlederrolle har medvirket til, at der har været mere ro til at koncentrere sig om det faglige, når man ikke havde projektlederkasketten. Det har været udfordrende for projektlederen, at han/hun også har været projektmedarbejder samtidig med projektlederrollen.

Det vi tager med fra gruppearbejdet, fra en projektgruppe med meget forskellige personer er bl.a., at vi har forstået betydningen af forståelseshorisonter, samt af en ærlig kommunikation med hinanden, for at kunne udnytte hinandens kompetencer og være åbne over for konstruktiv kritik.

Perspektivering



PERSPEKTIVERING

Siden vi startede projektarbejdet har fokusområdet været data og formidlingen af disse. Vores ønske er, at VERA skal udvides, til at indeholde alle Verdo el-nets geodata, således at mange af el-net afdelingens arbejdsopgaver kan løses gennem VERA og data let kan udveksles til andre systemer og brugere. Dette projektforsløb har givet os erfaringer og nogle værktøjer til, hvordan vi kan få alle Verdo el-nets data, og for den sags skyld CO-WIs, Hærens og den marine afdeling ved Geodatastyrelsens data i spil, ved hjælp af et geoinformationsformidlingssystem, som VERA. Projektforsløbet har hjulpet os til, at få et overblik over, hvordan vi starter med at fokusere på utilfredsheder, som vi, fagligt set, kan hjælpe med at forløse. Fra utilfredshed bevæger vi os videre til en idé til, hvordan utilfredshederne kan løses. Derefter går vi videre med, hvordan projektet styres i et miljø, hvor der undervejs forekommer mange tilbageløb i forhold til udgangspunktet, fordi projektdeltagerne hele tiden udvikler sig og bliver klogere på de forhold, som har betydning for projektet, fx teknologi, arkitektur og design. Projektforsløbet har bekræftet os i, at det er data, som er kernen og hvis data bliver formidlet, opdateret og registreret på struktureret vis, hvor der fx er taget højde for, at data skal indgå i andre sammenhænge og systemer, end der hvor data fx bliver produceret, vil data blive til værdifuld information for en virksomhed/afdeling. Projektets resultater kan bruges af andre personer, der som os, arbejder med geoinformation, og som godt kunne tænke sig at blive klogere på, hvilke metoder, der kan bruges til at arbejde med formidling af geoinformation på en systematisk måde. Selvom geoinformation og formidlingen af denne er meget dynamisk, som vi pointerer i rapportens kapitel om SDI og SOA, så synes vi, det er en hjælp i vores daglige arbejde, at vi har nogle metoder, fx Samtalemødelen og Informationsdesignmødelen, der kan sætte struktur i de tilbageløb der helt naturligt forekommer i forhold til projektforsløbet og målet.

I løbet af denne udviklingsfase har vi mødt nogle begrænsninger, som har haft betydning for prototypen VERAs design. Den største udfordring har været vores egne begrænsede udviklingstekniske kompetencer. Ingen af os, har arbejdet meget med programmering inden vi startede denne master, så det har været vores største udfordring, at få udviklet en brugbar prototype, der kunne bruges ved kabelskabseftersyn. Havde vi været stærkere rent programmeringsteknisk, ville vi sandsynligvis have formået at få prototypen til at virke mere helstøbt, fx med færre sider brugerne skulle vælge i mellem, når de ville bruge de forskellige funktioner i VERA. Vi ville have nået at få gennemarbejdet data i nogle GISanalyse, der fx kunne vise, hvornår de enkelte kabelskabe skulle efterses, for at overholde en eftersynsperiode på seks år, m.m. En anden begrænsning vi har mødt var, at nogle af ArcGIS funktionaliteterne ikke kunne tilgås af en ekstern aktør uden forudgående justeringer. De funktioner der tydeligst har skabt problemer i udviklingsøjemed, var domæneværdier og featureklassernes relationer, som ikke kunne indlæses direkte i MS SQL databasen fra ArcGIS databasemiljøet. Disse funktioner var først tilgængelige i MS SQL databasen, når funktionerne manuelt var blevet tilføjet direkte ind i MS SQL databasen. Disse analysemuligheder er ikke funktioner, som brugerne i Verdo El-net afdeling har kendskab til, og de ville sandsynligvis have løftet nyhedsværdien ved testningen af VERA.

Et andet fravalg, som har haft stor betydning for VERAs nuværende design, er fravalget af CIMformatet. På internationalt niveau er der udarbejdet en standard til elforsyningsdata, Common Information Model (CIM). Denne standard har vi ikke arbejdet med i dette

projekt. Til gengæld har vi selv arbejdet med at få en datamodel op at køre, hvorved vi har fået samlet en masse erfaringer med det komplekse emne, at oprette en datamodel og konvertere eksisterende data til den nye model. Disse erfaringer mener vi også, vi kan bruge, hvis vi skal arbejde med at konvertere eksisterende data til en standard, som CIM-formatet.

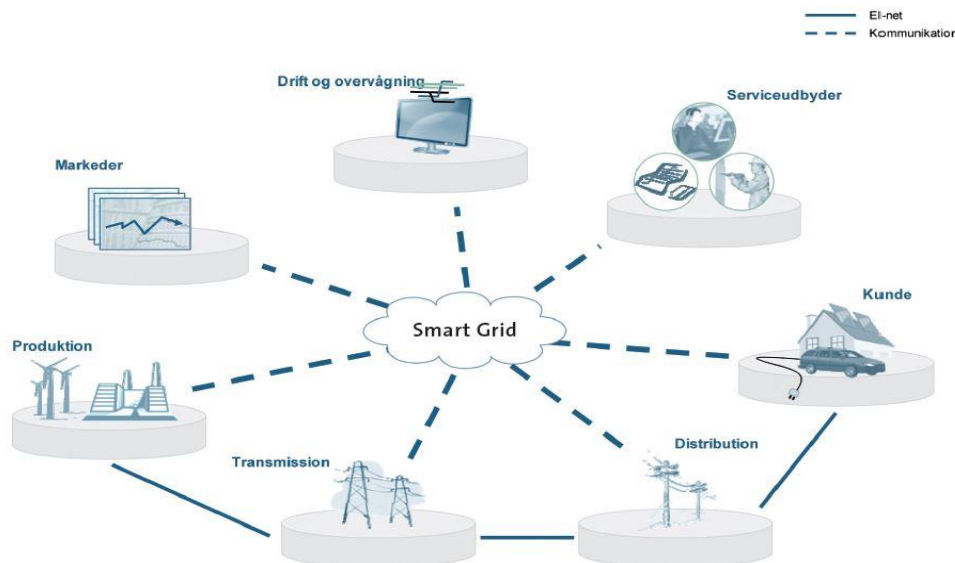
Inden for elforsyningsbranchen er der først nu ved at komme interesse for at bruge den internationale standard CIM, og det hænger bl.a. sammen med smart grid, som er en del af strategien for hvor elforsyningsbranchen skal bevæge sig hen indtil år 2020 [Dansk Energi og Energinet.dk]. Organisationen "European Technology Platform" definerer smart grid som,

"intelligente elsystemer, der kan integrere alle tilkoblede brugeres adfærd og handlinger – både dem der producerer el, og dem der gør begge dele (red.: producerer og forbruger) – for effektivt at kunne levere en bæredygtig, økonomisk og sikker elforsyning" [Dansk Energi og Energinet.dk]

Udfordringen inden for elforsyningsbranchen bliver, at gøre data klar til smart grid-æraen, hvor den eksisterende fysiske el-net infrastruktur skal spille sammen med systemer til tværgående koordinering og dataudveksling imellem elsystemets aktører, såsom kommercielle markedsaktører, transmissions- og distributionsnettet, elproduktion, udstyr til fleksibel styring og afregning af elforbrug hos kunder, der investerer i varmepumpe/elbil. [Dansk Energi og Energinet.dk] For at få et smart grid skal der ske en dataudveksling mellem mange aktører, og denne dataformidling vil være bedre stillet, hvis el-netselskaberne bruger CIMformatet til udveksling af data mellem de mange systemsnitflader.

Vores vurdering er, at vi med udviklingen af VERA-løsningen rammer den digitale udvikling, der foregår inden for elforsyningsbranchen. Ved Verdo el-net er der et behov for modernisering og effektivisering af geodata, således at virksomheden er klar til fx smart grid. Ved implementeringen af VERA bringer vi Verdo el-net videre mod udviklingstrin 3 i henhold til figur 10.5 i kapitlet "Prototypetest"³⁸. For at komme videre til udviklingstrin 4 og 5, skal alle data i e-net afdelingen kunne indgå i en avanceret infrastruktur, hvor data formidles mellem alle aktørerne, fra produktion til kunde, se figur 11.1.

³⁸ Læs om de 5 udviklingstrin i [Siau & Long, 2005]



Figur 11.1: Model for opbygningen af et dansk smart grid. Figuren viser, på et overordnet niveau, de aktører, der er en del af det danske smart grid, i forhold til det eksisterende el-net. [Dansk Energi og Energinet.dk]

Vi har i dette projektarbejde udført det grundlæggende arbejde, hvor vi afdækker de krav og behov, der skal til for at skabe et geoinformationsformidlingssystem, og vi har arbejdet med de krav, det stiller til data, hvis der skal ske en digital udvikling, se kapitlet ”Opsamling og kravspecifikation”. De to hovedpunkter, vi mener, er relevante at have fokus på ved den digitale udvikling af en virksomhed, er:

1. En løbende stillingtagen til, hvad der er ”need to have” og hvad er ”nice to have”, for at en virksomhed følger den planlagte udvikling
2. Fokus på data som et kerneområde i den digitale udvikling, også fra interesseorganisationernes side

Ad 1) I en virksomhed skal der være en overordnet forståelse af, hvor man skal hen, rent udviklingsmæssigt, og hvilke midler, der kan bruges for at gå vejen mod målet

Ad 2) Hvis den digitale udvikling skal give værdi på nationalt niveau, skal der udformes retningslinjer, standarder m.v. Dette ansvar kunne lægges ved interesseorganisationerne Dansk Energi/Energinet.dk, som skal arbejde med rammerne, til hvordan elforsyningsbranchen agerer med data og geoinformationen. Dette kan interesseorganisationerne fx beskrive i form af et SDI. En sådan løsning mener vi, skal være en kombination af ’bottom up’ og ’top down’ styring. Dette begrundes i, at ’top down’ ofte kan virke innovationshæmmende, og bottom up kan være problematisk idet, der mangler en overordnet definition af og styring mod et fælles mål, som kan resultere i, at de enkelte parter kan have interessekonflikter i at løse afdelings-/virksomhedsspecifikke problemstillinger [Henning Sten Hansen *et al*, 2011].

Hvis ovenstående skal trækkes ned på virksomhedsplan, anbefaler vi understående punkter:

1. Virksomhedens ledelse skal være indstillet på, at en sådan løsning skal implementeres, og ledelsen skal formidle begrundelsen herfor, således at alle medarbejdere arbejder mod samme mål, med ledelsen i ryggen.
2. Relevante medarbejdere skal involveres, således at de kan se værdien i, og føler ejerskab for udviklingen. Alle skal have en forståelse for hvordan udviklingen kan optimere virksomhedens ydelser, og hvordan den kan hjælpe dem selv og deres kollegaer.
3. Udviklingen skal bygge på undersøgelser af målgruppens arbejdsopgaver og – mønstre.
4. Som beskrevet under de overordnede visioner, skal udviklingen udføres som en kombination af ”bottum up” og ”top down” styring.

Eksisterende data skal trimmes, udvides og tilpasses løbende, således at der luses ud i overflødige data, og arbejdsgangene kan simplificeres og effektiviseres. Dette dataarbejde må ikke negligeres, idet det faktisk er et overraskende omfattende projekt i sig selv, at få eksisterende data tilpasset nye miljøer og anvendelsesmuligheder, hvilket vi har erfaret i løbet af dette projekt.

”For at kunne skabe færdige geodata, der er kvalitetssikrede, ajourførte og anvendelige i flere sammenhænge, skal der en omfattende behandlingsproces til” [www.GST, 4. januar 2014]

Litteraturliste

LITTERATURLISTE

A:

[ArcGIS Resources, 19. nov. 2013].

ArcGIS field data types.

Copyright, 1995-2013, Esri.

Hentet fra:

<http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/003n0000001m000000>

[Aydin, G., 2007]

Aydin, G., 2007a. Service Oriented Architecture for Geographic Information Systems

Supporting Real Time Data Grids, Ph.D. Thesis, Indiana University, IN, USA, pp. 12-47

B:

[Brodersen, 2008].

Brodersen, Lars

Kommunikation med kort. Informationsdesign og visualisering.

Nyt Teknisk Forlag, 2008

[Brodersen, 2012].

Brodersen, Lars

Projekter med et menneskeligt ansigt

Forlag ukendt, 2012

D:

[Dansk Energi og Energinet.dk]

Smart Grid i Danmark

Hentet fra:

http://www.danskeenergi.dk/AndreSider/NetTeknik/Smart_Grid.aspx

[www.detdigitalevandselskab.dk, 2. januar, 2014]

Om DDV

Hentet fra:

<http://www.detdigitalevandselskab.dk/Om-DDV.aspx>

[www.digst.dk, 22. sept. 2013]

Digitaliseringsstyrelsens hjemmeside.

Hentet fra:

<http://www.digst.dk/>

[www.digst.dk, 2. oktober 2013]

Digitaliseringsstyrelsens hjemmeside.

Statslige it-projekter.

Hentet fra:

<http://www.digst.dk/Styring/Statslige-it-projekter-og-programmer>

[www.digst.dk, 8. december 2013]

Digitaliseringsstyrelsens hjemmeside.

Digitaliseringsstrategi.

Hentet fra:

http://www.digst.dk/Digitaliseringsstrategi/~media/Files/Digitaliseringsstrategi/Digital_vej_til_fremtidens_velf%C3%A6rd.pdf

C:

[www.Computerworld.dk1, 30. september 2013]

Gode råd til kravspecifikation

Hentet fra:

<http://www.computerworld.dk/art/222817/gode-raad-saadan-skal-du-indregne-kravspecifikationen-i-dit-it-projekt>

[www.Computerworld.dk2, 30. september 2013]

Den perfekte kravspecifikation

Hentet fra:

<http://www.computerworld.dk/art/221468/saadan-udarbejder-du-den-perfekte-kravspecifikation>

E:

[Elbo, 2013]

Kasper Elbo

Web udvikler hos COWI A/S

Email: kael@cowi.dk

[www.examiner.com, 30. december, 2013]

Standalone vs. network computer

Hentet fra:

<http://www.examiner.com/article/standalone-vs-network-computer>

F:

[www.fjernvarmen.dk, 2. januar 2014]

Ny datamodel for fjernvarme

Hentet fra:

<http://www.fjernvarmen.dk/Faneblade/Fjernvarmen/Arkiv/~media/FJERVARME/Arkiv/2010/Marts/032010NyDatamodelForFjernvarme.ashx>

[Fu & Sun, 2011]

Pinde Fu, Jiulin Sun

Web GIS Principles and applications

Esri Press, Redlands California 2011

G:

[www.geodata-info.dk1 3. juni 2013]

Brugervejledning til opret Metadata

Hentet fra:

<http://www.geodata-info.dk/portal/BrugervejledningOpretMetadata.pdf>

[Granath& Elg, 2006]
Granath, Lars & Elg Margareta
Konsten att framställa kartor - en handledning i kartdesign
Studenterlitteratur 2006

[www.gst.dk, 28. november 2013]
Geodatastyrelsens hjemmeside
Hentet fra:
<http://www.gst.dk/English/The+Spatial+Data+Infrastructure/>

[www.gst.dk, 30. december 2013]
Geodatastyrelsens hjemmeside
Frie geodata
Hentet fra:
http://www.gst.dk/Emner/Frie_data/

[www.gst.dk, 4. januar 2014]
<http://www.gst.dk/NR/rdonlyres/245F6AF6-6F3C-4137-8BEC-5587E2C0D5A3/155714/Geodatsstyrelsenredegreelse2012.pdf>

H:

[Henning Sten Hansen *et al*, 2011]
Towards Spatially Enabled e-Governance – A Case Study On SDI implementation -
Henning Sten Hansen, Lise Schrøder, Line Hvingel, Jesper Skovdal Christiansen (2011)

[Horst, 2013].
Gæsteforelæsning, lørdag 7. september 2013; MTMForelæsning på Master in Technology Management (MTM) - Geoinformation-Management ved Aalborg universitet. Forelæsning om de frie grunddata set ud fra et historisk perspektiv, hvad sker der her og nu, samt i et fremtidsperspektiv.

I:

[www.Inspire-danmark.dk, 3. juni 2013].
INSPIRE metadata regler
Hentet fra:
http://www.inspire-danmark.dk/NR/rdonlyres/5E0FB9CA-E611-45BE-AB89-F1B7D191618D/0/INSPIREmetadatavejledningv1_0.pdf

[www.Inspire-danmark.dk, 3. november 2013].
INSPIRE nyheder
Hentet fra:
http://www.inspire-danmark.dk/Nyheder/130926_Metadata_workshop.htm

[www.inspire-danmark.dk, 8. december 2013]
Hvad INSPIRE gavner
Hentet fra:
http://www.inspire-danmark.dk/Hvad_er_INSPIRE/INSPIRE-gavner/

[www.inspire.jrc.ec.europa.eu, 16. januar 2013]
INSPIRE Infrastructure for Spatial Data in the European Community
European Commission > INSPIRE > About INSPIRE
Hentet fra:
<http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/48>

[IRISGROUP, 1. oktober, 2013] skal erstattes med [IRISGROUP, 1. oktober 2013]
Digitalisering af dansk erhvervsliv, januar 2013. Udarbejdet af IRISGROUP for Erhvervsstyrelsen.
Hentet fra:
<http://erhvervsstyrelsen.dk/digitalisering-af-dansk-erhvervsliv/0/7>

[www.isprs.org, 27. november 2013]
SOA
Hentet fra:
http://www.isprs.org/proceedings/XXXVII/congress/2_pdf/5_WG-II-5/03.pdf

K:

[www.kortforsyningen.dk, 5. januar 2014]
Hentet fra:
<http://www.kortforsyningen.dk/>

[Kristensen, 2013]
Programmør, Anders Kristensen
Email: neophyte.DK@gmail.com
Hjælp til programmering i Python, Oktober 2013

[www.kl.dk, 4. januar 2014]
Billede til Kapitelforside og sidehoved til kapitlet ”Adressesetema”
Hentet fra:
<http://www.kl.dk/Fagomrader/Administration-og-digitalisering/Grunddata/Effektivt-genbrug-af-grunddata-om-adresser-administrative-enheder-og-stednavne/>

M:

[Møller Olesen, 2013]
Personlig reference til Verdo ledningsassistent ved Verdo Randers El-net A/S, Joel Møller Olesen, September 2013. Kontaktoplysninger: email; jo@verdo.dk, telefon; 89114868

N:

Billede til Kapitelforside og sidehoved til kapitlet ”SDI og SOA”
Hentet fra
[www.naturnet.org, 4. januar 2014]
<http://www.naturnet.org/simplecms/?menuID=22&articleID=69&action=article&presenter=ArticleDetail>

R:

[Rajabifard *et al*, 2003]

Rajabifard, A., F. Feeney, M.-E., and Williamson, I. (2003). Spatial Data Infrastructures: Concept, Nature and SDI Hierarchy, in Williamson, I. P., Rajabifard, A. & F. Feeney, M.-E. (eds.) Developing Spatial Data Infrastructures: From Concept to Reality. Taylor and Francis, London, New York, S:

[Siau & Long, 2005]

Keng Siau and Yuan Long

Synthesizing e-government stage models – a meta-synthesis based on meta-ethnography approach. Synthesizing e-government stage models.

Artikel i Industrial Management & Data Systems, Vol. 105, No. 4, 2005, pp. 443-458.

Emerald Group Publishing Limited

[Stigsen *et al*, 2011]

Tino Kastbjerg Stigsen, Michael Weber, Line Hvingel

Marine Spatial Data Infrastruktur – hvad er status for en infrastruktur for geografisk data til søs i Danmark

Perspektiv nr. 20 2011

[www.sundhedsguiden.dk, 9. november 2013]

Sundhedsguiden, borgernes direkte adgang til sundhedsfremme, sund livsstil og forebyggelse.

Hentet fra:

<http://www.sundhedsguiden.dk/da/temaer/alle-temaer/synet/farveblindhed/>

[Sørensen, 2011]

Sørensen, Esben Munk Geodata og infrastruktur – ”samfundets rygrad”.

Artikel i Perspektiv nr. 20 2011

Hentet fra:

http://www.google.dk/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=12&ved=0CEAQFjABAO&url=http%3A%2F%2Fojs.statsbiblioteket.dk%2Findex.php%2Fgfp%2Farticle%2Fdownload%2F5817%2F5350&ei=J3nXUPqVIOf34QSasYGYAg&usq=AFQjCNFILA_QKDqpJWAd5w797jltYLrcJA

T:

[www.techwyse.com, 4. januar 2014]

Billede til Kapitelforside og sidehoved til kapitlet ”Metadata”

Hentet fra

<http://www.techwyse.com/blog/search-engine-optimization/meta-tags-101/>

[Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013]

Toft Søndergaard Jensen, Birgitte,

Kristensen, Joan,

Bang Jensen, Michael,

Sahner Hansen, Nina

Geocenterportal.

Projektrapport 2. semester 2012, master i geoinformaionsmanagement ved Aalborg Universitet

[Toft Søndergaard Jensen *et al*₂, 2013]
VERA.

Toft Søndergaard Jensen, Birgitte,
Kristensen, Joan,
Bang Jensen, Michael,
Sahner Hansen, Nina

Projektrapport 3. semester 2013, master i geoinformaionsmanagement ved Aalborg Universitet

[Toft Søndergaard Jensen *et al*₃, 2013]
Toft Søndergaard Jensen, Birgitte,

Kristensen, Joan,
Bang Jensen, Michael,
Sahner Hansen, Nina

Poster udarbejdet i kurset Geoinformation i en samfundsmæssig kontekst, 3. semester 2013, master i geoinformaionsmanagement ved Aalborg Universitet

[www.3cs.dk, 4. januar 2014]

Billede til Kapitelforside og sidehoved til kapitlet "Behov og krav til VERA – Kravspecifikation"

Hentet fra

http://www.3cs.dk/udbud_tilbud.ht

W:

[da.wikipedia.org, 1. december 2013]

Hentet fra:

http://da.wikipedia.org/wiki/Serviceorienteret_arkitektur

[www. wikipedia.org, 30. december, 2013]

Standalone software

Hentet fra:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Standalone_software_\(disambiguation\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Standalone_software_(disambiguation))

[www.w3school.com, 19. December 2013]

Asp.NET MVC

Hentet fra:

http://www.w3schools.com/aspnet/mvc_intro.asp

[http://www.w3schools.com, 19. December 2013]

ASP.NET Web Forms

Hentet fra:

http://www.w3schools.com/aspnet/aspnet_intro.asp

Z:

[Zeiler, 2010]

Zeiler, Michael
Modeling Our World
ESRI Press, 2010

Ø:

[Økonomistyrelsen, 2011]

Den digitale vej til fremtidens velfærd. Den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi 2011-2015. Økonomistyrelsen. Pdf.

Hentet fra:

<http://www.digst.dk/Home/Digitaliseringsstrategi/Download%20strategien>

Bilag

BILAG NR. 1 UTILFREDS/TILFREDS

(Bilagne her er fra 2. semester projekt Geocenterportal [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013¹]

Bruger – Måler og installation

Arbejdsopgaver

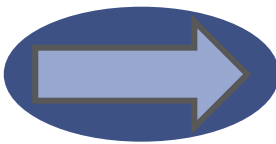
En elinstallation skal tage sig af målere og installationer. Der foregår en del administrativt arbejde med registreringer af målere og ændringer af måleroplysninger. Desuden er der de seneste år kommet målere i spil, hvorpå der er flere tælleværker, her tænkes på solcelleanlæg, disse kræver også særlige registreringer. Disse målerdata (manuelt aflæst, fjern-aflæste, m.fl.) skal hentes hjem til elforsyningens servere for at kunne behandles til den videre kundeafregning samt myndig afslutning af installationen.

Problemer

Personalet skal jonglerer med mange data, både ind og ud af huset. Der kræves en høj datakvalitet, konsistente data, overholdelse af deadlines og en stor omstillingsparathed, idet data på sigt skal udveksles på skandinavisk niveau via en form for datafordeler, kaldet DATAHUB³⁹. Skal have overblik og historikken på installationer og målere i tre forsyningsområder.

³⁹ Læs mere her: <http://energinet.dk/DA/El/Datahub/Sider/DataHub.aspx>

Brugernes utilfredsheder

 Utilfredshed	 Transformation	 Tilfredshed
Megen manuel databehandling, idet systemet fx ikke kan håndtere solcellemålere med to tælleværker (Hillerød data)		Data indtastes ét sted og distribueres automatisk til andre systemer, der bruger de samme data
Mange dobbeltregistreringer (fx adresseregistrer)		Data indtastes ét sted og distribueres automatisk til andre systemer, der bruger de samme data
Ingen systematisk opbevaring af historiske data		Overblik i en portal over de forskellige versioner af data
Stort tidsforbrug på datavalidering		Automatiserede datavalideringer
Data bruges ikke til kundeservice		Automatisk udførelse af gentagne handlinger, fx adresseflytning. WebGIS-løsning, hvor forbrugerne kan se eget forbrug

Bruger - Driftsassisterter**Arbejdsopgaver**

Driftsassisterterne sørger for at vedligeholde, udbygge og fejlrette på el-nettene i forsyningsområderne, Hobro og Randers. El-nettene i Verdo Randers El-net består af spændingsniveauerne 0,4 kV⁴⁰, 10 kV og 60 kV. Elforsyningen i Hobro og Randers, modificeret undervejs, har eksisteret i mere end 100 år. Driftsassisterternes arbejdsområde ligger i feltet mellem montørerne (håndværkerne) og det administrative personale (el-ingeniører, økonomi/afregning).

Driftsassisterterne arbejdsopgaver er:

- Projekteringer
- Eftersyn, tilse alle el-anlæggene med jævne mellemrum og registrer elkomponenter, som kræver vedligehold (feltarbejde, kan hjælpes på vej med mobilløsning)
- Registeringer af fejl på el-nettet og det antal forbrugere, der er berørte af udfaldet
- Forestå, i samarbejde med montørerne, udbedringer på el-nettet
- Forestå udbedringer af fejl på el-nettet
- Overvåge el-nettet døgnet rundt på SRO⁴¹-anlægget, BECOS
- Teste at anlæggene virker, også reserveanlæggene

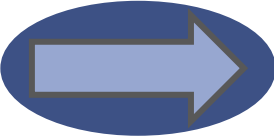
⁴⁰ kV er forkortelse for kilovolt.

⁴¹ SRO er en forkortelse for Styring, Regulering, Overvågning

Problemer

Der har været tradition for en lang oplæringsperiode, hvor al viden og erfaring er blevet overleveret fra ”gammel” til ”ny” ansat. Et skifte i virksomhedsstrukturen, samt krav til effektiviseringer har medført at denne oplæringsstradition er under afvikling. De ”gamles” viden skal indsamles og opbevares lettilgængeligt.

Brugernes utilfredsheder

 Utilfredshed	 Transformation	 Tilfredshed
Få ”hænder”		Nem adgang til og overblik over data. For at undgå spildtid
Mangel på systematisk dataindsamling (erfaringsindsamling)		Brugerflader til nem dataindsamling. Få og effektive metoder til dataindsamling
Mange systemer (mange dobbeltregistreringer, svært at overskue for ikke-it systeminteresserede)		Data indtastes ét sted og distribueres automatisk til andre systemer, der bruger de samme data
Har mange personrelaterede systemer udviklet i Excel og Word		Alle data samles ét sted og der er overblik over hvilke data der eksisterer, samt version

Bruger – montører

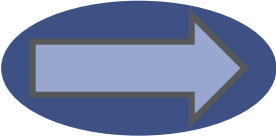
Arbejdsopgaver

Disse personer har hænderne nede i el-komponenterne og reparerer, vedligeholder og efterser elkomponenterne. Desuden indgår de i overvågningsarbejdet af elforsyningen, 24 timer i døgnet.

Problemer

Det er en besværlig vej, at føre data fra felten til it-systemerne. Har hovedfokus på det håndværksmæssige og synes det er besværligt og måske heller ikke nødvendigt med minuttøs dataindsamling. Desuden oplever de at de elektroniske systemer svigter i akutte situationer og ser derfor et behov for at beholde papirkortene til akutte situationer, men det administrative personale trækker i en mere digital retning og har ikke fornemmelse for montørernes vanskeligheder, når data konverteres fra fysisk materiel til informationer.

Brugernes utilfredsheder

 Utilfredshed	 Transformation	 Tilfredshed
Forskellige systemer (både interne og eksterne) til indtastning af de samme data		En brugerflade, til indtastning af data. Derfra bliver data automatisk distribueret til andre systemer, som skal bruge data
Lille interesse i at indsamle/vedligeholde data. Ikke fortrolig med it-systemer		Kontinuert oplæring i brug af diverse it-systemer samt så få og overskuelige systemer som muligt.
Mistro til it-systemer, fordi data ikke er korrekte/mangler selvtastningsmuligheden		Mulighed for selv at tilføje og ændre data.
Mangler det store overblik på de digitale kort (skærmen er ikke så stor som de gamle papirkort (A1-format))		?
Problemer med at få labelingen til at følge komponenter, især i områder, hvor komponenterne ligger tæt.		?

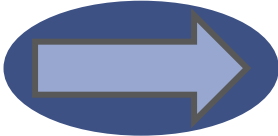
Bruger – GISmedarbejdere**Arbejdsopgaver**

GISmedarbejderen ligger også her i krydsfeltet mellem personalet i felten og det administrative personale. GISmedarbejderne skal sørge for at alle relevante elkomponenter registreres i ArcGIS. GISmedarbejderne er med hele vejen fra opmåling af nyanlagte/-renoverede komponenter til en integration (er i tvivl om dette er den rigtige betegnelse(kontakt)?) mellem forsyningsnettet og forbrugerne, som endeligt registreres i afregningsafdelingen. GISmedarbejderne bruger i øjeblikket mange ressourcer på at ensrette geodata i ArcGIS, i det flere forsyningsselskaber er fusioneret og data er endnu ikke blevet kørt sammen i ét system/database.

Problemer

GISmedarbejderne arbejder i krydsfeltet mellem montørerne, det administrative personale og GISafdelingen. GISafdelingen trækker i en meget digital og teknologisk retning og vil desuden hele tiden gerne være med på det nyeste inden for GIS-teknologien. Det administrative personale arbejder i rigtig mange systemer og ens data/oplysninger er ikke standardiseret. Montørerne er håndværkere, som mest har fokus på driften og det driftsrelevante. De har ikke altid øje for de data, de kan tilføje, til gavn for det administrative personale. Desuden bliver der ikke afsat mange ressourcer til eftersyn/dataindsamling, men også fra ledelsens side er der mest fokus på det øjeblikkelige driftsbehov.

Brugernes utilfredsheder

 Utilfredshed	 Transformation	 Tilfredshed
Ukomplette data i ArcGIS		Fuldt opdaterede ArcGISdata
ArcGIS er for ufleksibelt i forhold til de kartografiske visninger. Især labeling af de forskellige komponenter er en udfordring.		?
Der mangler uddannelse i brug af ArcGIS programmet, samt erfaringsudveksling		Initiativ med oprettelse af ERFA-grupper (ERFA=erfaringsudvekslingsgrupper)
Der mangler prioritering af åben og konstruktiv dialog med GISafdelingen	Gøre opmærksom på fordelene ved en vedvarende og konstruktiv kommunikation. Denne arbejdsfunktion kræver en vedvarende indsats	Møder, hvor der udveksles nye ideer, erfaringer, osv.
Medarbejderne har en følelse af at GIS gør deres liv mere besværligt	Konstant påvirkning af personalets "adfærd" omkring GIS.	GISmedarbejdere, som informerer, uddanner, er positiv og åben omkring forslag til forbedringer/utilfredsheder
For lidt fokus på datavalidering		Systematisk og automatisk validering af data.

Bruger – Elforsyningschefen**Arbejdsopgaver**

I 2011, skulle elforsyningschefen have overblik over følgende emner i el-net afdelingen:

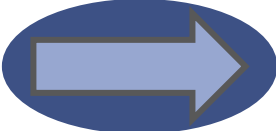
- Benchmarking på økonomisk effektivitet og kvalitet i leveringen
- Fejlstatistikker på elforsyningsanlæg. El-net indberetter til Energitilsynet hvor mange afbrud der har været på forsyningsnettet, hvor mange forbrugere der har været berørt af fejlen og i hvor lang tid forbrugerne har været uden strøm
- Anlægs-/renoveringsprojekter
- Markedsplaner, en del af virksomhedens strategi
- Myndighedernes tilsyn/krav til el-net. Beredskab, Intern overvågning, SKS (Sikkerhedskvalitetsstyringssystem for driftsledere)

- Tilpasning af forsyning til alternativ energikilder (fx solceller)
- Netområdeforbrug (total mængde el transporteret i nettet, inkl nettab), nettab, elforbrug fordelt pr kunde (skabelonkunder (privat), timeafregnede kunder (erhverv))
- Installation og målere (fjernaflæsning)
- DataHUB
- Lednings- og eldataregistrering

Problemer

El-forsyningen skal være så effektiv som mulig, så billigt det er muligt. Dette sætter prioriteringerne på spidsen, idet det vigtigste selvfølgelig er, at elforsyningen er i drift og alle forbrugerne har strøm altid. Dataindsamling, og –behandling er en ressourcekrævende arbejdsopgave, som ikke kræver at være 100% fuldført, vedligeholdet og kvalitetssikret for at være i funktion. Derfor har arbejdsopgaver med dette fokus ikke altid topprioritet. Dette har ikke nogen afgørende konsekvens på kort sigt, men på lang sigt, vil det med stor sandsynlighed være en stor fordel at have vedligeholdet et relevant datamateriale, således at erfaringer, historik og elkomponenternes data nemt og fuldstændigt overleveres til kommende ansatte. Dermed opretholdes kontinuiteten i data og beslutningsgrundlaget gøres mere nuanceret og kontinuerligt, selv i tider, hvor der kan være store omvæltninger i afdelingen, fx mange nyansatte, fusioneringer, o.l.

Brugernes utilfredsheder

 Utilfredshed	 Transformation	 Tilfredshed
Manglende indblik i analysemulighederne med et komplet datasæt		Overblik/Indblik/forståelse for afdelings datamateriale og nem adgang til at foretage relevante og letlæselige data-analyser

BILAG NR. 2 AOP4

Bilag fra 3. semester projekt VERA [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013₂]

Komponenteftersyn

Diagram D: De uhensigtsmæssige arbejdsgange, som er synlige i dette diagram, er at montøren skal ind i forskellige registre, for at finde det rigtige sted for udfyldelse af eftersynsrapporten på den enkelte komponent.

Diagram IV: I denne AOP kan der være en del opslag i diverse systemer, som kan effektiviseres ved at samle komponent i én database og gøre det muligt for montørerne at redigere data i denne database direkte fra marken. Dog er der nogen skepsis ved at give montørerne adgang til redigering af data. I forbindelse med det, skal der nøje gennemtænkes en model, hvor der fx er indlagt flere godkendelsesprocedurer førend data kan slettes/redigeres. Det skal også overvejes, hvordan dataændringer skal valideres.

Nuværende forløb

VERA-forløb

(4.) Arbejdsgang el-net, kabelskabeftersyn

Formål	Nuværende + VERA: Efterse kabelskabe for at undgå fejl og uheld. Eftersynsrapporterne er desuden dokumentationsmateriale ved eventuelle fejl/uheld.
Interes-senter	Nuværende + VERA: Bestiller: El-netchef Producent: Driftsassistent, montør, GIS-medarbejder Bruger: El-netchef, driftsassistent, montører
Start-vilkår	Nuværende: Montørerne udfylder ved eftersynet en papirrapport. Brugere skal have online-adgang til Verdo's interne drev og som bruger i LN-registrene. GIS bruges til lokalisering af komponent og overblik. Skal brugerne have overblik over flere komponenter printes tit også et kort fra GIS. VERA: Brugeren skal VERA GIS-kort, og Kabelskabsregister.
Slut-resultat	Nuværende: Brugere aflevere papireftersynsrapporten til overmontør eller GIS-medarbejder, som registrerer data i Lotus Notes eller Excel og GIS. VERA: Eftersynsdata registreres direkte i VERA og et stempel med initialer og dato sættes automatisk i rapporten, ved registrering af data i VERA
Normalt forløb	Nuværende: Vist i diagram D VERA: Vist i diagram IV

Diagram D:

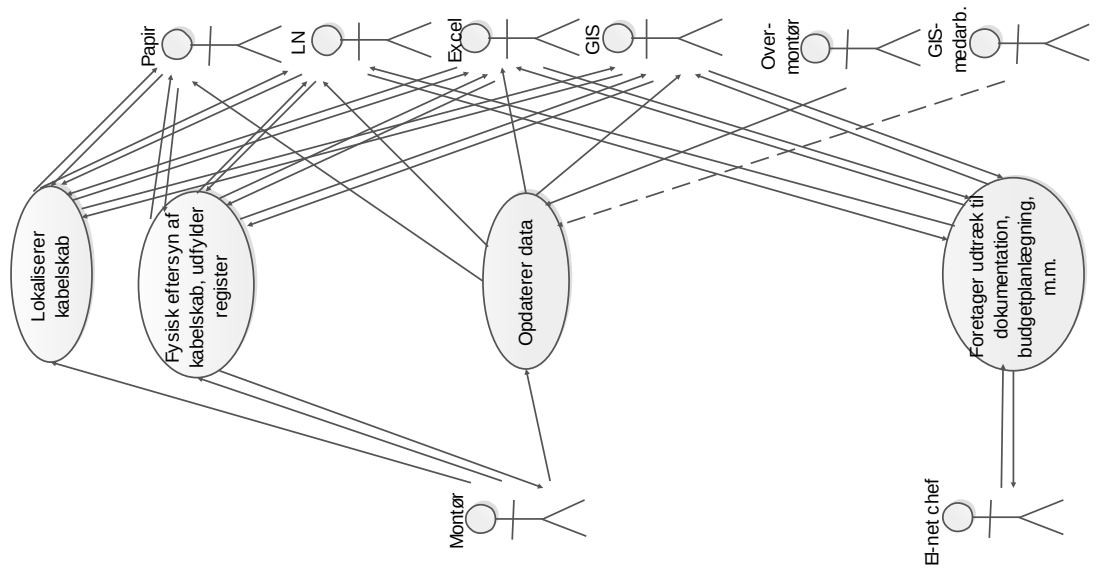
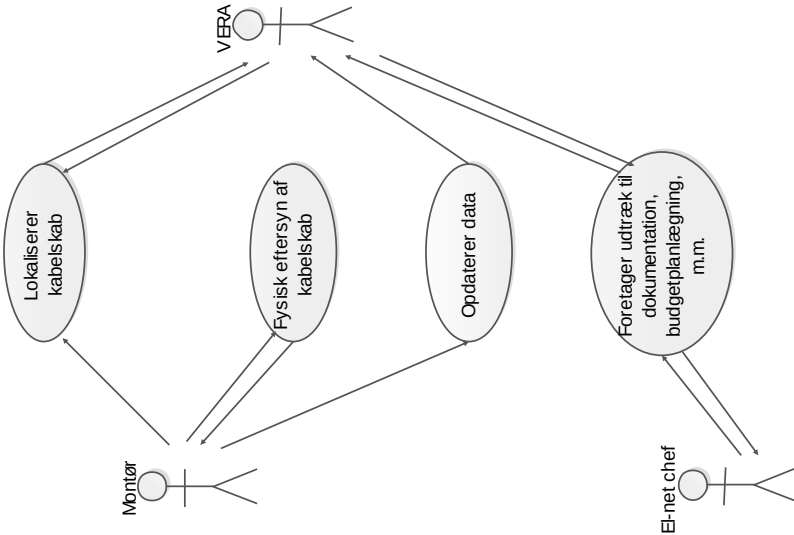


Diagram IV (VERA):



BILAG NR. 2A NUVÆRENDE SYSTEMER

Bilag fra 2. semester projekt Geocenter [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013]

Tabellen viser et overblik over hvilke brugere, der benyttede de forskellige systemer og hvor mange systemer, de enkelte brugere var i kontakt med i deres daglige arbejdsopgaver.

Systemer	Brugere												
	Måler & installation	Driftsassistenter	Montører	Beredskab	Dansk Ener	Eksterne grave	Installation	Kæder	Projekteringspers.	Sikkerhedsstyrelsen	Elforsyningschef	Elingeniør	Teknisk designer, GIS
Driftssystemer													
* ArcGIS (kabler, ledninger, kabelskabe, koblingstilstand, stikledninger, transformere, signalkabel, muffe, rør)													X
* BECOS (nyt SCADA-system)		X			X						X	X	X
* Drifts info (Lotus Notes)		X						X			X	X	
* ELFAS (udetidsregistrering)		X			X								X
* Fotobiblioteker (transformere)	X	X	X								X	X	X
* Gamle papirkort		X	X										X
* Håndtegnede skitser, placering af div.		X	X										X
* Installationsarkiv for Hobr + RDS. Løst papirsystem	X						X						
* Kabelskabsregister (Lotus Notes (RDS), Excel (HOB))	X	X	X									X	X
* LUCRATIVE, udlevering af ledningsoplysninger						X			X				X
* NetBas, netberegning (transformere, kabler)											X	X	X
* OfflineGIS	X	X	X									X	X
* SKS-D										X			X
* Stikledningsregister (Lotus Notes (RDS), Excel (HOB))	X	X	X										X
* Transformerregister (Lotus Notes)	X	X	X									X	X
* WebGIS	X	X	X	X							X	X	X
Måler & installation													
* DATAHUB	X				X								
* Fjernaflysning (EMS10-server, SC2000-server)	X												
* Installationsblanketten (DE)	X	X			X						X		
* SESAM (DE, registrering solcelleanlæg)	X				X								
Økonomi & afregning													
* Afregning gadelys (Notes)													
* AXAPTA (afregning tilslutningsbidrag)	X										X		
* EXCEL (afregning erhvervs- og specialkunder)	X												
* EXCEL (investeringsbidrag)		X											
* EXCEL (priskalkulation)		X										X	
* EXCEL (projektering)		X									X	X	
* XELLENT	X												X

BILAG NR. 3 SPØRGSMÅLSKATALOG

Bilag fra 3. semester projekt VERA [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013]

Spørgsmål	Nødvendige indholdstyper
Hvordan trækker jeg forbrugsdata for et bestemt område eller en/flere bestemt kunde?	Målerdata, grundkort, forsyningsområde (polygoner)
Hvordan kan jeg se forbrugsdata 1 (flere?) år tilbage?	Historiske målerdata (max 5 år tilbage)
Hvordan ser jeg alle de private kunder inden for en bestemt kommune?	Målerdata (nr.), kommunegrænse, grundkortdata,
Skal målerdata layoutet kunne justeres af slutbruger?	Analysemålerdata, ArcGIS server funktionalitet
Kan jeg se analysen som en graf?	ArcGIS funktionalitet, statistik, målerdata
Kan jeg se andre Verdo forsyningers forbrugsdata	Afgrænsning i forhold til VERA, indeholder kun El-net målerdata
Kan jeg se andre kunders forbrug?	Afgrænsning i forhold persondataloven
Hvordan eksporterer jeg data til Excel	ArcGIS funktionalitet
Hvor finder jeg fotos af 60 eller 10 kV transformere med tilhørende komponenter?	Fotobibliotek
Er der en fortrydeknap?	ArcGIS funktionalitet
FAQ (Frequently asked question)	Service
Er der en hjælp knap-funktion?	ArcGIS funktionalitet, spørg en GISmedarbejder (mail funktion)
Hvordan kan jeg se, det er de sidste nye data?	Metadata
Det er forkert skabstype, hvordan retter jeg?	ArcGIS funktionalitet, ansvar for redigering (rolle)
Hvordan printer jeg området ud i A3	ArcGIS funktionalitet
Hvordan printer jeg papirkort med hele lsp-nettet?	ArcGIS funktionalitet, LSP Kabel

Spørgsmål (Kabelskabseftersyn)	Nødvendige indholdstyper
Hvilke kabelskabe har vi i Randers forsyningsområde?	FC Kabelskab, FC Forsyningsområde
Hvilke kabelskabe står i nærheden af Verdovej 7?	Adresse, FC Kabelskab (AdrID)
Hvilke kabelskabe ligger inden for en radius af 250 m?	FC Kabelskab
Hvilke kabelskabe ligger i kabelskabseftersynsområde 3?	Tabel EftersynKabelskab (OmrID), FC Kabelskab
Hvor finder jeg kabelskab med ID 15?	KabelskabID
Hvilke elmålere, forsyner dette kabelskab med strøm?	FC Målere (KabelskabsID)(ElmålerNr), FC Kabelskab, FC 0,4 KV kabel (StraekningsID), Kobling, FC stikkabel (StraekningsID), adresse
Hvor mange stikkabler sidder i kabelskabet?	FC Stikkabel (<i>FraSkabID</i> , <i>TilMaalNr</i>)
Hvor mange 0,4 kV kabler sidder i kabelskabet?	FC 0,4 kV Kabel (<i>FraSkab</i> , <i>TilSkab</i>)
Hvilke kabler er afbrudte (frakoblet)?	FC Kobling (Aaben/Lukket), adresse, 0,4 kV kabel (KabelID), FC stikkabel (KabelID)
Hvilken dimension har kablerne, der er i kabelskabet?	FC 0,4 kV kabel (FaseLederKvadrat), FC Stikkabel (FaseLederKvadrat)
Hvilket materiale har kablerne, der er i kabelskabet?	FC 0,4 kV kabel (FaseLederMateriale), FC Stikkabel (FaseLederMateriale)
Hvor mange faseledere har kablerne, der er i kabelskabet?	FC 0,4 kV kabel (AntalFaseLedere), FC Stikkabel (AntalFaseLedere)
Hvad er NullelederKvadrattet?	FC 0,4 kV kabel (NullelederKvadrat), FC Stikkabel (NullelederKvadrat)

Hvor mange Ampere kan kablet håndtere?	FC Stikkabel (Sikring)
Er kablet i drift eller ikke?	FC 0,4 kV kabel (LivsCyklus), FC Stikkabel (LivsCyklus)
Hvornår blev kabelskabet sat op?	FC Kabelskab (Opsætningsdato)
Hvilken type kabelskab er dette kabelskab?	FC Kabelskab (Type)
Har stikledningen en koncentrisk leder?	FC Stikkabel (Koncentrisk: Ja/Nej)
Hvem har sidst efterset skabet?	FC KabelskabsEftersyn (<i>EfterSetAf</i>)
Hvor mange gange er kabelskabet blevet efterset?	FC EftersynKabelskab (<i>EfterSetAf</i>) (<i>EftersynsDato</i>)
Hvad er kabelskabets tilstand?	FC EftersynKabelskab (EftersynDa- to)(UdfoertAf)(LinkEftersynRapp)(RepPaakraevet)(RepDato)(RepUdfoertAf)(Bema erk)
Hvilket eftersynsinterval gælder for kabelskabet?	FC EftersynKabelskab (EftersynsInterval)
Hvor mange ledige moduler er der i skabet?	FC Kabelskab (AntaLedigModul), Foto af kabelskab indvendigt?

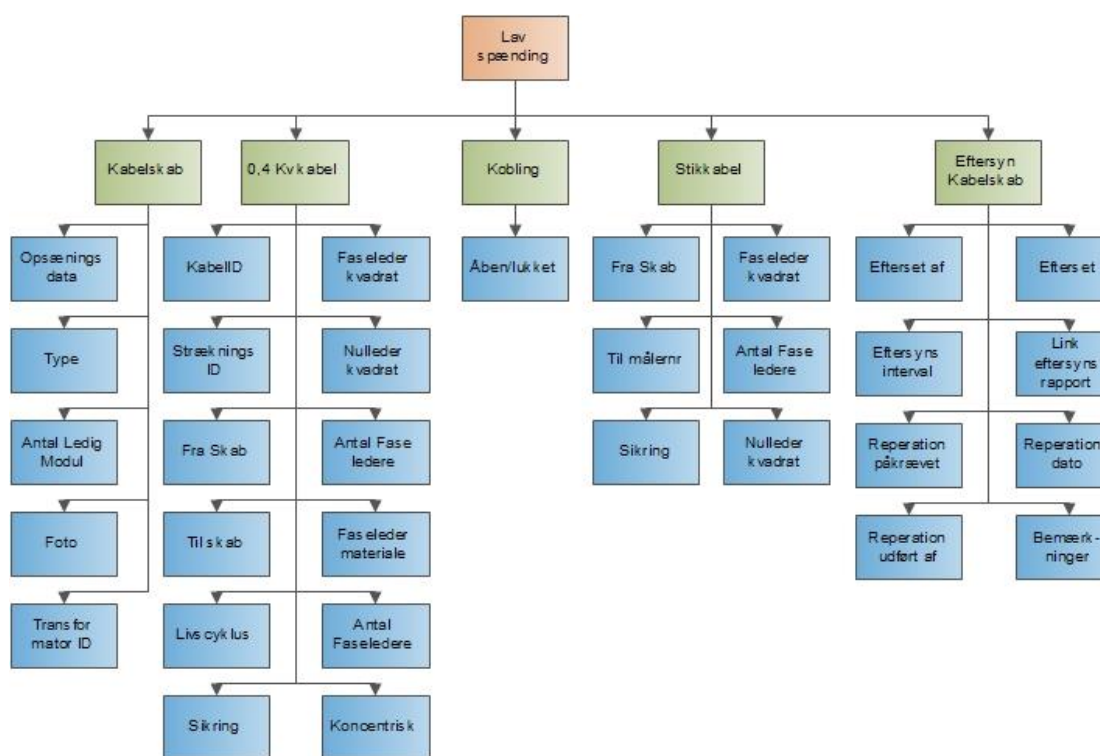
BILAG NR. 4 KLASSEFIKATION AF INFORMATION

Bilag fra 3. semester projekt VERA [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013]

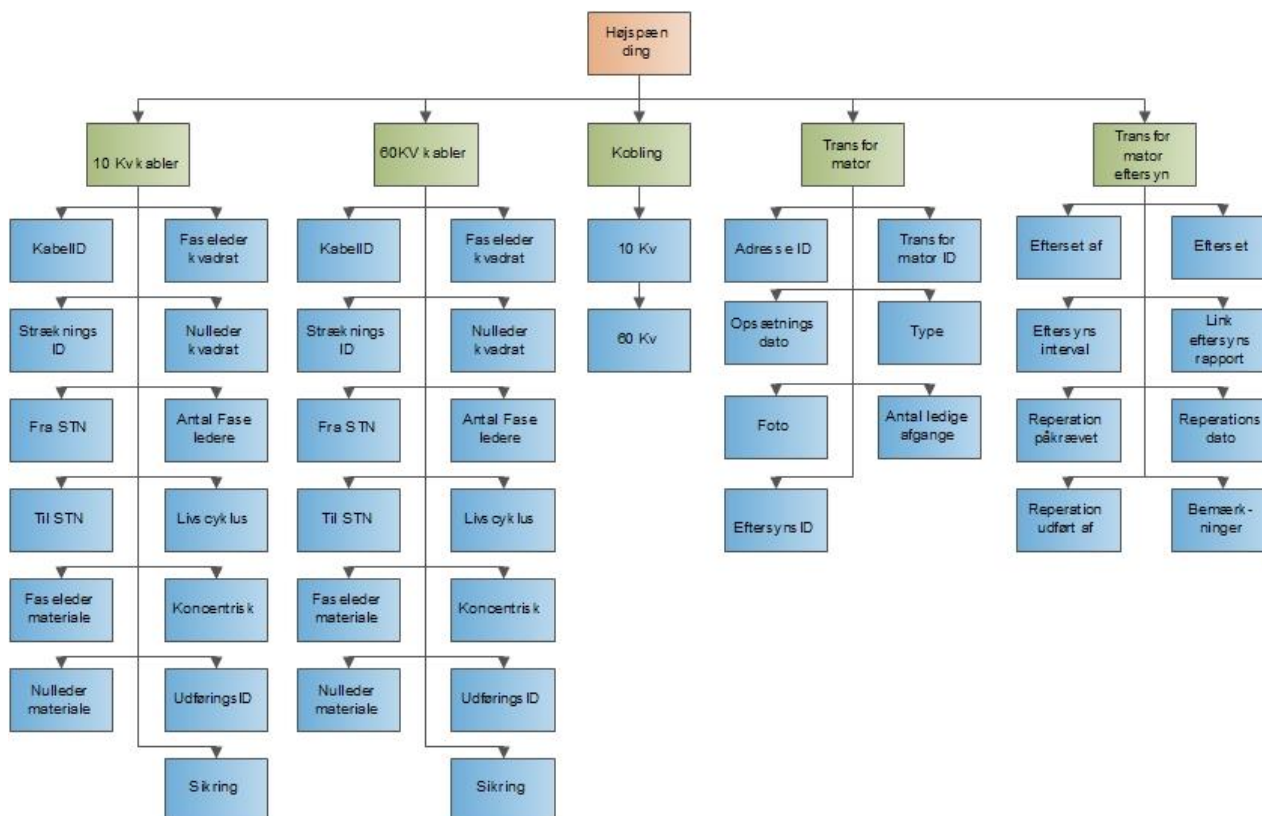
Klassifikation af information		
Global	Mellem	Detail
Højspænding	60 kV kabel	Fra STN
		Til STN
		UdføringsID
		KabelID
		FaseLederKvadrat
		FaseLederMateriale
		AntalFaseLedere
		NulllederKvadrat
		Sikring
		Livscyklus
		Koncentrisk: Ja/Nej
		StrækningsID
		Nullledermateriale
	10 kV kabel	Fra STN
		Til STN
		UdføringsID
		KabelID
		FaseLederKvadrat
		FaseLederMateriale
		AntalFaseLedere
		NulllederKvadrat
		Sikring
		Livscyklus
		Koncentrisk: Ja/Nej
		StrækningsID
		Nullledermateriale
	HSP Kobling	10 kV
		60 kV
	Trafo	Adresse ID
		TrfID
		Opsætningsdato
		Type
		Foto
		Antal ledige afgange
	Trafo eftersyn	EftersynsID
		Efterset af
		Dato
		Eftersynsinterval
		LinkEfterSynDok
		Reparation Påkrævet
		Reperationsdato
		Reparation udført af
		Bemærkning
Lavspænding	Kabelskab	Opsætningsdato
		Type
		Antal ledigt modul
		Foto af skab
		Trafo ID
	0,4 kV kabel	KabelID
		StrækningsID
		FraSkabID
		TilSkabID
		Faselederkvadrat
		Antal Faseledere
		Nulllederkvadrat
		Livscyklus
		FaseLederMateriale
		AntalFaseLedere
		Sikring
		Koncentrisk: Ja/Nej
	Kobling	Åben/lukket
	EftersynKabelskab	Efterset af
		Dato
		Eftersynsinterval

		LinkEfterSynDok
		Reparation Påkrævet
		Reperationsdato
		Reparation udført af
		Bemærkning
	Stikabel	FraSkabID
		TilMålernr
		Faselederkvadrat
		Antalfaseledere
		Nulllederkvadrat
Administrative data	Forsyningsområde	Sikring
	Elmåler	KabelskabsID
		Målernr
		AdresseID
	Bygningsværk	Adresse ID
		Type

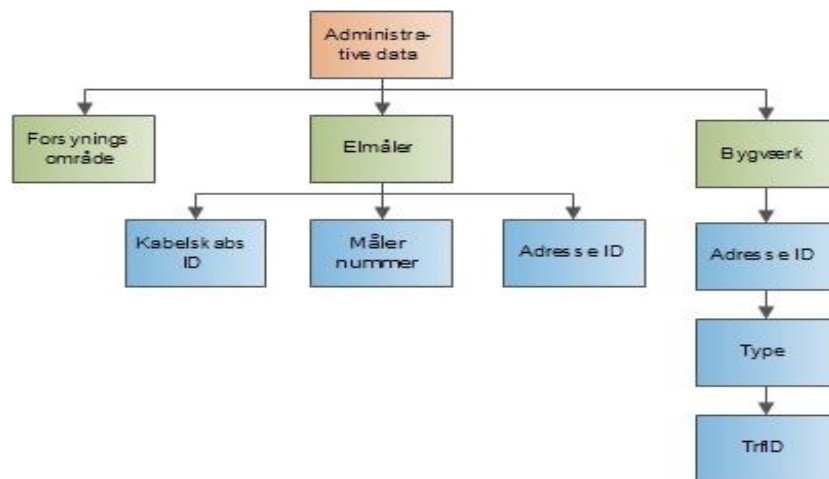
BILAG NR. 6 KLASSEDIAGRAMMER



Klassediagram over den globale klasse, Lavspænding



Klassediagram over den globale klasse, Højspænding



Klassediagram over den globale klasse, Administrative data

BILAG NR. 7 VÆRDI- OG INDHOLDSSKEMA

Bilag fra 3. semester projekt VERA [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013₂]

Krav til dataindhold

	Abstraktions niveau			Betydning			Rumlign relation		
	Global	Mellem	Detail	Kvalitative	Rangordnet	Kvantitative	Punkt	Linje	Areal
Højspænding	X							X	
60 kV kabel		X		X				X	
- Fra STN			X	X				X	
- Til STN			X	X				X	
- UdføringsID			X	X				X	
- KabelID			X	X				X	
- FaseLederKvadrat			X			X		X	
- FaseLederMateriale			X	X				X	
- AntalFaseLedere			X			X		X	
- NullederKvadrat			X			X		X	
- Sikring			X			X		X	
- Livscyklus			X	X				X	
- Koncentrisk: Ja/Nej			X	X				X	
- StrækningsID			X	X				X	
- Nulledermateriale			X	X				X	
10 kV kabel		X		X				X	
- Fra STN			X	X				X	
- Til STN			X	X				X	
- UdføringsID			X	X				X	
- KabelID			X	X				X	
- FaseLederKvadrat			X			X		X	
- FaseLederMateriale			X	X				X	
- AntalFaseLedere			X			X		X	
- NullederKvadrat			X			X		X	
- Sikring			X			X		X	
- Livscyklus			X	X				X	
- Koncentrisk: Ja/Nej			X	X				X	
- StrækningsID			X	X				X	
- Nulledermateriale			X	X				X	
HSP Kobling		X		X			X		
- 10 kV			X			X	X		
- 60 kV			X			X	X		
Trafo		X		X			X		
- Adresse ID			X	X			X		
- Trafo ID			X	X			X		
- Opsætningsdato			X	X			X		
- Type			X	X			X		
- Foto			X	X			X		
- Antal ledige afgang			X		X		X		
- EftersynsID			X	X			X		
Trafo eftersyn		X		X			X		
- Efterset af			X	X			X		
- Dato			X	X			X		
- Eftersynsinterval			X		X		X		
- LinkEfterSynDok			X	X			X		
- Reparation Påkrævet			X	X			X		
- Reparationsdato			X	X			X		
- Reparation udført af			X	X			X		
- Bemærkning			X	X			X		
- Bygningsværk		X		X					X
- Adresse ID			X	X					X
- Type			X	X					X
Lavspænding	X			X				X	
Kabelskab		X		X			X		
- Opsætningsdato			X	X			X		
- Type			X	X			X		
- Antal ledigt modul			X		X		X		

- Foto af skab			X	X			X		
- Transformator ID			X	X			X		
- 0,4 kV-kabel		X		X				X	
- KabelID			X	X				X	
- StrækingsID			X	X				X	
- FraSkabID			X	X				X	
- TilSkabID			X	X				X	
- Faselederkvadrat			X			X		X	
- Antal Faseledere			X			X		X	
- Nullederkvadrat			X			X		X	
- Livscyklus			X	X				X	
- FaseLederMateriale			X	X				X	
- AntalFaseLedere			X			X		X	
- Sikring			X			X		X	
- Koncentrisk: Ja/Nej			X	X				X	
Kobling		X		X			X		
- Åben/lukket			X	X			X		
EftersynKabelskab		X		X			X		
- Efterset af			X	X			X		
- Dato			X	X			X		
- Eftersynsinterval			X				X		
- LinkEfterSynDok			X		X		X		
- Reparation Påkrævet			X	X			X		
- Reparationsdato			X	X			X		
- Reparation udført af			X	X			X		
- Bemærkning			X	X			X		
Stikkabel		X		X				X	
- FraSkabID			X	X				X	
- TilMålernr			X	X				X	
- Faselederkvadrat			X			X		X	
- Antalfaseledere			X			X		X	
- Nullederkvadrat			X			X		X	
- Sikring			X			X		X	
Administrative data	X			X					X
Forsyningsområde		X		X					X
Elmåler		X		X			X		
- KabelskabsID			X	X			X		
- Målernr			X	X			X		
- AdresseID			X	X			X		
Bygningsværk									
- Adresse ID		X		X					X
- Type		X		X					X

BILAG NR. 8 BUSINESSCASE

Bilag fra 3. semester projekt VERA [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013₂]

Opgaver	Antal opgaver Pr. år	Arbejdstid nuværende system (timer)	Arbejds- tid i VERA (timer)	Forskel mel- lem nuværende system og VE- RA (timer)
1 Driftfejl	10	75	52,5	22,50
2 Kompo- nent- Opdatering	500	625	250	375
3 Malerdata- Analyser*	440	1609	1609 (770)*	0
4 Kompo- nent- Eftersyn	1000	2750	2000	750
5 Udetids- registrering	10	30	17,5	12,5
SUM	1960	5089	3.929	1160

*Skema 1** Hjemtagning af data er den samme tid, uanset om det er det nuværende system eller i VERA. Timerne i parentes, er den ekstra tid der vil være, når data bliver brugt til analyser i VERA – det skal betragtes som en ekstra ydelse. Derfor er timerne i parentes ikke med i den økonomiske sammenligning. Men er dog medtaget efter sammenligningen.

Opgave	Antal per- soner	Antal timer
Spørgsmål, testbrugere – 2013/2014	2 - 5	30
Uddannelse/oplæring i brug af VERA (inklusive under- viser) – 2014	10	40
Videreudvikling/Drift/support af VERA – 2014	1	210
Den samlede projektinvestering i timer, 2013/2014		280

Skema 2

Der tale om estimeringer, idet der ikke var foretaget tidsmålinger i situationer, hvor arbejdsopgaverne var pågået. Tidsestimeringerne var stykket sammen ud fra tredjeparts vurdering af tidsforbruget til de enkelte handlinger.

Bilag nr. 8a Effektiviseringsgevinst

Vi kendte ikke de aktuelle timerater, vi satte derfor en gennemsnitsrate til kr. 500,- for at kunne lave en økonomisk sammenligning.

Tallene fra ovenstående skema 1 og 2 er indsat i nedenstående skema.

Økonomi nuværende system (kr.) 5089t*500	2.544.500
Økonomi VERA (kr.) 3.929t*500	1.964.500
Effektiviseringsgevinst	580.000
Omkostninger ved implementering (Skema 2) 280t*500	140.000
Ekstra ydelse, parentes (skema 2) 770t*500	385.000
Tilbage	55.000

Det år, VERA implementeres, vil der være omkostninger ved selve opstarten. Alligevel vil der være en besparelse på 55.000,- kr. Året efter i 2015, vil den reelle besparelse med VERA være 90.000,- kr.

Økonomi nuværende system (kr.) 5089t*500	2.544.500
Økonomi VERA (kr.) 3.929t*500	1.964.500
Effektiviseringsgevinst	580.000
Omkostninger ved implementering (skema2) 210t*500	105.000
Ekstra ydelse, parentes (skema 2) 770t*500	385.000
Tilbage	90.000

Effektiviseringsgevinsten alene, var på lidt over ½ million. Dvs. der var plads til andre opgaver/ydelser, som fx. de analyser, som Måler- og installations medarbejderne ønskede. Dette blev skønnet til 385.000,-kr. Vores forslag var, at der i 2015/2016 kigges på, hvilken værdi disse analyser har givet, og hvilke andre ydelser der i mellemtiden er kommet til. Omkostningerne i 2013/2014 ville have været større, hvis projektet ikke var et studieprojekt. Effektiviseringsgevinsten vil imidlertid være den samme.

BILAG NR. 9 BRUGSMØNSTRE FOR PERSONAS

Skema, Interaktionsflow - Hans

Fase	Introduktion	Research 1	Research 2	Feedback
Aktivitet	Hans hører om VERA og vil gerne være testbruger. Han hører, at han med VERA slipper for at skulle lave alt for meget manuelt arbejde og kun skal bruge ét system.	Hans ankommer på VERAs forside og finder vej ind til siden med forbrugsdata. Det var nemt for ham at komme fra forsiden ind til den ønskede forbrugsdataside.	Hans er nået frem til hvordan siden for registreringen ser ud og Hans hjælper også Kurt på vej ind til denne webside.	Hans føler sig godt tilpas og synes, det er vildt spændene. Hans kan nemt se en masse muligheder og vil gerne anbefale VERA til de andre kollegaer
Motivation	Hans kommer på flere ideer til hvad VERA skal kunne og ønsker at viderebringe dem til kollegaerne.	Hans ønsker at danne sig et hurtigt overblik over sine muligheder og dermed få ideer til, hvordan kunderne får mulighed for at se og analysere deres forbrugsdata.	Hans har efterhånden en ret god viden om forbrugsdata i VERA og ønsker at omsætte den til konkrete tiltag. Det første han prøver er at lave en forbrugsanalyse for et bestemt område, som han gerne vil se sammen med luftfoto. Der er nemlig forskel på om det er et parcelhuskvarter eller om det er et boligselskab.	Hans mener, at han har lært noget nyt, som er meget relevant for de andre kollegaer
Ønskede oplevelse	Blandt de mange systemer der er i Verdo, hjælper VERA Hans med at slippe for det manuelle og monotone arbejde. Med VERA får han mulighed for at fokusere på andre og mere spændende opgaver	Hans føler, han har nemmere ved at bevare overblikket over relevante data	Hans oplever ved brugen af VERA, at der er god balance mellem det vidensniveau, han har, og den information han bliver præsenteret for	Hans er glad for at have en viden, som han kan omsætte til handling. Hans får også lyst til at lære GIS grundigt at kende og vil gerne lære at bruge ArcGIS. Fordi han har mere mod på og tid til at lave flere komplekse analyser og oprette nye datasæt
Konkret konsekvens	Der skal gøres en indsats for at datahistorikken bevares på en lettilgængelig måde. Det skal være muligt at vise geografiske analyser. Det skal gøres klart hvilke analytiske begrænsninger der er med VERA, og at disse muligheder er tilgængelige i ArcGIS desktop	Informationsdesignet skal sørge for, at forsiden bliver overskuelig og gøre Hans i stand til at danne sig et hurtigt overblik over VERAs formål. Samtidig skal han hurtigt præsenteres for de praktiske handlemuligheder, såsom dataredigering, dataudtræk, GIS-analyser, m.m.	Mængden og typen af information skal tilpasses vha. informationsdesignet, således at det er muligt for VERAs brugere, fx Hans, at finde den information, som er det logiske næste skridt, uden at udsætte brugeren for informationsoverbelastning. Det skal fx være muligt at trække data ud som Hans kan analysere videre på, fx i ArcGIS.	Der skal være kommunikationskanaler (FAQ), hvor brugerne kan dele deres erfaringer med mere eller mindre erfarne ligesindede kollegaer.

Skema, Interaktionsflow - Kurt

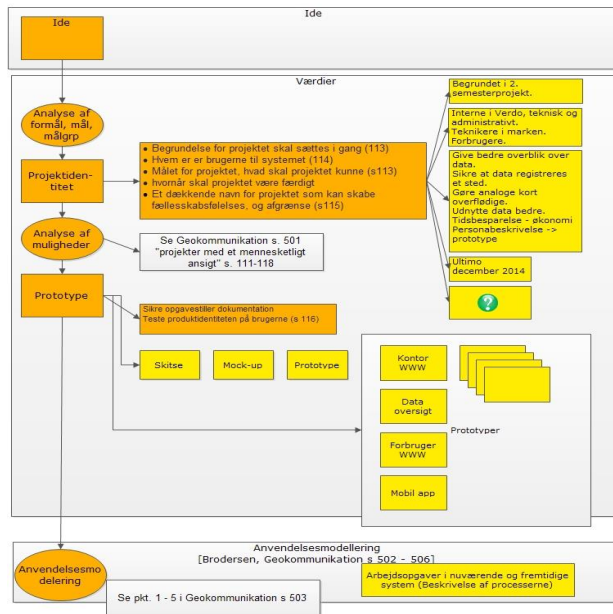
Fase	Introduktion	Research 1	Research 2	Feedback
Aktivitet	Kurt hører, at VERA er et system, som skal frigøre ham fra at skulle ind i flere forskellige systemer. Kurt hører, at VERA er brugervenligt og let tilgængeligt, næsten lige som Google Maps.	Kurt finder hurtigt ud af at komme fra forsiden af VERA og videre ind til driftskortet, som giver ham et overblik over el-nettet, og andre vigtige funktioner.	Kurt har fået et nogenlunde overblik over, hvordan VERA virker og har lyst til at gå videre og kigge på de andre sider.	Kurt føler sig godt hjulpet ved at bruge VERA i sine daglige arbejdsopgaver og er ikke bange for at klikke forkert. Han snakker også med Hans og nogle af de andre kollegaer om brugen af VERA.
Motivation	Et ønske om at finde ud af hvor mange fejlarmer, der har været den sidste uge og hvor henne.	Ønsker at danne sig et hurtigt overblik over områderne.	Kurt har efterhånden ret godt viden om feltet, og ønsker at omsætte den til konkrete tiltag, såsom at blive mere effektiv med indtastningerne af eftersynsdata	Kurt vil hurtigst mulig lære hvordan han tilretter og tilføjer nye oplysninger/registreringer. Kurt mener, han har lært noget nyt som er relevant for andre.
Ønskede oplevelse	Det skal være nemt at tilføje og rette i data. Det er vigtigt at Kurt får et overblik og at han kan stole på data.	Kurt oplever at GIS alligevel ikke er så svært. Han bliver hurtigt fortrolig med VERA. Kurt mærker, der er større forståelse for hans arbejde og der videndes mere på tværs af arbejdsopgaverne i el-net.	Kurt oplever, at det er nemt at få overblik over el-nettets komponenter og at han har adgang til klar vejledning, hvordan han tilføjer/retter i kortet.	Kurt forstår pludselig bedre, hvorfor det er vigtigt at dele sin viden, som han kan omsætte til handling. Han bliver rost, fordi han kan nå mere på samme tid og uden at han bliver mere stresset.
Konkret konsekvens	Der skal gøres en indsats for at Kurt bliver "holdt til ilden" og at han er klar over, at han har er medansvar til at data er komplette i VERA.	GIS-Kortet skal være enkelt, så det giver overblik, og funktionaliteten skal være intuitiv og nem at anvende, også for ikke-geodatafolk. brugerne skal umiddelbart kunne overskue, hvilke muligheder de har for at tilpasse visningen til deres individuelle behov.	Mængden og typen af information skal tilpasses vha. informationsdesign, således at brugeren som udgangspunkt får meget kort og faktuel information, med mulighed for at søge flere detaljer, alt afhængig af arbejdsopgaven. Vejledningerne skal skrives, så de er nemme at forstå for ikke-geodatafolk	Der skal være kommunikationskanaler (FAQ), hvor brugerne kan dele deres erfaringer med mere eller mindre erfarne lige-sindede kollegaer.

BILAG NR. 10 PROJEKSTYRINGSVÆRKTØJER

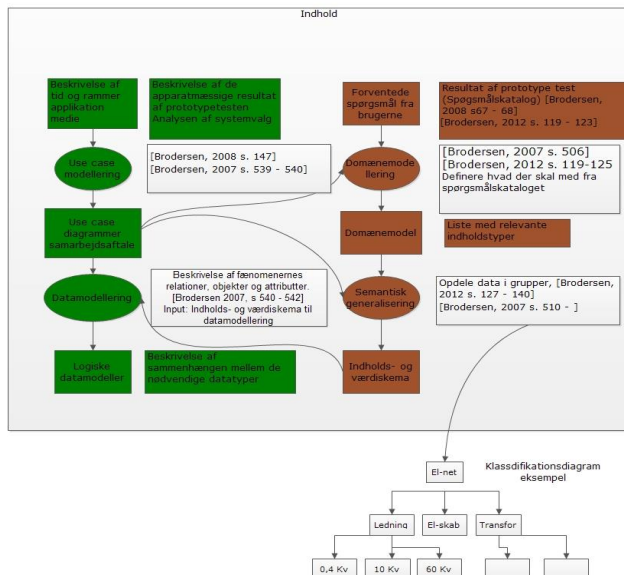
Bilag fra 3. semester projekt VERA [Toft Søndergaard Jensen *et al*2, 2013]

a) Informationsdesignmodellen

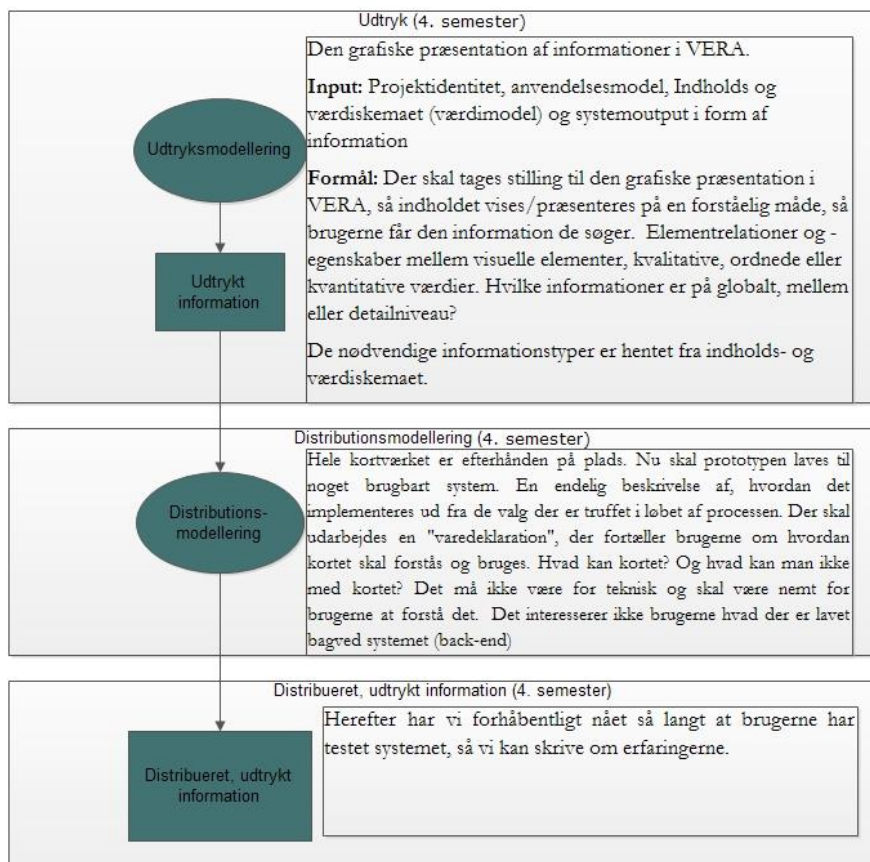
Ide, værdier, anvendelsesmodellering



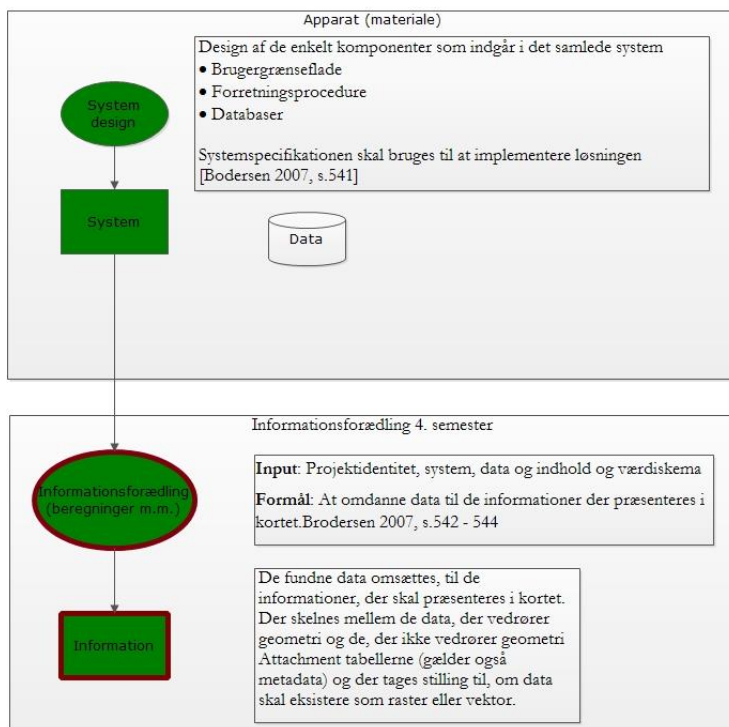
Indhold



Udtryk, distributionsmodellering, distribueret udtrykt information



Apparat, informationsforædling

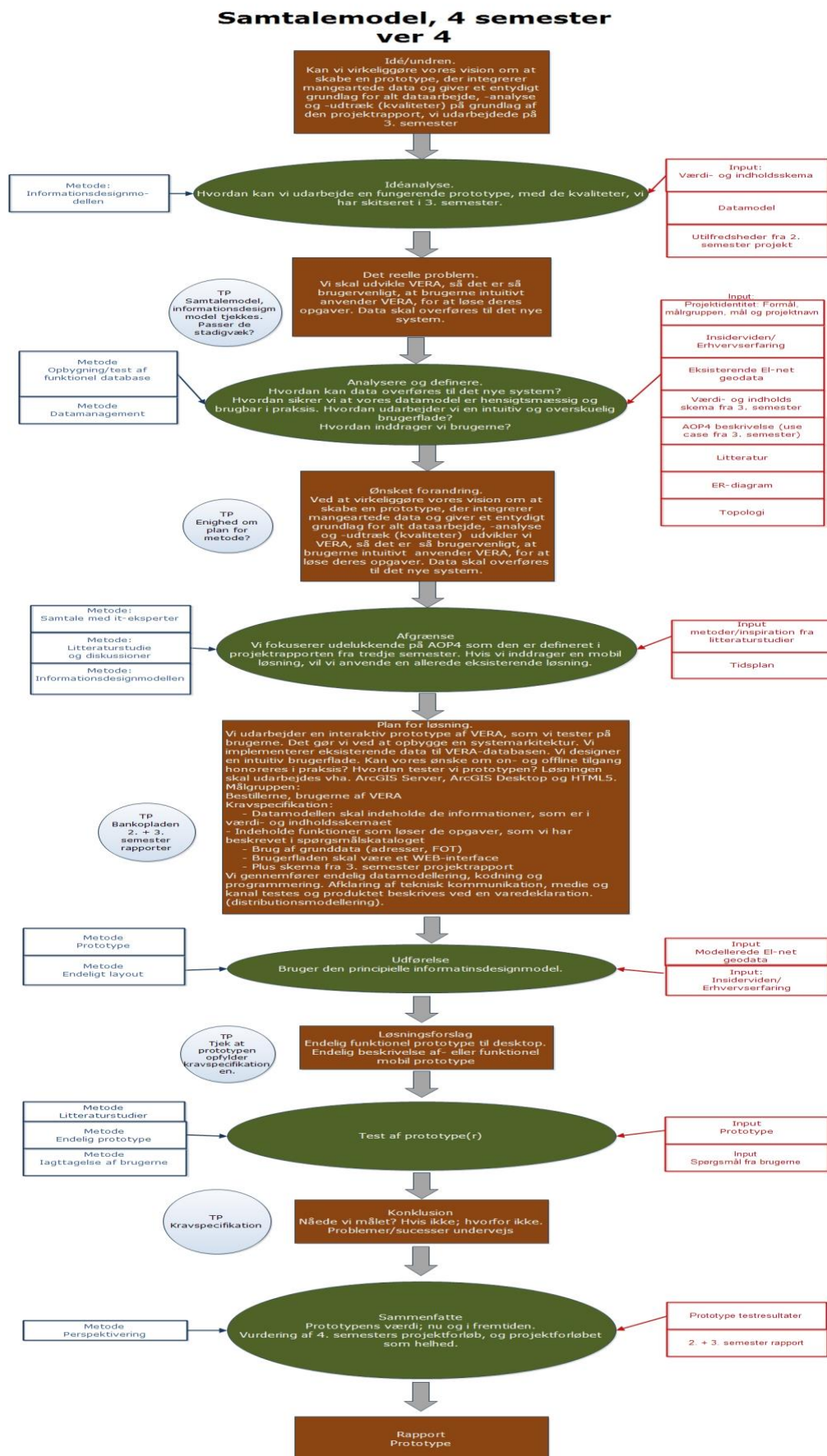


b) Bankoplade

Bilag fra 2. semester projekt Geocenter [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013]

2. Vilkår Andethed: Projektet i sig selv - Det giver først værdi, hvis ens egne data vises geografisk - Vi skal have styr på målgruppen - Hvilke metoder vil vi bruge til at skrive projektet - Vi skal forstå brugerne, deres utilfredse tilstande og deres tilfredse tilstande - Vi skal have styr på Verdos mange systemer - Vi skal forstå den nuværende datamodel i Verdo - Gruppen skal være enige om hvad data er og hvad geodata er. - Samtalemødet laves og skal justeres løbende. - Der vil være en del kommunikation frem og tilbage mellem - Gruppemedlemme for at forstå hinandens forståelseshorisont. - Standardisering, strukturering af data skal defineres.	8. Projektplan 2. semester Trefjehed: Information om projektet - Formål og mål og målgruppe defineres for dette 2. semester projekt. - Vi bliver klogere og finder ud af om der er behov for at lave en geocenter portal? - Vi finder metoder, så vi er sikre på at få det hele med. - Vi skal have forståelseshorisonterne på plads, internt i projektgruppen og med målgruppen. - Dette projekt skal give en forståelse for hvorfor, data burde struktureres og lægges et sted så de er nemme at tilgå	5. Viden Trefjehed: Andres opfattelse Det giver ikke nogen værdi, hvis ikke jeg kan stole på data. Vi skal være fakturerbare, så der er ikke budget eller ressourcer til at lave om på noget nu, det kører da meget godt på det i? Nu forstår jeg bedre, hvorfor jeg skal bruge GIS og ikke papirkort. Nu forstår jeg bedre hvorfor montererne hellere vil bruge papirkort. Vil firmatet spare penge? Vil jeg møde mit job? Jeg har det jeg skal bruge i mit system, hvorfor skal det pludselig laves om? Hvad mener de med standardisering, geodata, strukturering af data?
3. Handling Trefjehed: Projektet i sig selv - Litteratur findes - Vi finder inspiration fra FOT, INSPIRE, OGF, FKG - Målgruppen defineres. Deres utilfredse og tilfredse tilstande skal beskrives. - Samtalemødet udføres - rettes løbende - Projektmetoder vælges og skabelontitler laves. - Målgrupper udvalges i Verdo og beskrives - Nuværende datamodel beskrives - Gruppemedlemmernes respektive utilfredse og tilfredse tilstande beskrives. - Tidsplan for projektarbejdet. - Fast skipemøde hver onsdag aften kl. 21 - Dagbog skrives efter hvert møde. Husk altid at gå tilbage og kigge i den. - Plan for uddelegering af projektarbejdet	9. Prototype 2. semester Andethed: Information om projektet - Beskrivelse/overblik af de nødvendige grænseflader og standarder, der skal være til stede for udvekslingen og integrationen af geodata mellem Verdos forskellige systemer. - Synliggørelse, hvem der ejer data, hvor de findes og i hvilken udgave. - Synliggørelse over medarbejdernes behov	6. Løsning Andethed: Andres opfattelse - Verdo bruges som projektskema - Joan har fået accept fra chefen - Systemoversigt og dataoversigt for Verdo beskrives - Målgruppen defineres og en dialog går i gang mellem projektgruppen og målgruppen
1. Ide Førstehed: Projektet i sig selv - Hvorfor skal det være så svært at finde de data jeg skal bruge? Det burde kunne gøres nemmere. - Det er trælsomt jeg har købt og betalt for data som en anden afdeling allerede har. - Jeg kunne have sparet en masse timer, hvis jeg noget for havde set at min kollega allerede havde lavet samme registrering. - Online registrering i marken vil mindske fejl og spare en masse indtæknings arbejde - Hvis det blev nemmere at finde data eller at se data på en portal, vil det helt sikkert få flere til at bruge GIS - Der er alt for mange systemer. - Hvad gør vi med skæpikterne, så de ikke tror at en geocenter portal er et system mere til alle de andre systemer? - Data skal struktureres og samles et sted, det giver bedre overblik. - Effektive registreringssystemer sikrer at data kun indsamles en gang. Det vil reducere redundante data. - Verdo er et god at bruge som projektskema - Det ville være rart hvis vi kunne videndele på tværs af afdelingerne via GIS. - Hvordan får jeg overbevist kollegaer og chefer(erne) om vigtigheden med at få struktur på geodata - Data vil give meget mere værdi, hvis de ligger i en fælles database, og vises på tværs af afdelingerne.	7. Reklame Trefjehed: Information om projektet - Medarbejderne kommenter til at arbejde mere sammen og på tværs. Det giver synergi - Det bliver nemmere at finde data. Der spares tid og resurser. - Ikke længere dobbelt registrering, eller køb af data som allerede findes i forvejen. - Monterne bliver mere effektive når de er i marken. Fordi de har adgang via mobil eller tablet, hvor dataene hele tiden er opdateret. - Gis medarbejderne skal ikke længere bruge tid til at taste monterernes arbejde ind. - Data kommer mere i spil. Struktur i data. Medarbejderne bliver mere kreative og mere effektive i deres arbejde. - Flere tilfredse medarbejdere, fordi deres arbejde bliver mere struktureret. - Der bliver plads til at lære nyt.	4. Værdi Førstehed: Andres opfattelse - Det bliver dejligt ikke længere at skulle bruge en masse tid og ressourcer på at finde data. - Jeg er ikke længere så frustreret, jeg arbejder mere effektivt. - Så nej ikke endnu et system! - Endelig er det den rigtige person som får ejerskab over data. - Jeg har ikke tid til at skulle beskrive hvad jeg laver, det er alt for besværligt og for ustruktureret! - Jeg er mere tryk og føler jeg får den viden jeg har brug for og føler mig hjulpet og ønsker at dele mine erfaringer med andre. GIS er alligevel ikke så besværligt. - Vi "snakker" sammen og begynder at kunne arbejde på tværs. - Papirkort er stadig det nemmeste, jeg har aldrig haft problemer med bruge det. - Måske vi kan spare nogle af systemerne væk, til fordel med en geocenter portal? - Dejligt, kollegaen har allerede lavet det jeg skulle have lavet. Så er der tid til mere. - Hvis der ikke er styr på hvem der skal vedligeholde data, giver det ikke værdi at få lavet et geocenter portal. - Det virker meget uoverskueligt med en geocenterportal løsning. De må være slare at de gider skrive et projekt om det! - Det er da faktisk okay at få et overblik over arbejdsgangene i Verdo. - Vi (cheferne) forventer at de (projektgruppens medlemmer) bliver klogere og at projektet vil komme firmaet til gavn når vi er færdige med 4. semester.

c) Samtalemodellen



BILAG NR. 11 INSPIRE METADATAREGLER

Bilag fra 3. semester projekt VERA [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013₂]

1) Identifikation

Denne gruppe indeholder nogle meget overordnede informationer, som fx titel, resumé, en unik identifikation, der afgør, om det er et geodatasæt eller en geodatatjeneste. Med andre ord grundlæggende information om datasættet.

2) Klassificering af geodatasæt og geodatatjenester

Indeholder en gruppering i forhold til, hvilke overordnede emner et geodatasæt beskriver. I forhold til geodatasæt sker der en gruppering/tematisering i forhold til, hvilken type der er tale om. [www.geodata-info.dk 3. juni 2013] (Emnekategori) ses en liste med typer, Det nærmeste vi kan komme på er ForsyningKommunikation.

3) Nøgleord

Stikord der beskriver hhv. geodatasæt og geodatatjeneste. [www.geodata-info.dk 3. juni 2013] vælges hvilke nøgleord, der passer bedst til det datasæt eller tjeneste, vi beskriver. I listen af nøgleord er der ikke et passende nøgleord. Det der kommer nærmest er ” Offentlig forsyningsvirksomhed og offentlig tjenesteydelser” Derudover har vi selv tilføjet nogle ord, som vi har vurderet er relevante.

4) Geografisk placering

Angiver hvilket geografisk område (udstrækning), der bliver dækket af det specifikke geodatasæt eller geodatatjeneste.

5) Tidsreference

Angiver, hvilken af følgende muligheder, der tidsmæssigt ligger til grund for et geodatasæt: Tidsmæssigt omfang, offentliggørelsesdato, dato for seneste revision eller oprettelsesdato.

6) Kvalitet og gyldighed

I forhold til geodatasæt angives her, hvilken dannelseshistorik der ligger til grund for geodatasættet. Desuden angives målestok eller opløsning, der er anvendt i geodatasættet eller geodatatjenesten.

Beskriver, i hvor høj grad et geodatasæt eller en geodatatjeneste er i overensstemmelse med den specifikation, der ligger til grund for disse.

7) Overensstemmelse

Beskriver, i hvor høj grad et geodatasæt eller en geodatatjeneste er i overensstemmelse med den specifikation, der ligger til grund for disse.

8) Begrænsning i adgang og brug

Beskriver de eventuelle sikkerheds- eller lovmæssige begrænsninger, der måtte være i forhold til et geodatasæt eller en geodatatjeneste.

9) Ansvarlig organisation

Indeholder informationer om den eller de organisationer, der er ansvarlige i forhold til et geodatasæt eller en geodatatjeneste.

10) Metadatainformation

Indeholder informationer omkring metadata. Det vil sige metadata om metadata.

Bilag nr. 11a Metadata Verdo

Bilag fra 3. semester projekt VERA [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013₂]

Nedenstående metadataeksempel er på FC kabel 60 kV. Underpunkterne til hver kategori har vi hentet fra "Brugervejledning til oprettelse af metadata" på Geodata-info.dk [www.geodata-info.dk₁ 3. juni 2013]

1) Identifikation

Metadata ID:	Genereres automatisk
Titel:	Randers el-net - Kabel 60 kV
Dato	2013-06-05
Datatype	oprettet
Ressourceresumé:	Randers el-net højspændings elkabel 60 kV. Ikke alle elkabler med 60 kV er opmålt geografisk og placeringen er derfor ikke nødvendigvis korrekt.
Ressourceformål:	60 kV kabler viser kabelnettet, som det hænger sammen mellem 60/10 transformerstationerne (På 60 kV kabel vises hvilken transformerstation den tilfører)
Ressourcetype ⁴² :	<i>dataset</i>
Entydigt ressource-ID:	Kabel 60 kV
Navneområde:	WWW.verdo.dk
Ressourcesprog:	Dan

2) Klassificering af geodatasæt og geodatatjenester

Emnekategori:	ForsyningKommunikation
---------------	-------------------------------

3) Nøgleord

Nøgleord:	Offentlig forsyningsvirksomhed og offentlige tjenesteydelser
Nøgleord:	El-Kabel
Nøgleord:	60kV El-kabel
Nøgleord:	HSP
Nøgleord:	Kabel
Nøgleord:	Højspænding
Nøgleord:	60kV

4) Geografisk placering

Geografisk omskrivning firkant:	
Vest:	8.2
Øst:	15.2
Nord:	57.8

⁴² Geodatasæt eller geodatatjeneste

Syd:	54.6
------	------

5) Tidsreference

Tidsmæssigt omfang ⁴³ :	2013-06-03T16:01:00
Dato for seneste revision:	2013-06-03T16:01:00

6) Kvalitet og gyldighed

Dannelseshistorik:	Kablerne er overført fra GISprogrammet GEOGRAF 2005, hvor data har været registreret ved opmåling og digitalisering, uden at kende den præcise, geografiske placering
Målestol:	100

7) Overensstemmelse

Specifikation ⁴⁴ :	NIL
-------------------------------	-----

8) Begrænsning i adgang og brug

Betingelser for adgang og brug:	Ingen begrænsninger
Begrænsninger på offentlig adgang:	Begrænsning ⁴⁵

9) Ansvarlig organisation⁴⁶

Kontaktperson for ressource:	
Organisation:	Verdo Randers El-net
Kontaktperson:	Joan Kristensen
Position:	Msc. Technology management
Telefon:	89 11 49 31
Adresse:	Agerskellet 7 8920 Randers NV
<i>e-mail:</i>	joa@verdo.dk
Rolle:	Owner

⁴³ Det vil sige hvilket tidsrum dækker den aktuelle ressource. Det kan enten være som en punktmåling eller som et interval

⁴⁴ Er der overensstemmelse med Inspire direktivets krav samt de relevante gennemførelsesbestemmelser. Herunder også graden af overensstemmelse

⁴⁵ El-netchefen vil ikke have at disse data er offentligt tilgængelige

⁴⁶ Datakvalitet: Generel beskrivelse af den dataansvarlige, med viden om ressourcen

10) Metadatainformation

Kontaktpunkt for metadata:	
Organisation:	Verdo Randers El-net
Kontaktperson:	Joan Kristensen
Position:	Msc. Technology management eller skal der stå GISmedarbejder elnet afdelingen?
Telefon:	89 11 49 31
Adresse:	Agerskellet 7 8920 Randers NV
<i>e-mail:</i>	joa@verdo.dk
Rolle:	pointOfContact (kontaktpunkt)
Metadatadato:	2013-06-03T17:38:31
Metadatasprog:	Dan

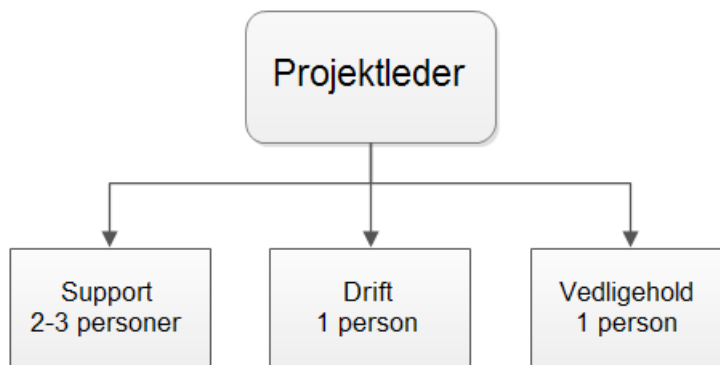
Bilag nr. 11b Metadata på objektniveau

For at kunne spore hvem, hvornår og på hvilken måde nye data bliver indsamlet, på objektniveau, bliver det obligatorisk at udfylde følgende oplysninger på alle FC, hvor nedenstående er tilføjet attributterne:

- OprettetAf: Text (Fx. Hans Hansen)
- OprettetDato: (Fx. 25.04.2010)
- RettetAf: Text (Fx. Hans Hansen)
- RettetDato: (Fx. 06.06.2013)

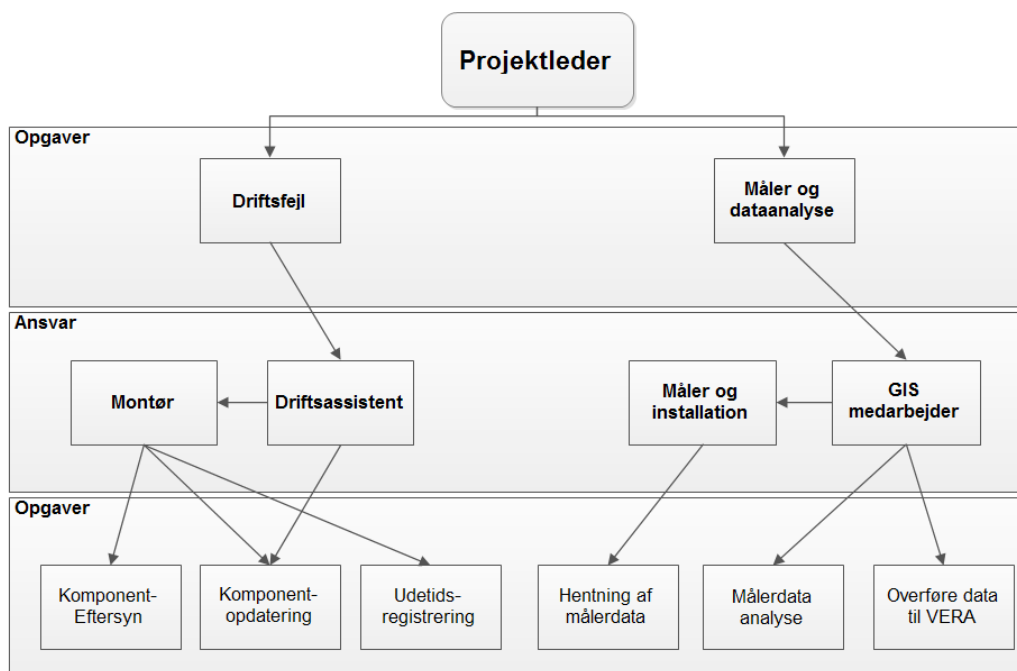
BILAG NR. 14 ORGANISATION

Bilag fra 3. semester projekt VERA [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013₂]



BILAG NR. 15 ORGANISERING AF ANSVARSFORDELINGEN

Bilag fra 3. semester projekt VERA [Toft Søndergaard Jensen *et al*, 2013₂]



BILAG NR. 16 KABELSKABSEFTERSYN

Nedenstående viser hvilke FC der indegår i et kabelskabseftersyn, med hvilke attributter, samt navnene på domænerne.

Popupvindue1:

Følgende data, indlæses fra FC og attributter:

Skabs nr.:

FC; kabelSkab, attribut; KabelskabID

Link til foto:

Kabelskab_ATTACH, relation: rel_GlobalID + filnavn (sql-forespørgsel).

(Fotoupload kommer i mobilgisløsning.

SkabsType:

(Tjekkes og evt. ændres i FC; kabelSkab, attribut; TYPE (dropdownmenu ▼)). Det skal være muligt at ændre type!

Opsætningsdato:

(Tjekkes og evt. ændres i FC; kabelSkab, attribut; OPSÆTDDATO (date)).

Det skal være muligt at ændre dato!

Angiv antal ledige moduler: (Tjekkes og evt. ændres i FC; kabelSkab, attribut; ANTLEDIGMODUL). Det skal være muligt at ændre antal ledige moduler!

Popupvindue2:

FC og attributter som indgår i popupvindue 2

Skriv navn på den der foretager eftersyn: i tabel; KabelskabEft, Attribut; EftersetAf (skal indtastes af montør)

Vis dato for eftersyn: i tabel; KabelskabEft, Attribut; created_date (tracking) (henter dato fra FC)

Beskriv skabets tilstand: Opret attributter (skabets tilstand) med tilhørende domæner (bliver en domænetabel, hvor værdier vælges ud fra en dropdown menu)

Registrer om reparation er påkrævet: tabel; KabelskabEft, Attribut; Rep-PaaKr (Dropdown XML JaNej)

Skriv hvad reparationen drejer sig om: tabel; KabelskabEft, Attribut; Bem (indtastes af montør)

Skabets tilstand – Nedgravning: TilstandNedgrav (domæne: SkabNedgrav)

Skabets tilstand – Udvendig: TilstandUdvendig (domæne: SkabUdvendig)

Skabets tilstand – Dækkappe: TilstandDaekkappe (domæne: SkabDaekkappe)

Skabets tilstand – Indvendig: TilstandIndvendig (domæne: SkabIndvendig)

Popupvindue 3:

Stikkabel navn: Stikkablets slutadresse: FC; StikKabel; attribut AdresseID

Antal faseledere: FC; StikKabel; ANTFASELED (Dropdown)

Faselederkvadrat: FC; StikKabel: FASELEDKVD (Dropdown)

Faseledermateriale: FC; StikKabel: FASLEDMAT (Dropdown)

Nulllederkvadrat: FC; StikKabel: NullLedKvd (Dropdown)

Nullledermateriale: FC; StikKabel: NullLedMat (Dropdown)

Popupvindue 4:

0,4 kV kablets tilkoblede kabelskab: FC; Kabel04Kv, attribut; TIL-ID/FRAID <....-Hvis SkabsID er lig med FraID, vælges TilID og omvendt....>

Antal faseledere: FC Kabel04Kv, Attribut; ANTFASELED

Faselederkvadrat: FC Kabel04Kv, Attribut; FaseLedKvd

Faseledermateriale: FC Kabel04Kv: FASLEDMAT

Nulllederkvadrat: FC Kabel04Kv: NulLedKvd

Nullledermateriale: FC Kabel04Kv: NulLedMat

Koblingstilstand: FC: LSP_Kobling, Attribut; AABEN_LUK

Popupvindue 5:

Registrer om reparation er påkrævet: tabel; KabelskabEft, Attribut; Rep-PaaKr (Dropdownmenu Ja eller nej)

Skriv hvad reparationen drejer sig om: tabel; KabelskabEft, Attribut; Bem (indtastes af montør)

BILAG NR. 17 KRAV TIL FUNKTIONER

Vis tema (indgang via kort)

Kortindgangen er hovedsageligt tiltænkt brugere, som ønsker at bruge kortet som indgangsvinkel til deres arbejde. Kravene for disse brugere er:

Det skal være muligt at til- og fravælge temaer, se menu for valg af tema, fig B17.1

- Efter klik på "Vis tema i kort" skal følgende temaer være tilgængelige, Højspænding, Lavspænding og Administrative data, se fig B.17.2).

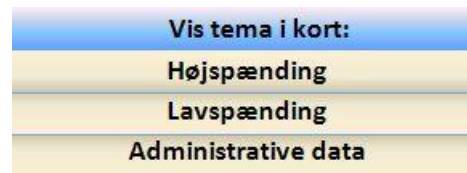


Fig. B17.1

Som en særlig funktion, skal det i temaerne "Lavspænding" og "Højspænding", findes fx. "Eftersyn kabelskabe/Eftersyn transformere", hvor man kan finde gamle eftersynsrapporter og åbne en ny rapportskabelon, til eftersynsregistrering.



Fig. B17.2

- Som funktion i VERA, skal det også være muligt at se både kabelskabs- og transformereobjekterne i kortet, symboliseret ved farve, der angiver en tidsperiode for, hvor når det pågældende kabelskab sidst er blevet efterset.

Faneblade (indgang via register)

De grå faneblade over kortet (figur nr. 1.3) skal give mulighed for at tilgå data i en registerlignende udformning. Fanebladene er tiltænkt de brugere, der kender fx et komponent-ID, fx kabelskab, og derfor nemt kan finde komponentet i en tabel, og for hvem tilgangen gennem kortet ville virke omstændeligt. Et brugerønske, vi inddrager som krav til VERA er farvelægning af fanebladene efter grupperingerne, som fx at faneblade vedr. eftersynsrapporter, farves grønne, registerfanebladene farves pink osv.

Kontakt

Kontakt-menu (figur nr. 1.3), så det er nemt at sende et spørgsmål eller indmelde en fejl til den systemansvarlige. Denne funktion har til formål at give brugerne en fornemmelse af, at der ikke er langt til hjælp eller til at få forbedret VERA-løsningen. VERA-løsningen skal løbende følge med brugernes behov, og det skal denne funktion være medvirkende til.

LogIn

Systemet skal understøtte single LogIn, forstået på den måde at LogIn til VERA kun skal ske en gang.

Værktøjslinje

En standard værktøjslinje i VERA indeholder følgende funktioner, se fig. B17.3

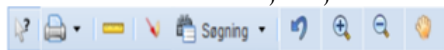


Fig. B17.3

INFO

Infoknap, som bruges til at fremkalde relevant info med. Hvis der fx klikkes på et objekt i kortet, fx et kabelskab, kommer der et popup-vindue, med det aktuelle kabelskabs informationer(data?).

PRINT SCREEN FUNKTION

Det er kun muligt at lave en print screen funktion, det er i første omgang ok for brugerne. Hvis det skal udvikles med layout, logo osv. kan det tilføjes senere.

MÅLEVÆRKTØJ

Brugerne kan ved at vælge måleværktøjet, måle længden af linje, polylinje, eller radier. De kan også få beregnet arealet af en polygon, eller arealet af en flade. Valg mellem måleenheder (kilometer, meter, millimeter, kvadratmeter, hektar, kvadratkilometer) er muligt.

TEGNEVÆRKTØJ REDLINING

Ved klik på ”Tegneværktøj” – åbner brugeren et værktøj til at tegne og markere objekter i kortet. Brugere kan valgfrit tegne linjer, flader, cirkler og punkter.

SØGNING

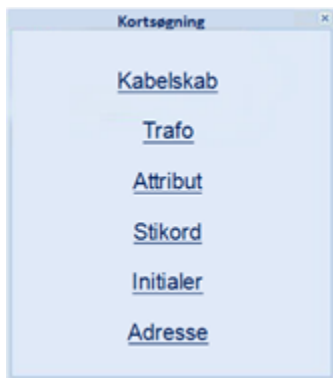


Fig. B17.4

Søgningen kan foretages på kabelskabe, transformerstationer, attributværdier, stikord, initialer på medarbejder og adresse.

Søgeværktøjet giver adgang til flere forskellige typer søgninger. Ved tryk på søgning fremkommer popup-vindue, se fig. B17.4

Eksempel på popupvindue for kortsøgning på transformator.

Ved klik på Trafo fremkommer et popupvindue, hvor brugeren kan vælge at søge på adresse eller ID-søgning. (fig. B17.5)

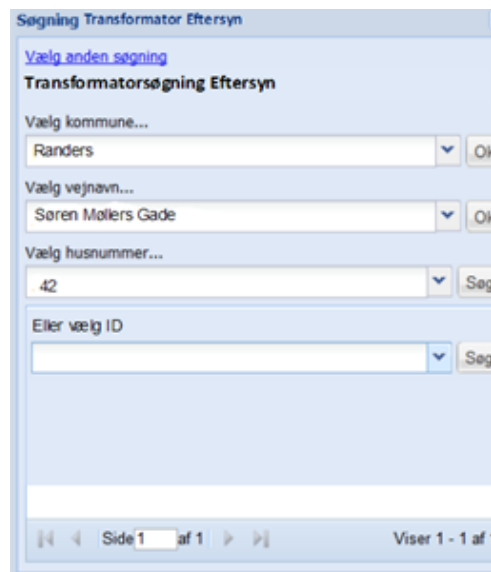


Fig. B17.5

FORTRYD

Understøtter kun redline

PANORER OG ZOOM

Brugerne kan vha. mus bruge værktøjer for panorering, zoom ind og zoom ud (3 sidste knapper i fig B17.3), for at vælge det kortsnit, der skal arbejdes med. Vores erfaring er, at dette er funktioner, som stort set altid, bruges ved arbejde med digitale kort. Disse funktioner har vi ligeledes erfaring med, at brugerne har en intuitiv tilgang til.

Redigeringsværktøj

VERA skal have et redigeringsværktøj, der giver forskellige brugergrupper differentieret adgang til at redigere i data.

Eftersynshjælp

Eftersynshjælp, er en menu, hvor brugeren kan vælge det værktøj, der skal bruges i forbindelse med fx eftersyn af kabelskab:

- Hvilke kabelskabe skal efterses inden for en bestemt periode?
- Hvilke kabelskabe skal efterses i eftersynsområde 3 sorteret på vejnavne?
- Hvilke kabelskabe har montør xx eftersat i 2013?
- Hvilke kabelskab kræver reparation?
- Hvor mange kabelskabe er blevet eftersat i løbet af en tidsperiode?
- Hvor ligger kabelskabene som er xx år gamle?
- Hvilke adresser forsynes fra et vilkårligt punkt i el-nettet

Det er et krav at ovenstående analyseresultater præsenteres såvel i VERAs kortvindue, som på listeform.

For at kunne foretage ovenstående analyser, skal nettet være opbygget som et geometrisk netværk, og der skal være opbygget relationer mellem relevante FC.

BILAG NR. 18 WEBGIS

Beskrivelse af ASP.NET VMC

ASP.NET er en udviklingsramme til at bygge websider og websites med HTML, CSS, JavaScript og server scripting.

ASP.NET understøtter tre forskellige udviklingsmodeller:

- Web Pages
- MVC (Model View Controller)
- Web Forms

De første tiltag til VERA prototypen blev lavet i Web Form. ASP.NET giver mulighed for, at udvikle såvel simple som avancerede løsninger, ud fra den funktionalitet der er indbygget i teknologien. ASP.NET Web form giver udvikleren mulighed for hurtigt, at udvikle en applikation, med et standardiseret udseende og det giver mulighed for hurtigt oprette de forskellige kontroller som man ønske på siden, da man understøttes af en WYSIWYG ⁴⁷ editor

ASP.NET Web form har dog den ulempe, at vi mister kontrollen med det html der bliver sendt til klienten, Da ASP kontrollernes (tekstboks, dropdownbokse, labes o.lign.) html bliver autogenereret, efter at være behandlet på serveren. Dette giver en række ulemper, hvis vi har brug for klientside scripting i form af JavaScript. Med andre ord, hvis vi ønsker, at kunne interagere med html elementerne fra scripts på klienten, kan det ofte være en fordel at vide, hvordan strukturen i den html, der bliver sendt til klienten præcis er og hvordan den ændrer sig, når vi foretager justeringer i applikationen [Elbo, 2013].

På samme måde løber vi ind i flere udfordringer i de tilfælde, hvor vi manuelt sender data frem og tilbage mellem server og klient, uden om de sædvanlige form posts⁴⁸, som typisk benyttes i teknologien.

Form objekter i ASP.NET Web form er mere end blot simple html forms, da der er knyttet mange flere avancerede features til dem, end der er i ren html. Da alle elementerne bliver genereret af serveren, er der derfor også et behov for, at skulle lave kald til serveren hvis vi vil modificere indholdet af vores side.

Som også beskrevet i kapitlet ”WebGIS VERA”, udnytter vi flere steder eksempler fra ESRI til dele af VERA. Disse eksempler er skrevet i HTML og JavaScript, og kan ikke umiddelbart kopieres direkte til ASPX siderne som ASP. NET Web form anvender.

På baggrund af disse ulemper og fordi Kasper Elbo har mere erfaring med VMC end med Web Form, skiftede vi platform til ASP.NET VMC. Her er det ren html og den funktionalitet, der genereres og sendes til klienten, er i højere grad styret af udvikleren og autogenereres kun i mindre grad [Elbo, 2013].

MVC opdeler webapplikationen i tre forskellige komponenter (fig. B18.1):
[www.w3school.com]

- Models for data
 - Den del af applikationen som håndterer logikken for applikationens data
- Views for Display
 - Den del af applikationen som håndterer visning af data, som ofte er lavet ud fra data som kommer fra model data.
- Controllers for input

⁴⁷ WYSIWYG: What You See Is What You Get

⁴⁸ HTML form posts anvendes til at overføre "data" til server <http://www.w3schools.com/> En form er en del af et HTML-dokument, hvor du lægger input kontrol (tekstboks, afkrydsningsfelter, knapper, og dropdown lister)

- Den del af applikationen som håndtere bruger interaktion, typisk læser controllers data fra et View, kontrollerer bruger input og sender brugerinput til Modellen

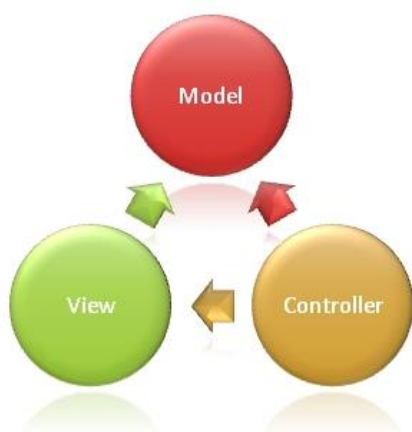


Fig. B18.1 [www.w.3school.com₂]

I nedenstående vises kodeeksempler på Model, View og Controller i VERA (fig. B18.3, B18.4, B18.5), for den kode der skal til for at vise indholdet af den attribut som indeholder navnet på hvem der har udført et eftersyn på et kabelskab.

Information om kabelskabseftersyn gemmes i en tabellen, KabelskabEft, i databasen. Denne tabel har bl.a. en attribut, EftersetAf, hvor navnet på ham der udfører eftersynet skrives.

Asp.NET MVC (Model):

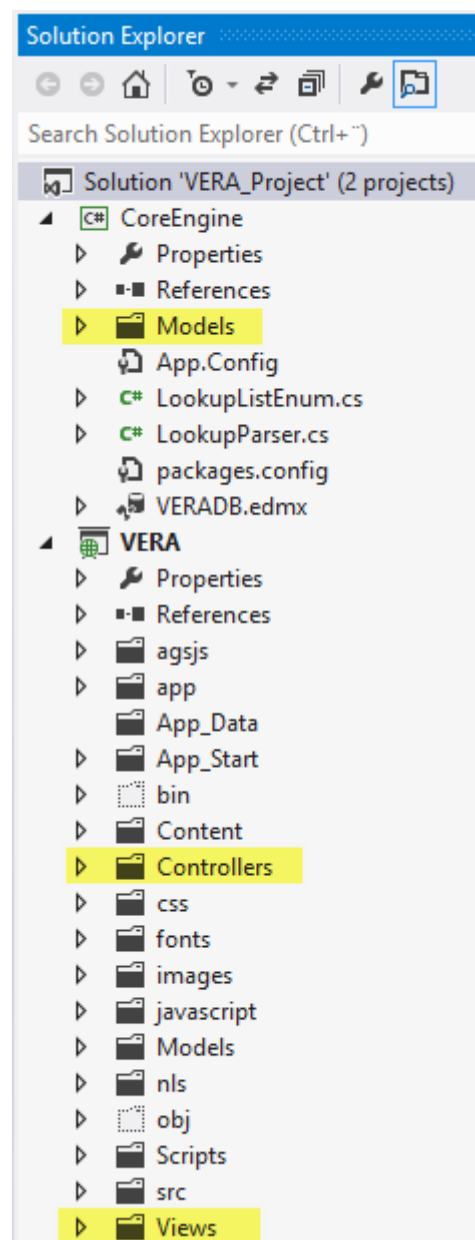
Under Modelfolderen findes den kode der bl.a. opretter forbindelse til databasen, og fx den kode der skal til for at trække data ud af databasens tabeller, eller skrive tilbage i tabellerne.

Nedenstående kodestump anvendes for at hente information EftersetAf fra KabelskabEft:

```
[Display(Name = "Efterset af", Prompt = "Efterset af")]
public string EftersetAf
{
    get { return _eftersyn.EftersetAf; }
    set { _eftersyn.EftersetAf = value; }
}
```

Fig. B18.3

Den information der er hentet i koden fra figur B18.3, bliver ved hjælp af et View præsenteret for brugeren som vist i figur B18.4.



FigurB18.2, udsnit fra Visual studio

Fig. B18.4 brugergrænseflade

Asp.NET MVC (View):

I folderen View er de filer som udgør brugergrænseflade. Typisk er denne brugergrænseflade skabt af modeldata (Model). Kodeeksempel for samme brugergrænseflade fig. B18.4, vises i nedenstående fig. B18.5

```
<div class="modal-body">
    @using (var f = Ajax.Bootstrap().Begin(new Form("EditEftersyn", "Inspection").FormMethod(FormMethod.Post).Type(FormType.Horizontal), new AjaxOptions { OnSuccess = "EditEftersynCompleted(data)", OnFailure = "CreateEftersynCompleted(data)" }))
    {
        @Html.HiddenFor(x => x.ObjectID)
        @f.FormGroup().TextBoxFor(x => x.KabelskabID).Readonly().Placeholder().Label()
        @f.FormGroup().TextBoxFor(x => x.EftersætAf).Placeholder().Label()
        @f.FormGroup().TextBoxFor(x => x.EftersætDato).HtmlAttributes(new { type = "date" }).Value(Model.EftersætDato.HasValue ? Model.EftersætDato.Value.Year.ToString() + "-" + Model.EftersætDato.Value.Month.ToString() + "-" + Model.EftersætDato.Value.Day.ToString() : "").Label()

        @f.FormGroup().DropDownListFor(x => x.TilstandKonklusion, Model.TilstandKonklusionHelper).Label()
        @f.FormGroup().DropDownListFor(x => x.RepPaaKr, Model.RepPaaKrHelper).Label()

        if (Model.RepPaaKr == 1)
        {
            @f.FormGroup().Class("has-warning").TextBoxFor(x => x.RepUdfAf).Placeholder().Label()
            @f.FormGroup().TextBoxFor(x => x.RepDato).HtmlAttributes(new { type = "date" }).Value(Model.RepDato.HasValue ? Model.RepDato.Value.Year.ToString() + "-" + Model.RepDato.Value.Month.ToString() + "-" + Model.RepDato.Value.Day.ToString() : "").Label()
        }

        @f.FormGroup().TextAreaFor(x => x.Bem).Rows(4).Label()

        @f.FormGroup().DropDownListFor(x => x.TilstandNedgrav, Model.TilstandNedgravHelper).Label()
        @f.FormGroup().DropDownListFor(x => x.TilstandUdvendig, Model.TilstandUdvendigHelper).Label()
        @f.FormGroup().DropDownListFor(x => x.TilstandDaekKap, Model.TilstandDaekKapHelper).Label()
        @f.FormGroup().DropDownListFor(x => x.TilstandIndvendig, Model.TilstandIndvendigHelper).Label()
        @f.FormGroup().DropDownListFor(x => x.TilstandIsoleringBund, Model.TilstandIsoleringBundHelper).Label()

        @Html.Bootstrap().Button().Text("Slet").Class("btn-danger pull-left").HtmlAttributes(new { onclick = "DeleteEftersyn(" + Model.ObjectID + ")" })
        @Html.Bootstrap().SubmitButton().Text("Gem").Class("pull-right btn-success")
    }
</div>
```

Fig. B18.5 koden som det View der viser Eftersyns popup vinduet

Views folderen indeholder de filer som er relateret at vise applikationens indhold over for brugerne.

Figur B.18.6 viser de HTML sider som anvendes i forbindelse med at gennemfører kabelskabeftersyn.

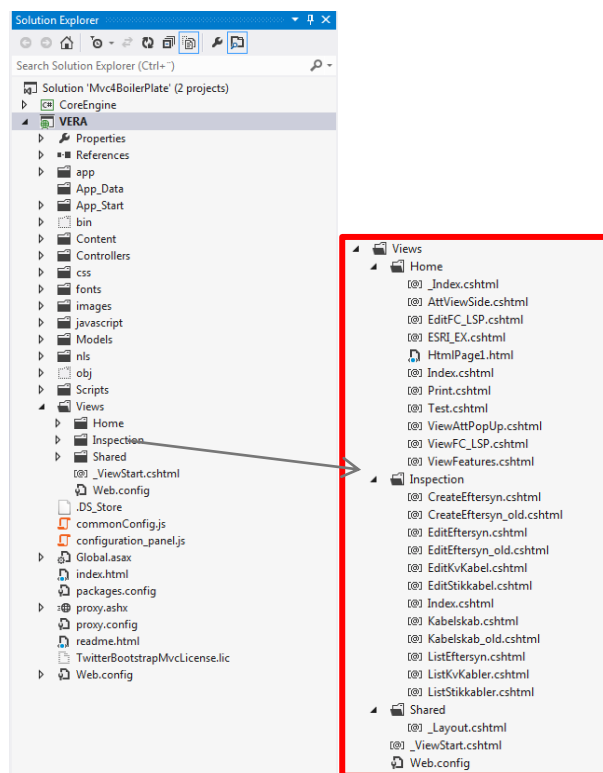


Fig.18.6

Asp.NET MVC (Control):

Controller folderen indeholder de controller klasser som håndterer bruger interaktion.

I figur B18.7 er vist den kode, der sender det brugerindtastede input videre til Model klassen for at få værdien gemt i databasen.

```

[HttpPost]
public ActionResult CreateEftersyn(EftersynModel model)
{
    var veraEntities = new VERADBEntities();
    var eftersyn = new KABELSKABEFT();

    UpdateModel(eftersyn);
    eftersyn.OBJECTID = (veraEntities.KABELSKABEFTs.Any() ? veraEntities.KABELSKABEFTs.Max(x => x.OBJECTID) : 0) + 1;
    veraEntities.KABELSKABEFTs.Add(eftersyn);
    try
    {
        veraEntities.SaveChanges();
        var content = "Eftersyn gemt";
        return new ContentResult() { Content = content };
    }
    catch (Exception e)
    {
        var content = "Eftersyn ikke gemt. Exception: " + e.InnerException;
        return new ContentResult() { Content = content };
    }
}

```

Fig. 18.7

Opsummering af udvikling

Mulighederne for at lave asynkrone⁴⁹ kald mellem server og klient er mere standardiseret i MVC end i Web Form. Ved brug af MVC går vi færre omveje for, sende form indhold asynkront til serveren og returnere et nyt view eller en anden type data, end hvad der er tilfældet ved anvendelse af Web Form [Elbo, 2013].

MVC giver mulighed for høj fleksibilitet og en simpel proces. Det at lave asynkrone kald i MVC, og den proces, der er forbundet hermed, ligger også nærmere den proces, vi gennemgår, når vi fx ønsker at navigere til et nyt view. Brugen af MVC medvirker til at koden bliver mere overskuelig og dermed lettere at modificere når der opstår nye behov i fremtiden.

Sammen med Kasper vurderer vi, at det er ASP.NET MVC teknologien, der bedst understøtter vores krav til, at indhold og postbacks⁵⁰ skal leveres asynkront, samtidig med at de skal kunne manipuleres fra klientsiden. Kravene til den øvrige del af applikationen er, at simple HTML elementer kan defineres og præsenteres. Dette understøttes både af MVC og af ASP.NET Web Form.

⁴⁹ Eksempel: Forskellen mellem synkront og asynkront kald: Brugeren kan skifte mellem popup vinduerne i eftersyn af kabelskabe og vælge "gem", uden at han/hun ryger tilbage til udgangspunktet, men bliver ved popup vinduerne. Hvorimod ved synkront kald, når der trykkes "Gem" ryger indholdet tilbage til serveren og brugeren kommer tilbage til udgangspunkt og skal vælge "Eftersyn af kabelskabe" igen, hvis ikke processen er færdig [Kasper Elbo]

⁵⁰ Postbacks, poster søgningen til serveren og beder om at få udfyldt formen og sendt retur.

BILAG NR. 19 OVERFØRSEL AF EKSISTERENDE DATA

Pythonscript til udtræk af skabsnummer, skabstype og oprettelsesdato

```
1 #-----
2 # Name:      module3
3 # Purpose:
4 #
5 # Author:     Nina
6 #
7 # Created:    05-10-2013
8 # Copyright:  (c) Nina 2013
9 # Licence:    <your licence>
10 #-----
11
12 import os,os.path
13 import sys
14 import xlrd, xlwt, xlutils
15 from xlrd import cellname, cellnameabs, colname, open_workbook,XL_CELL_TEXT
16
17
18 def ReadXls(xlsFile):
19     #check if file exists
20     if not os.path.isfile(xlsFile):
21         return
22     else:
23         print xlsFile
24
25     #Open inputfile
26     workbook = xlrd.open_workbook(xlsFile)
27     worksheet = workbook.sheet_by_name('Ark1')
28
29     #Open the output file
30     outFile = open("C:\\Users\\Nina\\Documents\\Vera\\KabelskHO\\DataOut\\HobroOut.txt", "a")
31
32     box = worksheet.cell(3,0).value
33     no = worksheet.cell(1,0).value
34     year = worksheet.cell(5,1).value
35
36     #check if cell is empty
37     if not (year):
38         year = 0
39
40     if not (box):
41         box = 0
42     #concatenate and encode
43     str = ("%s ; %i ; %i\n" % (box, no, year)).encode("utf-8")
44
45     outFile.write(str)
46     outFile.close()
47
48 #clear file
49 open("C:\\Users\\Nina\\Documents\\Vera\\KabelskHO\\DataOut\\HobroOut.txt", "w").close()
50
51 start = 001
52 end = 1856
53
54
55 while (start <= end):
56     #pad with zeros, when 3 decimals
57     ReadXls("C:\\Users\\Nina\\Documents\\Vera\\KabelskHO\\Data\\%03i.xls" % start)
58     start += 1
```


Bilag nr. 19a Overførsel af eksisterende data

PythonScript, der trækker data ud til FC Stikkabel.

```
1 #-----
2 # Name:      module3
3 # Purpose:
4 #
5 # Author:     Nina
6 #
7 # Created:    05-10-2013
8 # Copyright:  (c) Nina 2013
9 # Licence:    <your Licence>
10 #-----
11
12 import os,os.path
13 import sys
14 import xlrd, xlwt, xlutils
15 from xlrd import cellname, cellnameabs, colname, open_workbook,XL_CELL_TEXT
16
17 def RdCl(w, row, col):
18     try:
19         r = w.cell(row, col).value
20
21         if type(r) == type(''):
22             r.encode("utf-8")
23
24         return r
25     except IndexError:
26         return " "
27
28
29 def ReadXls(xlsFile):
30     #check if file exists
31     if not os.path.isfile(xlsFile):
32         return
33     else:
34         print xlsFile
35
36     #Open inputfile
37     workbook = xlrd.open_workbook(xlsFile)
38     worksheet = workbook.sheet_by_name('Ark1')
39
40     #Open the output file
41     #outFile = open("C:\\Users\\Nina\\Documents\\Vera\\KabelskabH0\\DataOut\\test.txt", "a")
42     outFile = open("D:\\out.txt", "a")
43
44     #Open inputfile
45     workbook = xlrd.open_workbook(xlsFile)
46     worksheet = workbook.sheet_by_name('Ark1')
```

```
47
• 48 w = worksheet
49
• 50 no = RdCl(w, 1, 0)
• 51 con1 = RdCl(w, 8, 0)
• 52 con2 = RdCl(w, 9, 0)
• 53 con3 = RdCl(w, 10, 0)
• 54 con4 = RdCl(w, 11, 0)
• 55 con5 = RdCl(w, 12, 0)
• 56 con6 = RdCl(w, 13, 0)
• 57 con7 = RdCl(w, 14, 0)
• 58 con8 = RdCl(w, 15, 0)
• 59 con9 = RdCl(w, 16, 0)
• 60 con10 = RdCl(w, 17, 0)
• 61 con11 = RdCl(w, 18, 0)
• 62 con12 = RdCl(w, 19, 0)
• 63 con13 = RdCl(w, 20, 0)
• 64 con14 = RdCl(w, 21, 0)
• 65 con15 = RdCl(w, 22, 0)
66
67
• 68 str = " "
69
• 70 try:
• 71     str = "{0}; {1}; {2}; {3}; {4}; {5}; {6}; {7}; {8}; {9}; {10}; {11}; {12}; {13}; {14}; {15}\n".format
• 72         (no, con1, con2, con3, con4, con5, con6, con7, con8, con9, con10, con11, con12, con13, con14, con15)
• 73 except UnicodeEncodeError:
• 74     True
75
• 76 str.encode("utf-8")
77
• 78 outFile.write(str)
• 79 outFile.close()
80
81
82 #clear file
• 83 open("D:\\out.txt", "w").close()
84
85
• 86 start = 001
• 87 end = 1857
88
89
• 90 while (start <= end):
91     #pad with zeros, when 3 decimals
• 92     ReadXls("C:\\Users\\Nina\\Documents\\Vera\\KabelskH0\\Data\\%03i.xls" % start)
• 93     start += 1
```

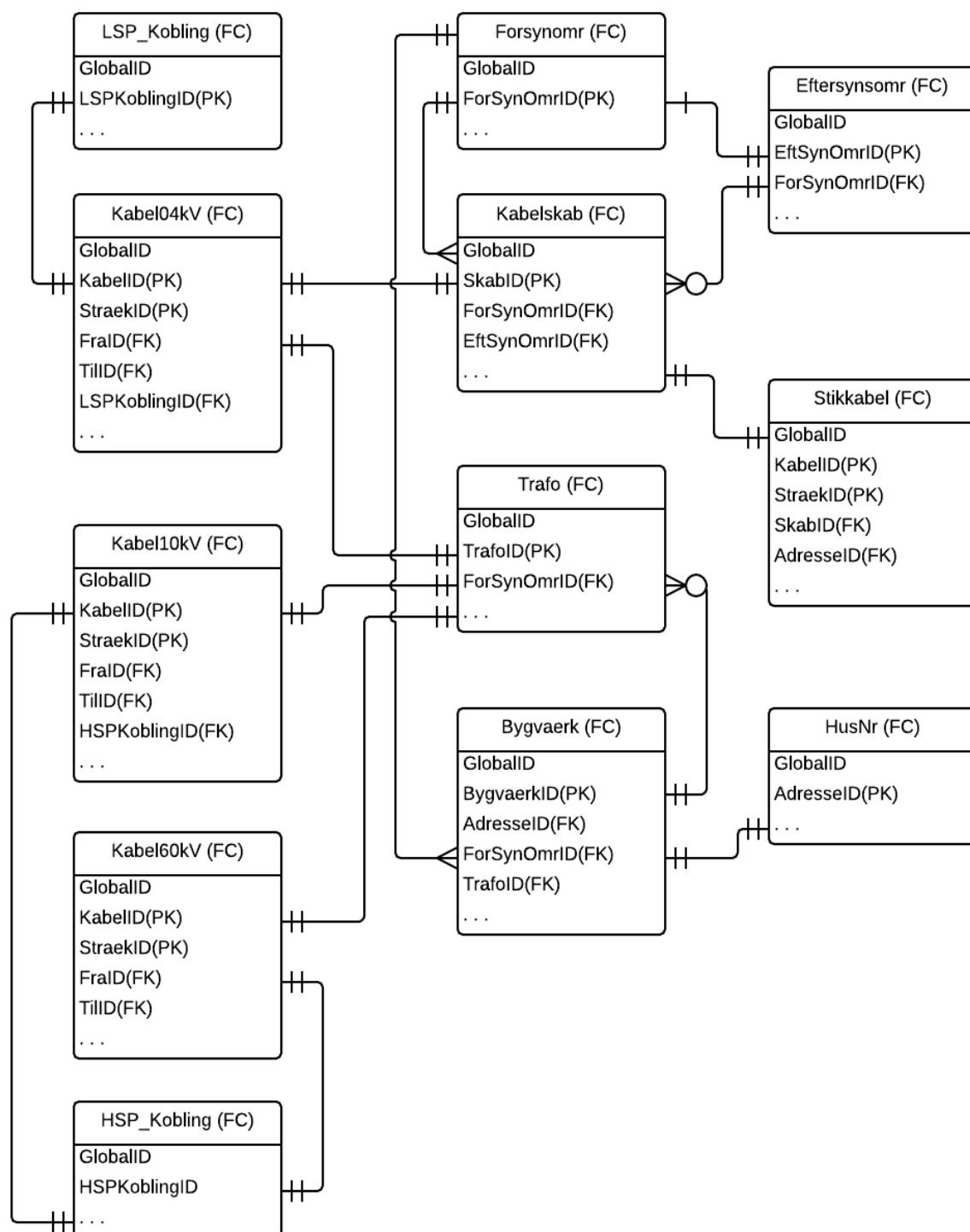
Bilag nr. 19b Overførsel af eksisterende data

Pythonscript til udtræk af data fra textfil (LotusNotes)

```
#-----  
# Name:      module1  
# Purpose:  
#  
# Author:    Nina  
#  
# Created:   12-10-2013  
# Copyright: (c) Nina 2013  
# Licence:   <your licence>  
#-----  
import os,os.path  
import sys  
import csv  
  
# Open inputfile  
textfile = ("C:\\Users\\Nina\\Documents\\Vera\\KabelskRa\\Data\\kabelskabe2.txt")  
  
# Open the output file  
outFile = open("C:\\Users\\Nina\\Documents\\Vera\\KabelskRa\\DataOut\\RandersOut.txt", "w")  
  
# Opnes inputfile as splitfile seperated by ;  
with open(textfile) as splitfile:  
    for columns in [line.split(';') for line in splitfile]:  
        #print(columns [1], columns[7])  
  
        #for row in textfile:  
            # for column in row:  
                outFile.write(columns [1] + ';' + columns [7] + '\n')  
outFile.write  
outFile.close()
```

BILAG NR. 20 RELATIONER MELLEM FC

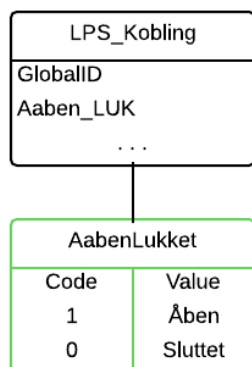
Relationer mellem FC



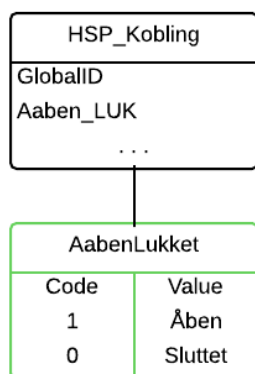
Figur B20.1, samlet oversigt over relationer mellem FC

Relationer inden for FC

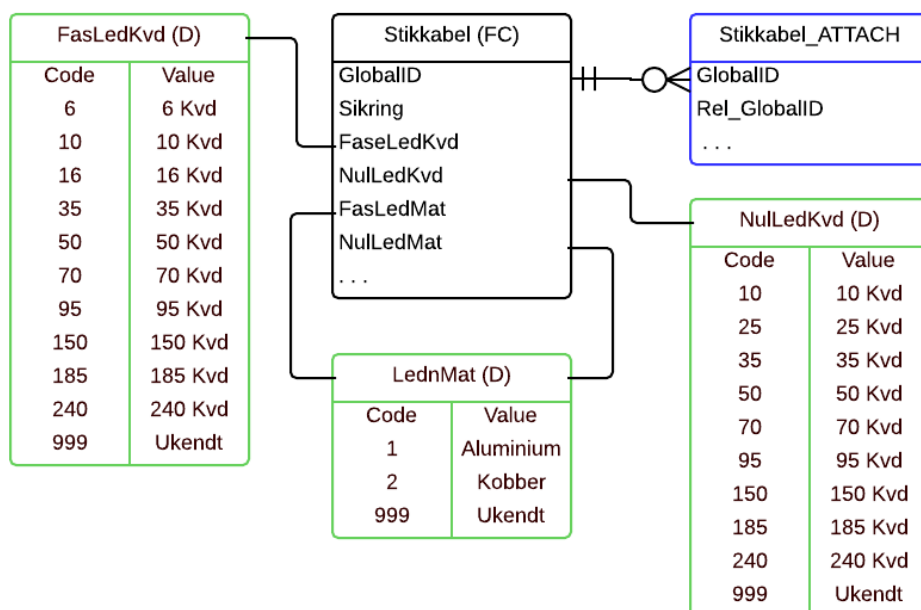
Attach tabellerne er vist med blå kant. DB tabellerne til eftersyn (tabeller uden geometri) er vist med orange kant. De grønne figurer er de tabeller som anvendes til domæneværdier. Domænerne er oprettet på Databaseniveau og tildelt relevante attributter jf. de neden for viste skemaer.



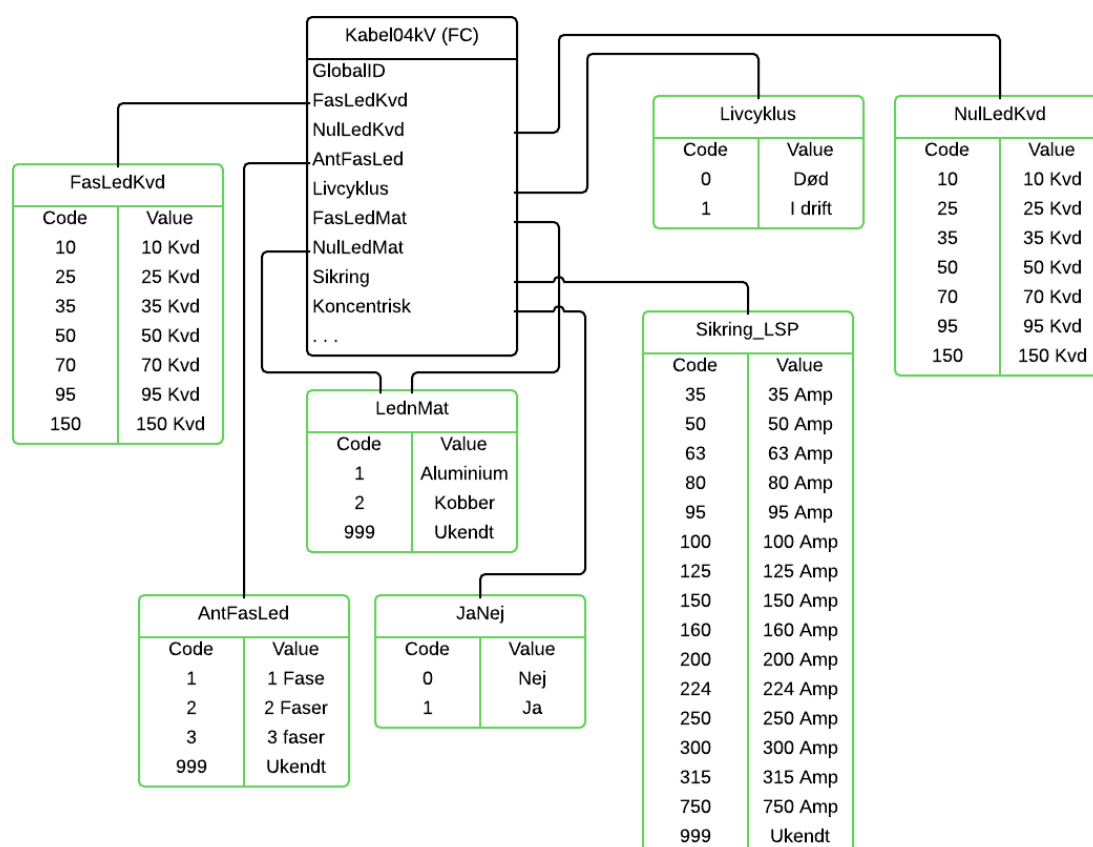
Figur B20.2, LSP_Kobling



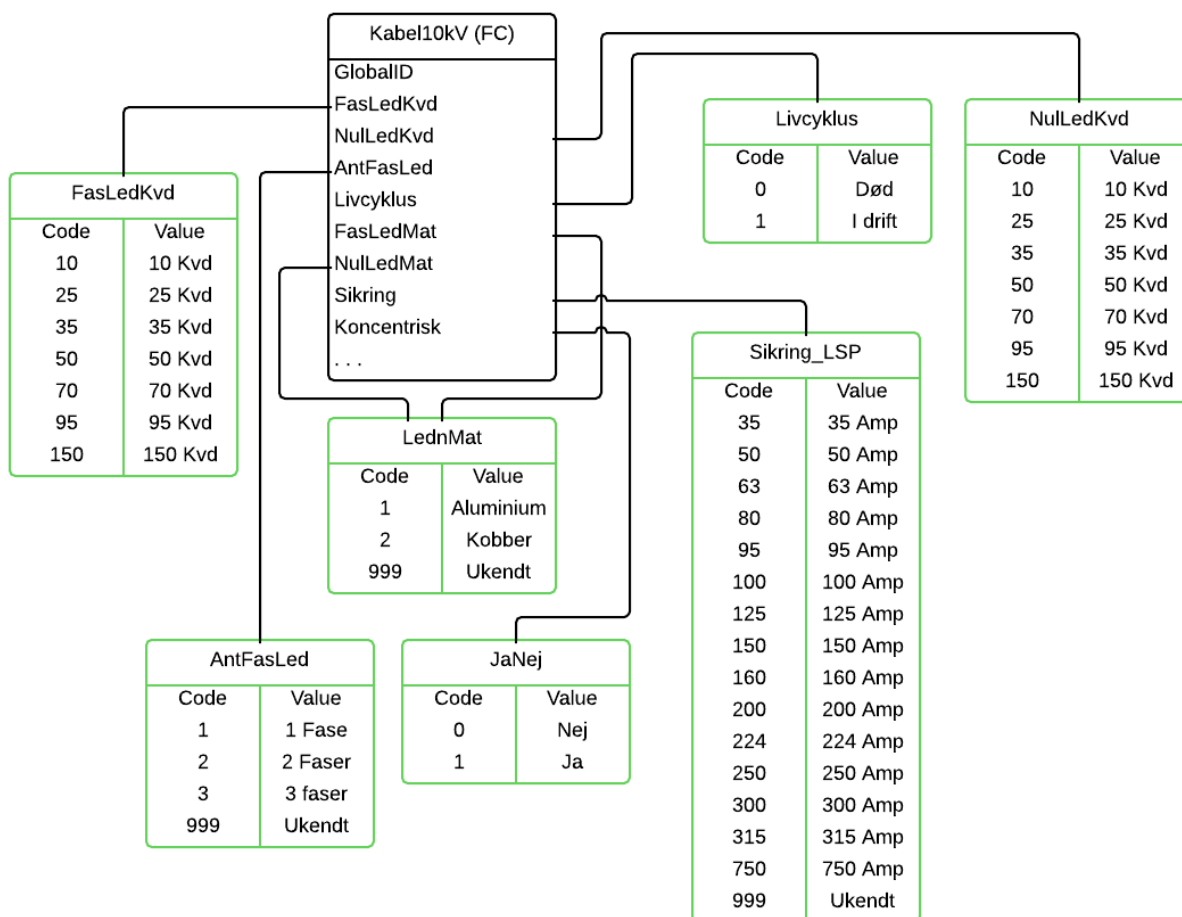
Figur B20.3, HSP_Kobling



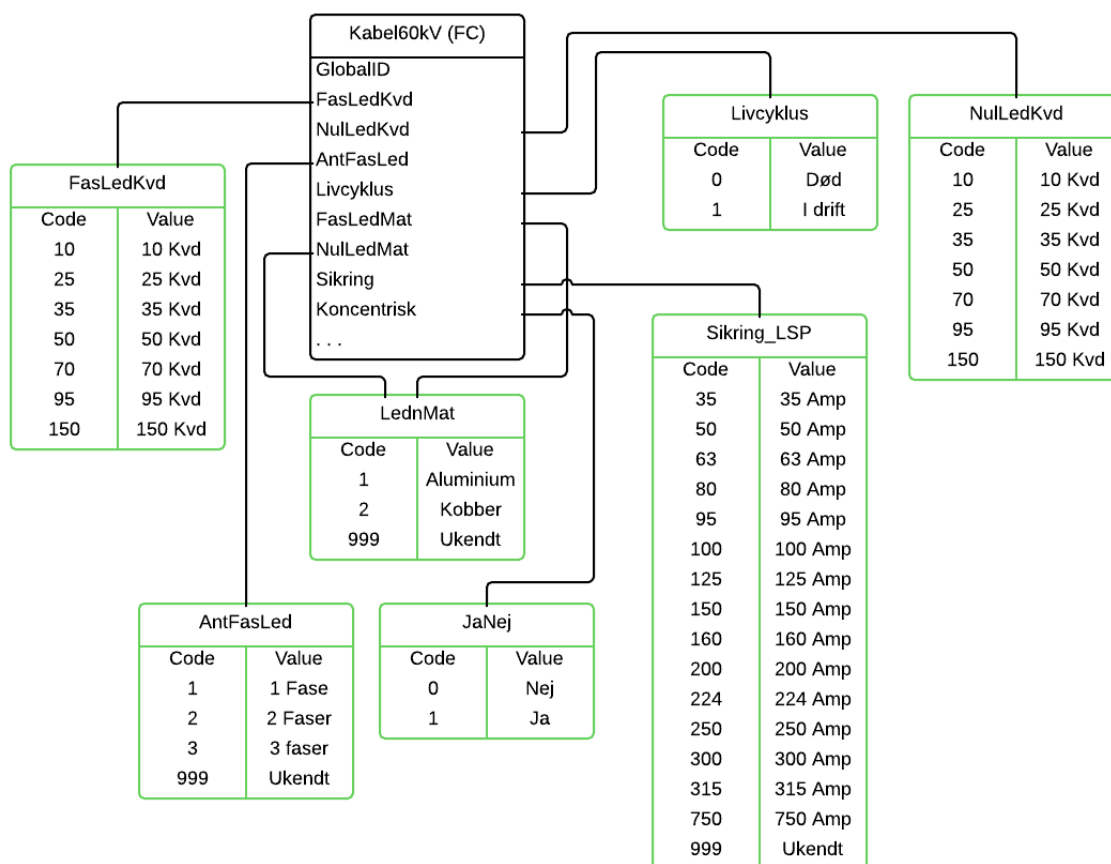
Figur B20.4, Stikkabel



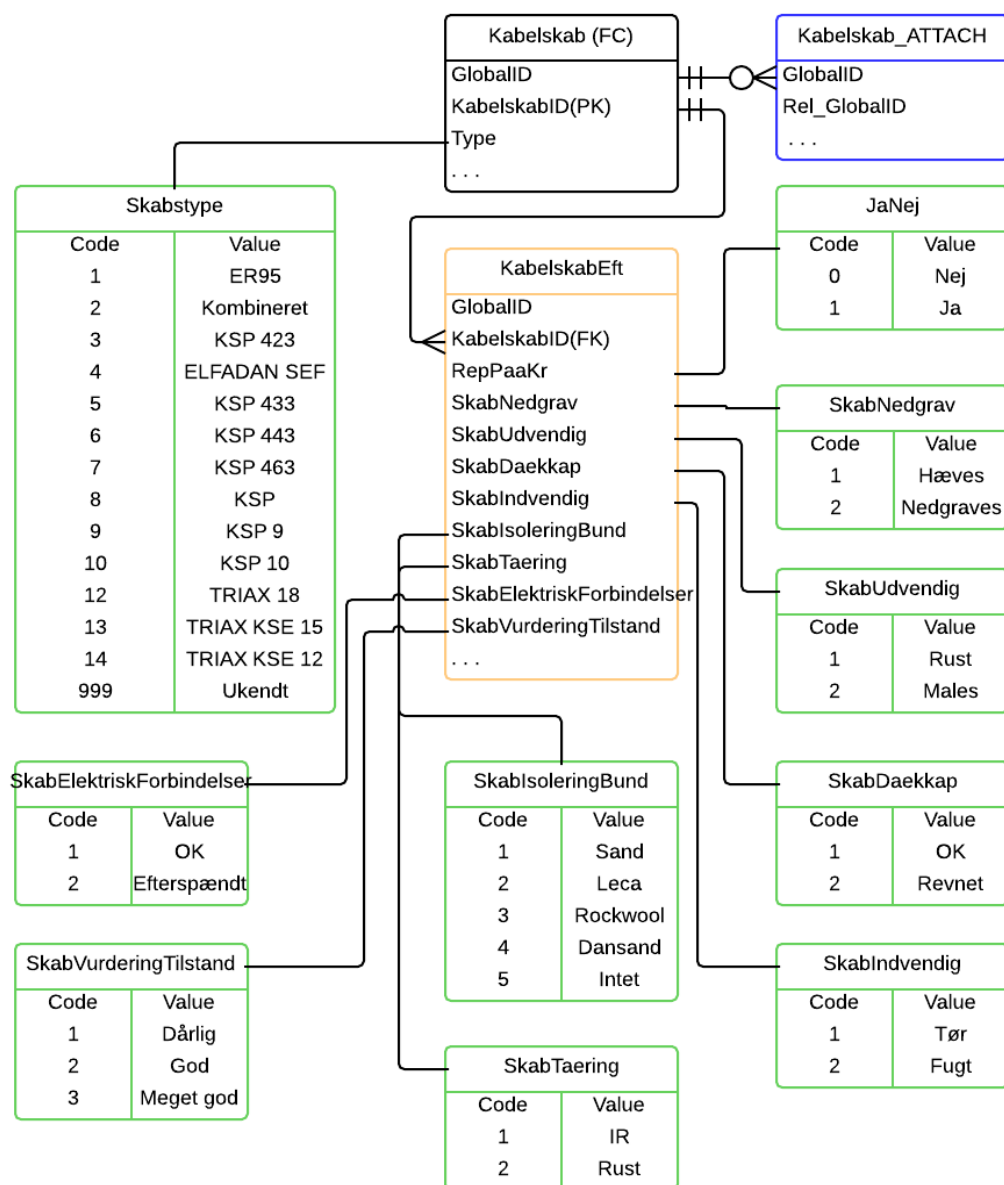
Figur B20.5, Kabel04kV



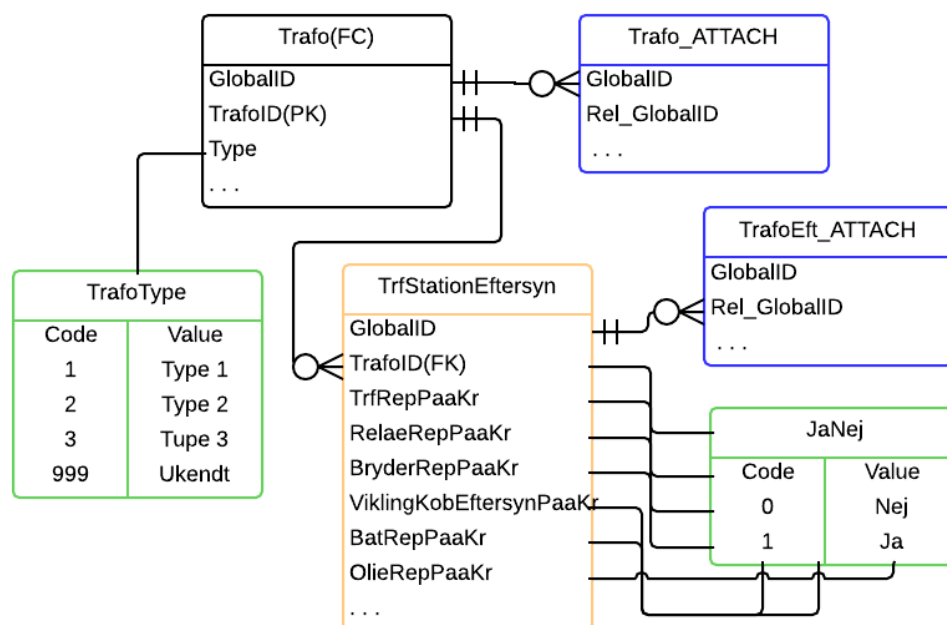
Figur B20.6, Kabel10kV



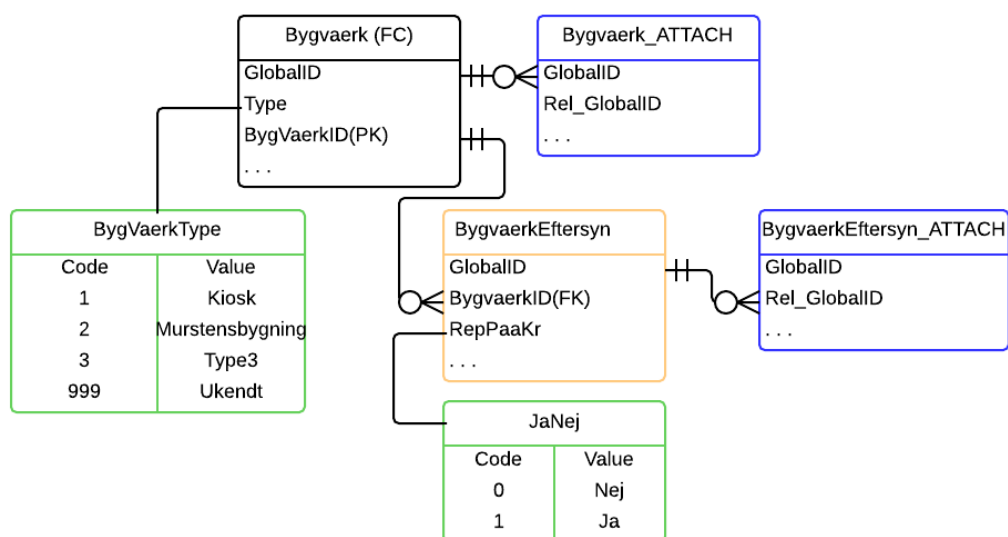
Figur B20.7, Kabel60kV



Figur B20.8, Kabelskab



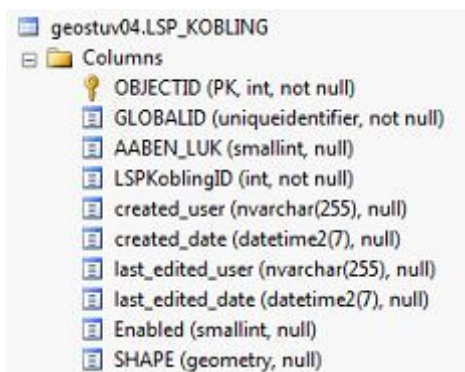
Figur B20.12, Trafo



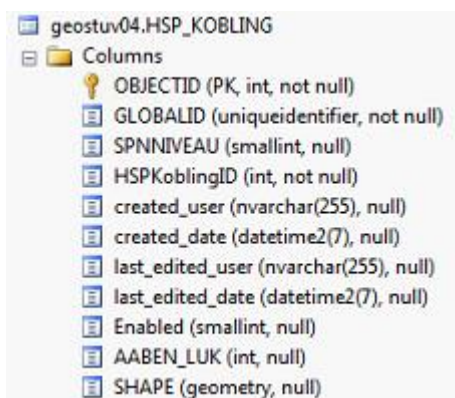
Figur B20.11, Bygvaerk

BILAG NR. 21 FEATUREKLASSER MED ATTRIBUTTER

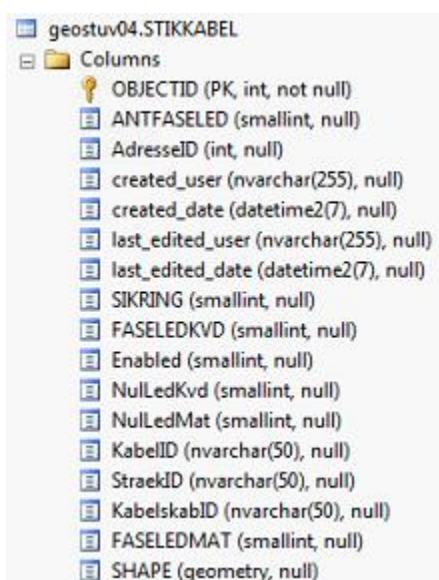
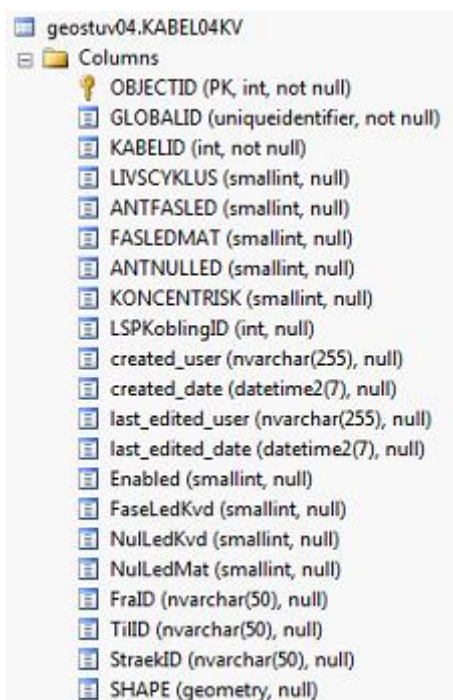
Featureklasserne med Attributter



Figur B21.1, LSP_Kobling



Figur B21.3, HSP_Kobling

*Figur B21.4, Stikkabel**Figur B21.5, Kabel04kV*

geostuv04.KABEL10KV

Columns

OBJECTID (PK, int, not null)
FASELEDMAT (smallint, null)
ANTFASELED (smallint, null)
LIVCYKLUS (smallint, null)
KONCENTRISK (smallint, null)
UDFOERINGSID (nvarchar(255), null)
HSPKoblingID (int, null)
created_user (nvarchar(255), null)
created_date (datetime2(7), null)
last_edited_user (nvarchar(255), null)
last_edited_date (datetime2(7), null)
KABELID (numeric(38,8), null)
Enabled (smallint, null)
FaseLedKvd (smallint, null)
NulLedKvd (smallint, null)
NULLEDMAT (smallint, null)
FraID (nvarchar(50), null)
TilID (nvarchar(50), null)
StraekID (nvarchar(50), null)
SHAPE (geometry, null)

Figur B21.6, Kabel10kV

geostuv04.KABEL60KV

Columns

OBJECTID (PK, int, not null)
GLOBALID (uniqueidentifier, not null)
FASELEDMAT (smallint, null)
ANTFASELED (smallint, null)
LIVCYKLUS (smallint, null)
UDFOERINGSID (nvarchar(255), null)
created_user (nvarchar(255), null)
created_date (datetime2(7), null)
last_edited_user (nvarchar(255), null)
last_edited_date (datetime2(7), null)
KABELID (numeric(38,8), not null)
Enabled (smallint, null)
FaseLedKvd (smallint, null)
SkaermKvd (smallint, null)
SkaermMat (smallint, null)
NULLEDMAT (smallint, null)
StraekID (nvarchar(50), null)
FraID (nvarchar(50), null)
TilID (nvarchar(50), null)
HSPKoblingID (int, null)
SHAPE (geometry, null)

Figur B21.7, Kabel60kV

geostuv04.KABELSKAB

Columns

- OBJECTID (PK, int, not null)
- GLOBALID (uniqueidentifier, not null)
- OPRETAF (nvarchar(10), null)
- OPRETDATO (datetime2(7), null)
- RETAf (nvarchar(10), null)
- RETDATO (datetime2(7), null)
- OPSÆTDATO (datetime2(7), null)
- TYPE (smallint, null)
- ANTLEDIGMODUL (smallint, null)
- ForSynOmrID (int, null)
- EfterSynOmrID (int, null)
- created_user (nvarchar(255), null)
- created_date (datetime2(7), null)
- last_edited_user (nvarchar(255), null)
- last_edited_date (datetime2(7), null)
- Enabled (smallint, null)
- TrafoID (nvarchar(25), null)
- KabelskabID (nvarchar(50), null)
- SHAPE (geometry, null)

Figur B21.8, Kabelskab

geostuv04.TRAFO

Columns

- OBJECTID (PK, int, not null)
- GLOBALID (uniqueidentifier, not null)
- OPSDATO (datetime2(7), null)
- TYPE (smallint, null)
- ANTLEDAFG (smallint, null)
- ForSynOmrID (int, null)
- created_user (nvarchar(255), null)
- created_date (datetime2(7), null)
- last_edited_user (nvarchar(255), null)
- last_edited_date (datetime2(7), null)
- Enabled (smallint, null)
- AncillaryRole (smallint, null)
- TrafoID (nvarchar(50), null)
- SHAPE (geometry, null)
- SpaendingNiv (smallint, null)

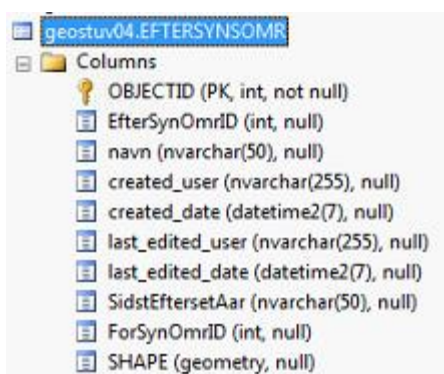
Figur B21.9, Trafo

geostuv04.BYGVAERK

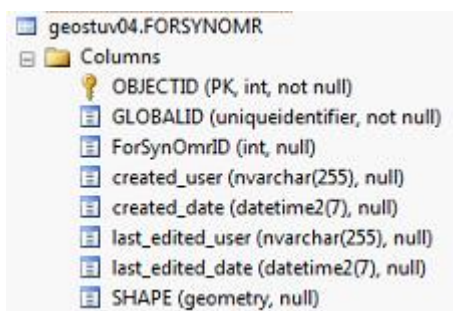
Columns

- OBJECTID (PK, int, not null)
- AdresseID (int, null)
- ForSynOmrID (int, null)
- BygvaerkID (int, null)
- created_user (nvarchar(255), null)
- created_date (datetime2(7), null)
- last_edited_user (nvarchar(255), null)
- last_edited_date (datetime2(7), null)
- Type (smallint, null)
- TrafoID (nvarchar(50), null)
- GLOBALID (uniqueidentifier, null)
- SHAPE (geometry, null)

Figur B21.10, Bygvaerk



Figur B21.11, Eftersynsomr



Figur B21.12, Forsynomr

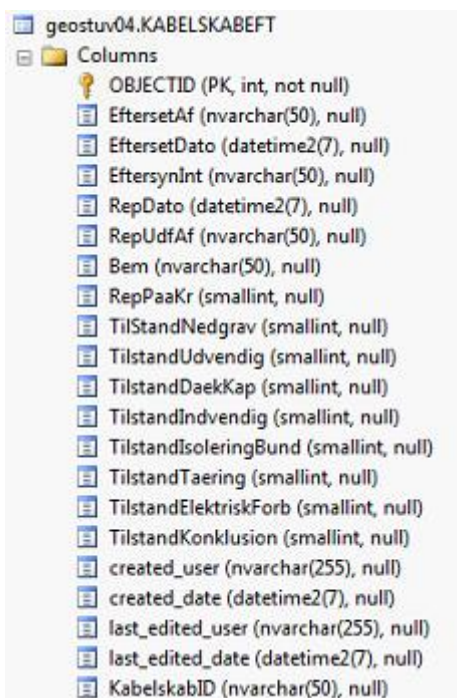
geostuv04.HUSNR

Columns

OBJECTID (PK, int, not null)
KOMMUNE_NR (smallint, null)
EJD_NR (numeric(38,8), null)
VEJKODE (smallint, null)
CVR (int, null)
VEJNAVN (nvarchar(40), null)
HUSNR_NUM (smallint, null)
HUSNUMMER (nvarchar(15), null)
LITRA (nvarchar(5), null)
ETAGE (nvarchar(2), null)
SIDE_DOER_ (nvarchar(4), null)
VEJ_HUS_LI (nvarchar(100), null)
BYNAVN (nvarchar(75), null)
POSTNR (smallint, null)
POSTDISTRI (nvarchar(75), null)
ADR_X_KOOR (numeric(38,8), null)
ADR_Y_KOOR (numeric(38,8), null)
EJER_NAVN (nvarchar(35), null)
BBR (nvarchar(68), null)
VURDERING (nvarchar(68), null)
EJER_KAT (nvarchar(50), null)
BYG_KAT (nvarchar(50), null)
BYG_ANV (nvarchar(50), null)
BYG_BET (nvarchar(50), null)
BYG_BEM (nvarchar(50), null)
ADR_OPR (nvarchar(50), null)
LIVSCYKLUS (nvarchar(10), null)
ROBINSON (nvarchar(3), null)
ROBIN_FLET (nvarchar(100), null)
POSTADR (nvarchar(3), null)
VAND (smallint, null)
VARME (smallint, null)
TELE (smallint, null)
EL (smallint, null)
AdresseID (int, null)
created_user (nvarchar(255), null)
created_date (datetime2(7), null)
last_edited_user (nvarchar(255), null)
last_edited_date (datetime2(7), null)
Enabled (smallint, null)
AncillaryRole (smallint, null)
SHAPE (geometry, null)

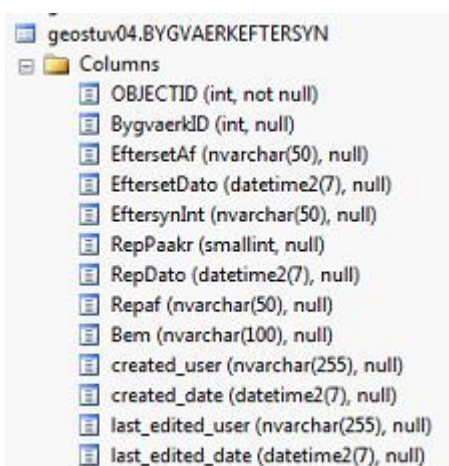
Figur B21.13, HusNr

Tabeller uden geometri



geostuv04.KABELSKABEFT	
Columns	
OBJECTID	(PK, int, not null)
EftersetAf	(nvarchar(50), null)
EftersetDato	(datetime2(7), null)
EftersynInt	(nvarchar(50), null)
RepDato	(datetime2(7), null)
RepUdfAf	(nvarchar(50), null)
Bem	(nvarchar(50), null)
RepPaaKr	(smallint, null)
TilStandNedgrav	(smallint, null)
TilstandUdvendig	(smallint, null)
TilstandDaekKap	(smallint, null)
TilstandIndvendig	(smallint, null)
TilstandIsoleringBund	(smallint, null)
TilstandTaering	(smallint, null)
TilstandElektriskForb	(smallint, null)
TilstandKonklusion	(smallint, null)
created_user	(nvarchar(255), null)
created_date	(datetime2(7), null)
last_edited_user	(nvarchar(255), null)
last_edited_date	(datetime2(7), null)
KabelskabID	(nvarchar(50), null)

Figur B21.14, Kabelskabef



geostuv04.BYGVAERKEFTERSYN	
Columns	
OBJECTID	(int, not null)
BygvaerkID	(int, null)
EftersetAf	(nvarchar(50), null)
EftersetDato	(datetime2(7), null)
EftersynInt	(nvarchar(50), null)
RepPaaKr	(smallint, null)
RepDato	(datetime2(7), null)
Repaf	(nvarchar(50), null)
Bem	(nvarchar(100), null)
created_user	(nvarchar(255), null)
created_date	(datetime2(7), null)
last_edited_user	(nvarchar(255), null)
last_edited_date	(datetime2(7), null)

Figur B21.15, Bygvaerkeftersyn

geostuv04.TRFSTATIONEFTERSYN

Columns

OBJECTID (int, not null)
TrfEftersynInt (nvarchar(50), null)
TrfRepDato (datetime2(7), null)
TrfRepUdfAf (nvarchar(50), null)
TrfEftersetDato (datetime2(7), null)
TrfEftersetAf (nvarchar(50), null)
TrfRepPaaKr (smallint, null)
RelaeEftersetDato (datetime2(7), null)
RelaeEftersetAf (nvarchar(50), null)
RelaeEftersynInt (nvarchar(50), null)
RelaeRepPaakr (smallint, null)
RelaeRepData (datetime2(7), null)
RelaeRepUdfAf (nvarchar(50), null)
BryderEftersetDato (datetime2(7), null)
BryderEftersetAf (nvarchar(50), null)
BryderEftersynInt (nvarchar(50), null)
BryderRepPaakr (smallint, null)
BryderRepDato (datetime2(7), null)
BryderRepAf (nvarchar(50), null)
ViklingKoblEftAf (nvarchar(50), null)
ViklingKoblEftDato (datetime2(7), null)
ViklingKoblEftersynInt (nvarchar(50), null)
ViklingKoblEftersynPaakr (smallint, null)
ViklingKoblRepDato (datetime2(7), null)
ViklingKoblRepAf (nvarchar(50), null)
BatEftersetAf (nvarchar(50), null)
BatEftersetdato (datetime2(7), null)
BatEftersynInt (nvarchar(50), null)
BatRepPaakr (smallint, null)
BatRepDato (datetime2(7), null)
BatRepAf (nvarchar(50), null)
OlieEftersetdato (datetime2(7), null)
OlieEftersynInt (nvarchar(50), null)
OlieRepPaakr (smallint, null)
OlieRepDato (datetime2(7), null)
OlieRepAf (nvarchar(50), null)
Bem (nvarchar(100), null)
TrafoID (nvarchar(50), null)
created_user (nvarchar(255), null)
created_date (datetime2(7), null)
last_edited_user (nvarchar(255), null)
last_edited_date (datetime2(7), null)

Figur B21.16, Traføeft

BILAG NR. 22 ERFARINGSOPSAMLING

Dataintegritet, erfaringsopsamling med nuværende GIS-database

Vores tilgang til dette projekt har fra starten været, at næsten alt data har en eller anden form for geografisk relation, det gælder i særdeleshed også for de data vi håndterer i VERA. Vores database er derfor opbygget som en ArcGIS geodatabase. Den tilgang virker uden problemer så længe vi interagerer med data gennem GIS, enten det er via ArcGIS desktop eller det er via vores VERA webapplikation.

Den del af VERA som omhandler eftersyn af kabelskabe, arbejder uden om GISserveren og læser og skriver direkte til SQL databasen. Det giver en række ulemper, som vi bliver bekendt med, da Kasper hjælper os med at udvikle "Eftersyn af kabelskabe". I det følgende gennemgår vi de ulemper der kommer, som følge af dette forhold. (Delvis ud fra Kaspers viden og erfaring). Typisk er noget af det vigtigste i enhver applikation, en database med fornuftig datastruktur og en datastruktur der sikrer et højt niveau af dataintegritet, for at der kan programmeres mest effektivt. Den struktur er der også på VERA Geodatabasen, som kan udnyttes når man arbejder med data gennem GIS. Men fx bliver de relationer, der er oprettet mellem featureklasserne og de domænetabeller der er defineret oprettet som XML i nogle ESRI systemtabeller. Man kan derfor ikke umiddelbart se at der er oprettet relationer eller domænetabeller, når man kikker direkte ind i SQL databasen.

Kasper Elbo som har hjulpet os med kabelskabseftersynsdelen er kommet med en række bemærkninger vedr. dataskruktur m.v. Nedenfor fig. B22.1 er et eksempel på to tabeller med en fornuftig tabelstruktur.

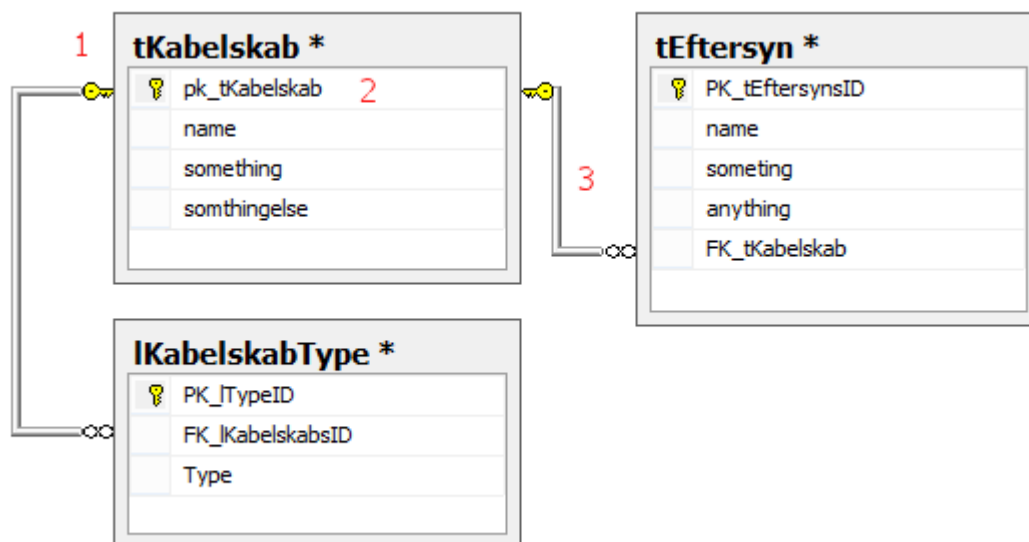


Fig. 22.1

1. Navnet på tabellen er skrevet med CamelCase, hvilket vil sige at alle ord der indgår i tabelnavnet påbegyndes med stort bogstav. Det er ikke alle databaser der tillader brugen af store bogstaver (MS SQL Server tillader dette), men i de tilfælde hvor det er muligt, er det en god ide at gøre det. Fordelen er, at det bliver væsentligt lettere, for udvikleren der skal arbejde med databasen, at forstå hvad tabellen om-

handler, når dens navn fremgår tydeligt og der ikke kan være tvivl om, hvordan navnet skal opdeles.

Tabelnavnet har et foranstillet 't' henholdsvis et 'l' (lille L). Dette for at illustrere at den første tabel er af typen `table`, det er et objekt som vi har stamdata på, og som bliver anvendt, som et objekt der i sig selv giver mening og har en betydning i applikationen. Den anden er af typen `lookup`⁵¹ (Domæne tabel). Den indeholder værdier der kan bruges til at beskrive et andet objekt. Det giver altså ikke mening at betragte `KabelskabsType` i sig selv, fordi den ikke har nogen betydning uden tilstedeværelsen af `Kabelskabet`.

2. **Primary keys.** For at en tabel kan opretholde selv de simpleste krav om dataintegritet, er det nødvendigt, at have defineret en primærnøgle, som er det felt som identificerer rækkerne i tabellen. Kravet til en primærnøgle er, at den er unikt for hver række. Mht. navngivningen af primærnøgler, så er det en god ide, at gøre det klart i navnet, at det er en primærnøgle.

Det kan fx gøres ved at kalde kolonnen PK for primary key, efterfulgt af underscore og tabellens navn, fx `PK_tKabelskab`. Man kan i teorien også kalde feltet for ID eller lad os sige `ObjectID` (ESRI anvender navnet `ObjectID` om deres PK, kan ikke ændres). Det er hvad nogle udviklere vil kalde bad practise inden for data-basedesign, da det ikke er tydeligt hvilket ID der er tale om og man kan ende op med en SQL forespørgsel, der kan være besværlig at forstå, hver gang man refererer til en tabels ID, vil det ikke nødvendigvis være tydeligt hvilken tabel der er tale om. Når det er sagt, så er det et mindre problem, det som blot er vigtigt er, at primærnøglen bør være det eneste felt der identificerer en række, med mindre at man naturligvis benytter sig af flere primærnøgler i samme tabel.

Typisk vil man også sætte databasen til at holde styr på værdien af primærnøglerne, så man ikke selv i kode skal angive en, fx. hvis der er tre rækker med PK værdierne 1, 2 og 3 så når der indsættes en række til vil databasen selv give den værdien 4.

3. For at databasen kan forstå hvilke tabeller der har en tilknytning til hinanden, er det nødvendigt at lave relationer. Relationerne er bl.a. med til at sikre god dataintegritet. Når vi har relationer mellem tabeller og prøver at slette en række der er relateret til en anden tabels række, så vil dette kun være muligt såfremt, at vi sørger for at vi ikke gør nogle af dataene invalide. Ved brug af relationer sikrer vi, at der ikke opstår fejl i databasen, som fx at en entitet ikke længere peger på en anden, fordi nogen er kommet til at slette pågældende entitet. I sådanne tilfælde går mange applikationer ned, grundet den manglende dataintegritet. Relationer sikrer, at databasen ikke tillader brud på simple krav til data.
4. **Overblik.** For at lette udviklerens arbejde med en database, er det en god ide, at tydeliggøre, hvilke relationer der skal opretholdes i datastrukturen. Når en udvikler tilføjer en funktion, der opretter nye elementer i en tabel, sker det ofte, at han/hun glemmer at tage højde for at alle relationer skal overholdes. Denne fejl findes let, hvis databasen kommer med en meddelelse om, at de data der forsøges indsat, ikke er valide. Når relationerne ikke er der, er det derimod muligt at gemme ugyldige

⁵¹ Opslagstabel/foruddefineret menu, hvor brugeren kan vælge ud fra en menu og ikke selv skal skrive. Lookup tabeller bruges i kodesprog, hvor der i ArcGIS miljø hedder "domæne tabeller"

- data, som måske vil få applikationen til at gå ned. Sådanne fejl er svære at finde da fejlene ikke nødvendigvis viser sig det samme sted i applikationen, som de opstår.
- Foreign keys er de felter der peger på andre tabeller. Det er, med andre ord, dem der gør relationer mulige. Typisk kalder man dem det samme, som den primærnøgle man vil have dem til at pege på. Hvis man benytter sig af PK præfikset i primærnøglerne skriver man foreignkeys som FK i stedet. F.eks. FK_tKabelskab, som peger på PK_ tKabelskab. På den måde er det tydeligt for enhver, at der er tale om en foreign key pga. FK præfikset og det er, pga. resten af navnet, tydeligt hvilken tabel der peges på.

Nedenfor (B22.2) er et eksempel fra Vera databasen.

KABELSKABEFT	KABELSKAB
OBJECTID	OBJECTID
EftersætAf	GLOBALID
EftersætDato	OPRETAF
EftersynInt	OPRETDATO
RepDato	RETAF
RepUdfAf	RETDATO
Bem	OPSÆTDATO
RepPaaKr	TYPE
TilStandNedgrav	ANTLEDIGMODUL
TilStandUdvendig	ForSynOmrID
TilStandDaekKap	EfterSynOmrID
TilStandIndvendig	created_user
TilStandIsoleringBund	created_date
TilStandTaering	last_edited_user
TilStandElektriskForb	last_edited_date
TilStandKonklusion	Enabled
created_user	TrafID
created_date	KabelskabID
last_edited_user	SHAPE
last_edited_date	
KabelskabID	

Fig. B22.2

I relation til programmeringsarbejdet, foranlediger udformningen af datamodellen til VERA en række uhensigtsmæssigheder i forhold til ovennævnte retningslinjer [Elbo, 2013].

Relationen mellem Kabelskab- og Kabelskabseftersynstabelen er lavet på KabelskabID, der ikke er PK. Der er manuelt blevet sat en unique constraint på, der sikrer, at den er unik og har en værdi (dvs. indholdet ikke er null). Dette udbedrer nogle af de problematiske forhold, der er ved ikke at benytte den egentlige PK (ObjektID) som identitet, men det er stadig dårlig praksis. Der ud over anvendes OBJECTID som identifikation i nogle af de øvrige relationer, hvilket resulterer i manglende konsistens over navngivning og anvendelse af PK.

Der kan være problemer med integriteten af OBJECTID feltet, hvilket igen må fremhæves som værende problematisk, når den skal være en identitetskolonne.

En anden ting som er uhensigtsmæssig i forbindelse med brugen af KabelskabID som Primary Keys er, at værdien har en mening for brugeren. KabelskabID er ikke bare et ID med værdierne 1,2,3,4 osv. Det er et felt, der bliver sat til en værdi, der har noget med kabelskabet at gøre. Det er et problem i følgende tilfælde: Et nyt kabelskab bliver oprettet, og et forkert KabelskabID bliver angivet. Inden nogen opdager det, er der allerede nogen

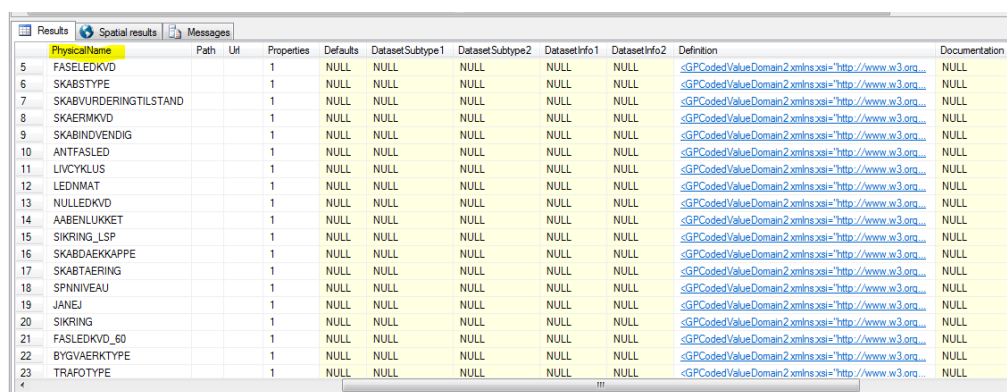
der har oprettet et eller flere eftersyn. Nu, er der så nogen, der opdager fejlen, og retter KabelskabID feltet. Nu er eftersynene der er oprettet på de pågældende kabelskab ikke længere tilknyttet noget kabelskab, for de har stadig den gamle værdi. Kun en manuel databaseændring, kan ændre dette. Primary Keys bør være felter der ikke har en betydning i sig selv i tabellen.

Navngivning. Der er ikke konsistent navngivning i tabellerne. Det gælder både mht. hvilket sprog der er anvendt og også hvorvidt der benyttes CamelCase eller ej.

Fordi relationer mellem tabellerne oprettes ved hjælp af XML, kan man ikke gøre brug af databasen egen håndtering af Det betyder i praksis, at der skal laves omfattende fejlhåndtering i koden, hvis applikationens stabilitet skal sikres. Selv efter fejlhåndteringen vil det kun være muligt, at sikre at applikationen ikke går ned og tab af data vil stadig være et potentielt problem.

Domænetabeller fra ArcGIS til SQL-databasen

Også kaldet Lookuptabeller i kodesprog. I databasen bliver alle lookuptabeller beliggende i XML format, refereret fra en tabel, som vist i fig. B22.3, identificeret af kolonnen PhysicalName.



PhysicalName	Path	UM	Properties	Defaults	Dataset Subtype 1	Dataset Subtype 2	Dataset Info 1	Dataset Info 2	Definition	Documentation
5 FASELEDKVD			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
6 SKABSTYPE			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
7 SKABVURDERINGTILSTAND			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
8 SKAERMKVD			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
9 SKABINDVENDIG			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
10 ANTFASLED			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
11 LIVCYKLUS			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
12 LEDNAT			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
13 NULLEDKVD			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
14 AABENLUKKET			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
15 SIKRING_LSP			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
16 SKABDAEKKAPPE			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
17 SKABTAERING			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
18 SPINNIVEAU			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
19 JANEJ			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
20 SIKRING			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
21 FASELEDKVD_60			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
22 BYGVAERKTTYPE			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL
23 TRAFOTYPE			1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	<GPCodedValueDomain2 xmlns:xsi="http://www.w3.org..."	NULL

Fig B22.3

Det medfører at for hver gang en lookup tabel skal benyttes, er det nødvendigt med følgende handlinger:

Der er i listen også nævnt de mulige fejl, der kan opstå både nu og med tiden:

- Konstater hvilket "PhysicalName" lookuplisten har. Navnene er lagt ind i en domæne tabel, således at navnet ikke skal skrives hver gang, og derved kan skrives forkert. Denne liste skal vedligeholdes manuelt ved ændringer.
- Find ved opslag den række som har det korrekte navn. Hvis navnet ikke eksisterer fås en fejlmeddelelse eller intet returneres.
- Kopier indholdet af XML feltet ud i et objektfelt.
- Find ved hjælp af XML parsing⁵² frem til hvert key/value felt der er i lookup'en. Hvis strukturen af XML dokumentet på et tidspunkt ændrer sig, returneres fejl eller intet returneres.

⁵² En XML-parser konverterer et XML-dokument ind i et XML DOM (Document Object Model) objekt – som derefter kan manipuleres med JavaScript. [www.w3scholl.com]

- Returner listen og benyt den til, hvad det nu er, den skal bruges til. Da ID'erne er lookupværdier refereres der ofte til dem fra en anden tabel. Fx Type feltet i Kabelskab refererer til den valgte Kabelskabstypes ID. Hvis et ID ikke længere eksisterer som følge af ændring eller sletning, returneres enten fejl eller felt nulstilles.
- Måden hvorpå lookuplister opbevares og benyttes, tillægger et stort behov for høj dataintegritet, som kun kan sikres gennem brugernes korrekte anvendelser af applikationen med de begrænsende forbehold dette medfører. Fx:
- Lookupværdier må ikke slettes og deres ID felter ikke ændres.
- Lookupernes PhysicalName må ikke ændres og ingen lookup må slettes.
- Ved oprettelse af ny lookup skal kodning foretages, for at tillade brugen af denne. (Det vil der naturligvis altid skulle til uanset hvad, men her skal der laves mere end ved en "normal" databasestruktur)

For at illustrere forskellen mellem VERAs datastruktur til en mere sædvanlig datastruktur, gennemgås forløbet, som det ser ud når databasen er opbygget under hensyntagen til de principper, der er omtalt tidligere i dette kapitel.

Træk lookupværdierne ud fra databasen.

- Benyt lookuptabellens værdier til hvad det nu måtte være.
- Derudover er der følgende fordele:
- Ingen fejl, der måtte opstå igennem brugen af lookuptabellen vil kunne kompromittere databasen, da relationerne sørger for at ugyldige data ikke kan gemmes. Sletning og redigering, der kan medfører ugyldige data kan ikke forekomme.
- Lookup elementer kan slettes og redigeres, såfremt de ikke allerede er refereret af en anden tabel. Pga. relationerne, registreres det, om dette er tilfældet. Det betyder, at der både kan tilføjes og ryddes op i lookuptabellerne. Dette kan teknisk også lade sig gøre i den anden løsning, det medfører bare et markant større kodningsarbejde.

BILAG NR. 23 SDI OG SOA

Initierende idé ved opstarten af projektet Geocenterportal [Toft Søndergaard Jensen et al., 2013].

Idé

Data er vigtigt materiale i danske virksomheder og organisationer. I vores arbejdsliv har vi alle oplevet, at der i arbejdet med data er for lidt struktur og systematik. Dette medfører ressourcespild og ineffektive arbejdsprocesser med data. F.eks. bruges der megen tid på at finde frem til eksisterende data, eller der forekommer parallelindkøb af dyre data. Nogle brugere oplever, at de distanceres fra datavedligehold i diverse avancerede systemer, selv om de har førstehåndskendskabet til data. I en afdeling med mange forskellige brugerfokus, systemer og arbejdsopgaver må det være muligt at fremstille data på en måde, således at alle brugere af data, nemt kan overskue eksisterende data, vedligeholde data, tilknytte historik til data og gøre data tilgængelig i diverse nødvendige formater. Desuden burde det vha. GISværktøjer være muligt at kommunikere data til flere brugere, som ikke nødvendigvis har et indgående kendskab til data eller GIS. Det må kunne lade sig gøre at organisere data således, at de kan samles i et fælles miljø (database) og dermed gøres tilgængelige for en bred vifte af brugere på en overskuelig portal, der samtidig med at den visualiserer tilgængelige data også giver mulighed for ajourføring, og GIS-analyser.

BILAG NR. 24 VISUALISERING

Specifikationer for de enkelte symboler og linjetyper.

Alle stregtykkelser og symbolstørrelser er angivet i points.

Alle Line Cabs er sat til Butt og alle Line Joins er sat til Round.

Højspænding.

- HSP kabel, 60kV (rød linje med sort kant)
RGB, rød: 255-0-0
Stregtykkelse, rød: 2,2
Stregtykkelse sort kant: 0,65
Samlet stregtykkelse: 3,50
- HSP kabel, 10kV (rød linje)
RGB: 255-38-41
Stregtykkelse: 1,5
- HSP kobling (rød cirkel med sort kant)
RGB: 255-0-0
Diameter: 6
Stregtykkelse sort afgrænsningskant (Outline): 0,7
- Transformerstation 60/10 kV (Trafo) (rød trekant med sort kant)
RGB rød fyldfarve: 255-0-0
Størrelse sort trekant: 24
Størrelse rød trekant inden i den sorte: 18
- Transformerstation 10/4 kV (Trafo) (rød trekant)
RGB fyldfarve: 255-38-41
Størrelse trekant: 24
- Transformereftersyn (Trafoeftersyn)⁵³

Lavspænding

- Kabelskab (blåt kvadrat med mørkere blå kant)
RGB fyldfarve: 115-178-255
Størrelse: 9
RGB afgrænsningskant: 0-64-176
Stregtykkelse afgrænsningskant (Outline): 0,6
- LSP kabel, 0,4kV (mørk blå linje med mørkere afgrænsning)
RGB: 0-64-176
Stregtykkelse: 0,9
RGB afgrænsningskant: 0-38-115
Stregtykkelse, kant: 0,15
Samlet stregtykkelse: 1,20
- LSP kobling (blå cirkel med sort kant)
RGB fyldfarve: 115-178-255
Diameter: 6
Stregtykkelse sort afgrænsningskant (Outline): 0,7

- Stikkabel(mørk blå stippet linje)
RGB: 46-82-235
Stregtykkelse: 1
Interval: 1
ESRIstyle: Road Unpaved

Administrative data

- Eftersynsområde kabelskab⁵⁴ (mørk orange streg. Områdenummer er tilknyttet som label).
RGB, streg: 255-181-0
Stregtykkelse: 0,40
RGB, områdenummer: 255-196-0
Font, områdenummer: Arial
Size, font: 280
- Forsyningsområde (området visualiseres som Eftersynsområdet, men med en mørkere og tykkere orange stregfarve, der er ingen labels tilknyttet).
RGB, streg: 255-170-0
Stregtykkelse: 30
- Bygværk (firkantet symbol med en lys orange fyldning, og en mørk orange rød ramme).
RGB, fyldning: 246-197-103
RGB, streg: 255-85-0
Stregtykkelse (Outline): 0,4
Symbolstørrelse: default, da bygningerne er arealer

Labels

Bygvaerk (transformerstation)

Farve: Black, med halo (Mask)

Font: Arial, bold

Fontstørrelse: 14

Zoom: Dont show out beyond 1:10000

Kabelskab

Farve: Moorea Blue, med halo (Mask) RGB 115 - 178 - 255

Font: Arial

Fontstørrelse: 14

Zoom: Don't show out beyond 1:2,500

Stikkabel

Farve: Delft Blue med halo (Mask) RGB 46 - 82 - 235

Font: Verdana,

Fontstørrelse: 10,

Zoom: Dont show out beyond 1:5,000

⁵⁴ Denne featureklasse er tilføjet i dette semester og er derfor ikke at finde i Værdi- og indholdsskemaet. Eftersynsområderne er en underinddeling af forsyningsområderne, som er et planlægningsværktøj ved kabelskabseftersyn.

0,4 kV kabel

Farve: dark navy, med halo(Mask)

Font: Verdana

Fontstørrelse: 9

Zoom: Dont show out beyond 1:5,000

10 kV kabel

Farve: Mars red, med halo (Mask)

Font: Arial, bold

Fontstørrelse: 10

Zoom: Dont show out beyond 1:5000

60kV kabel

Farve: Mars red

Font: Arial

Fontstørrelse: 11

Zoom: Dont show out beyond 1:20000

HusNr label

Farve: Gray 60% RGB: 104 – 104 - 104

Font: Arial, bold

Fontstørrelse: 10

Zoom: Don't show, out beyond 1:2,000

Bilag nr. 24a

Karta	GIS
Symboliska karttecken	Lägen för olika objekt
Bestämd skala	Obestämd skala
Avsedd för bestämd användning	Generell användning
Bestämt tema	Obestämt eller modifierbart tema
Statisk	Dynamisk

De væsentligste forskelle på analoge og GISbaserede kort er skitseret i [Granath& Elg, 2006].

BILAG NR. 25 PROTOTYPEST SPØRGSMÅLSSKEMA

Udformning af testspørgsmålene

Rækkefølgen og spørgsmålene, der er indeholdt i testen er opdelt i emner, som kommer rundt i systemet og får afdækket hvor brugervenlig systemet er. Et systems brugervenlighed vurderes på:

- hvor nemt, det er at lære at bruge systemet og få udført arbejdsopgaverne
- hvor effektivt det er at udføre arbejdsopgaverne i systemet, når først man lært at bruge det
- hvor nemt er det at huske at bruge systemets funktioner
- brugeren skal opleve at opleve få vildfarelser og fejl i systemet
- brugeren skal kunne lide at bruge systemet

Testen er opbygget således, at brugerne introduceres til VERA, ved at gennemgå indholdet i de funktioner, de skal teste i prototypen VERA. Vi spørger ind til om brugeren kan lide at bruge systemet, ved at undersøge følgende emner:

- Den side en bruger automatisk ser, når han/hun åbner VERA på internettet, er ”Hjem”⁵⁵. På denne side får brugeren præsenteret alle de data, der i øjeblikket er tilgængelige fra VERA-databasen, dvs. data om forsyningsområdets udbredelse, forsyningsområdet inddelt i mindre kabelskabseftersynsområder, transformerstationer og bygværk, højspændingskabler, med dertilhørende koblingstilstand, lavspændingsnettet med kabler, kabelskabe og koblingstilstanden for lavspændingsnettet. Til denne service stiller vi spørgsmål om det visuelle udtryk, såsom farvevalg, labels, sidens indhold og udtryk generelt

⁵⁵ VERA er tilgængelig via hjemmesiden, www.vera.geov.dk

- På siden ”Eftersyn” starter vi ud med at spørge ind til hvilket af de tre baggrundskort brugeren kan vælge imellem, brugeren vil vælge som baggrundskort for lavspændingsdata. Hermed regner vi med at få oplysninger om, hvordan det visuelle udtryk at el-net data matcher med baggrundskortene, samt hvilke egenskaber brugere vægter højt, når de skal bruge VERA som et værktøj i de daglige arbejdsrutiner
- Få vist en liste over de kabelskabseftersyn, der er foretaget på kabelskabet
- Er det en hjælp at kunne vælge forskellige baggrundskort?

Vi tester, hvor nemt det er at lære at bruge VERA, ved at spørge ind til følgende handlinger, som brugeren udfører i VERA:

Kabelskabseftersyn:

- Bede brugeren om at finde et kabelskab og brugeren får oplyst et kabelskabsnummer
- Brugeren skal starte et kabelskabseftersyn og tjekke de data, der bliver spurgt ind til
- Brugeren skal afslutte eftersynet og gemme
- Brugeren skal tjekke data på de kabler, der er koblet ind i kabelskabet
- Brugeren skal oprette et nyt kabel

Rette i El-net data:

- Var det nemt at finde frem til, hvordan man kunne redigere kablets fysiske udstrækning?
- Er signaturforklaringen letforståelig?
- Var det nemt at ændre: a. Antallet af ampere, b. Faselederkvadrattet, c. Faseledermaterialet, d. Nullelederkvadrattet, e. Nulleledermaterialet.
- Er teksten for funktionerne i løbet af rettepopupvinduet misvisende?

Spørgsmålene der skal lede os frem til, hvor effektivt det er at bruge VERA og hvor nemt det er at huske funktionerne i VERA, samles der op på i et sæt af evaluerende spørgsmål der stilles, efter brugeren har gennemført henholdsvis et kabelskabseftersyn og har redigeret i samt oprettet et nyt komponent i el-net data:

Kabelskabseftersyn:

- Er det svært at orientere sig på VERA-siden ”Eftersyn”?
- Er det nemt at finde kabelskabet, man vil oprette et eftersyn på?
- Giver funktionen ”Vis liste over eftersyn” et godt overblik og information om de kabelskabseftersyn, der er gennemført på det pågældende skab?
- Synes rækkefølgen af viste data og dertilhørende rette-muligheder logisk, når du skal gennemføre et kabelskabseftersyn?
- Mangler der funktioner for at kunne gennemføre et komplet kabelskabseftersyn?
- Kunne du ændre værdien for faselederkvadrattet, for 0,4 kV kablet?
- Hvordan afsluttes kabelskabseftersynet?
- Hvad virkede godt ved kabelskabseftersynsprogrammet?

Rette i El-net data:

- Vælg vilkårligt stikkabel, som skal redigeres
- Forlæng stikkablets ende til det nærmeste nye adressepunkt.

- Find nyt stikkabel og åben popupvindue, så stikkablets data kan redigeres. Skriv at:
 - stikkablet har 35 ampere
 - Faselederkvadrattet er 150
 - Faseledermaterialet er aluminium
 - Nullederkvadrat er 25
 - Nulledermateriale er kobber
- Afslut med at gemme
- Hvad virkede godt ved rette-funktionen?
- Hvad virkede ikke godt ved rette-funktionen?

For, så vidt muligt, at undgå eller tjekke om brugerne svarer overvejende positivt fordi de kender personen, der gennemfører testen med dem og derfor på forhånd har sympati for projektet/er høflige er der udarbejdet nogle spørgsmål, hvor svaret vil forekomme negativt, hvis brugeren svarer på spørgsmålet, som værende enig. Disse spørgsmål er følgende:

Kabelskabseftersyn:

- Var det muligt at tilføje nyt stikkabel i funktionen ”Vis stikkabler”?
- Hvad virkede ikke godt ved kabelskabseftersynsprogrammet?
- Er teksten for funktionerne i løbet af kabelskabseftersynet misvisende?

Rette i El-net data:

Var det svært at finde frem til, hvordan man åbnede popupvinduet for redigering af et stikkabels data?

Testen

Testpersonerne der har været igennem forløbet er driftsassistent Joel, elingenør Bjørkild, som har arbejdet med at formalisere processen med kabelskabseftersyn i forhold til myndighederne. GISmedarbejderne Kim og Svend, som til dagligt arbejder i hhv. afdelingen for GIS og Data og fjernvarmeafdelingen. Montørerne blev testet som en gruppe, bestående af Thomas F., Flemming, Lars og Michael. I det nedenstående er testpersonernes svar kategoriseret ved en forkortelse for den brugergruppe de hører under:

Drift er synonym med driftsassistent Joel

ELING er synonym med el-ingeniør Bjørkild

GIS1 er synonym med GISmedarbejder Kim

GIS2 er synonym med GISmedarbejder Svend

MONT er synonym med montørerne, Thomas F., Flemming, Lars og Michael

Testene er foretaget i perioden 19.-30. december 2013.

Testen startede ud med at forklare testpersonerne, hvordan forløbet har været omkring udviklingen af VERA. Hvilken værdi har VERA for brugeren, hvad er formålet med testen, hvad bruger vi testresultaterne til.

Test 1:

Kommentarer til ”Hjem”:

1. Sidens opsætning (logo, kortvindue, andet):

DRIFT: -

ELING: -

GIS1: Det vil være rart, hvis man kan få vist målestoksforholdet, måske mest nødvendigt ved brug af printfunktion. Kortvinduet er for lille i forhold til sidens størrelse. Det burde være muligt med autoskallering af hjemmesiden.

GIS2: VERA logo burde optage mindre plads på siden således, at man får vist mest kort.

MONT: VERA logo burde optage mindre plads på siden således, at man får vist mest kort.

2. Grundkort:

DRIFT: -

ELING: Baggrundskortet er ok.

GIS1: Grundkortet er for dominerende. Et grundkort med grå farve, som grundfarve vil være bedre.

GIS2: Super, at baggrundskortet er blegnet.

MONT: Det er irriterende at vejnavnlablen ikke ændre størrelse og beliggenhed, når man zoomer ind og ud i kortet.

3. Farvevalg til el-komponenter:

DRIFT: Det er ikke ønskeligt at symbolerne for 10 kV bliver minde end symboler for lavspænding i lille zoom. Farveforskellen mellem stikkabel og 0,4 kV kabel er ok, stikkabel kunne dog godt have været stiptet!

ELING: Det er svært at se forskel på 60 og 10 kV komponenterne. Synes det vil være mere optimalt, hvis hver kabelkategori har sin egen farve.

GIS1 + 2: Fint, med simpel symbologi.

MONT: For lille en farveforskel mellem farven på stikkabel og 0,4 kV kabel, hvilket gør det svært at skelne kabeltyperne fra hinanden. Det er irriterende at 0,4 kV kabler, tegnet i øst-/vestgående retning bliver stiptet ved lavt zoomniveau.

4. Labels:

DRIFT: Label på transformerstationer skal være større end labels på kabelskabe. Husnummerlabel er svær at læse, fordi skriftstørrelsen er for lille. Labels til stikkabel er ulæselig. Generelt er det svært at læse labels.

ELING: For svært at læse label på stikkabel og husnummer, idet tekststørrelsen er for lille. Svært at læse nummer på transformerstation, da labelen falder i med trekantsymbolet.

GIS1: Skriftstørrelsen på husnummerlabel er for lille. Det vil evt. gøre label mere tydelig, hvis label til føjes en hvid ring omkring labelen og/eller hvis labelskrift skrives som fed.

GIS2: Label på stikkabel og 10 kV kablerne er for utydelige.

MONT: Der skal ikke stå "kV", som del af label på kabler. Det er fyldord, kablets kvadrat kan læses ud af rækkefølgen af labelens indhold. Irriterende at label på stationerne ligger

oven i trekant. Label med stationsnummer må gerne have mindre skriftsstørrelse. Kan ikke se busnummerlabel.

Spørgsmål + kommentarer til "Eftersyn":

Hvilke opgaver skal brugerne løse -Eftersyn – Find kabelskabet, der skal efterses

5. Vælg dit baggrundskortet.

DRIFT: Vælger skærmkort og ortofoto. Synes ikke ortofoto er egnet til længerevarende arbejde med det digitale kort, idet ortofotoet er for informationstungt.

ELING: Vælger Skærmkort eller FOT. Skærmkortet er mest anvendeligt i forhold til visning af bygninger, derimod er vejene utydelige. FOT kortet er mest anvendeligt i forhold til visning af veje. Det er hurtigt at skifte mellem de forskellige baggrundskort.

GIS1: Vælger FOT kortet. Synes dog ikke det er optimalt, idet det er upraktisk med gul baggrundsfarve, især når man skal printe, så vil printeren hurtigt løbe tør for farvestof. Farvevalget i baggrundskortet FOT er for dominerende. Det burde mest være hvid og grå farvetoner.

GIS2: Vælger det baggrundskort med mest grå, hvilket bliver FOT kortet. Foretrækker de ikke-fagspecifikke komponenterne med en grå farve og derimod har de fagspecifikke forskellige farver. Ortofotoet gør sig godt, når brugerne skal kende detaljer og FOT er godt til overblik.

MONT: Skærmkortet bliver for sløret i lille skalaniveau. Selvom 0,4 kV komponenternes farve falder i med vejantfarverne på FOT baggrundskortet og de har problemer med at læse vejnavnene i FOT kortet og desuden mangler en del vejnavne i kortet. De foretrækker dog FOT eller Ortofoto som baggrundskort.

6. Find ned til drop downlisten og vælg det kabelskab, nr. xx, der skal efterses.

DRIFT: Lykkes ikke med at skrive skabsnr i søgefeltet. Vælger til sidst at finde skabsnr i dropdownlisten.

ELING: Forsøgte først at finde kabelskabet via kortet, men gik derefter over i dropdownboksen. Oplevede at der ikke var tid nok til at indtaste kabelskabsnummeret. Mangler at kunne se kabelskabsnummer som label.

GIS1: Mangler mere latenstid til at skrive kabelskabsnummer i dropdownlisten.

GIS2: Det er ikke til at finde de data, man vil zoome ind på (red. ikke optimal visning af data).

MONT: Mangler mere latenstid til at skrive kabelskabsnummer i dropdownlisten. Mangler en visuel markering af det skab, man er i gang med at foretage eftersyn på.

7. Åbn kabelskab popup. Tjek/rediger skabstype, opsætning, dato, Antal ledige moduler og GEM.

DRIFT: Fungerer fint. Det ville være mere informativt at angive antal ledige moduller som det antal cm der er uudnyttet i skabet.

ELING: Påpeger, at der er vist to dropdownpile til valg af opsætningsdato, hvilket er forvirrende.

GIS1: Lige ud af landevejen.

GIS2: Efterlyser en mere sigende titel til funktionen, som fx "Tjek stamdata". Brugere skal kun registrere relevant data, således at de ikke spilder tiden med at vedligeholde og oprette ligegyldige data.

MONT: Har brug for mere latenstid til at indtaste dato. Det vil være hurtigere, hvis man kan skrive antallet af moduller, i stedet for at skulle vælge fra en liste. Det giver ikke mening, at der er negative tal i listen til valg af antal moduller. Antallet af moduller burde i stedet for antal, angives som hvor mange cm skinne, der er ledig i skabet.

8. Gå videre med at oprette eftersyn og gennemfør kabelskabseftersynet, afslut med gem.

DRIFT: Funktionen kan gøres mere brugervenlig, hvis antallet af felter der skal udfyldes, afhængig af om skabet skal skiftes eller ikke. Hvis skabet skal skiftes er der ikke behov for at udfylde mange flere felter. Mangler ok som valgmulighed i datafeltet Skabets tilstand – Nedgravning.

ELING: Mangler, at det er muligt at vælge domæneværdien "ok". El-ingeniøren spørger, om der er flere felter der skal udfyldes, idet han ikke kan se hele popupvinduet på én gang i det samme skærmvindue.

GIS1: Der mangler mulighed for, at man fra domænelisten kan vælge ok. Det virker fint, at man kan scrolle, når man skal finde frem til de sidste felter af popupvinduet. Det skal være obligatorisk at udfylde opretnings- og redigeringsdato.

GIS2: Det vil være fedt, hvis systemet kan autoudfylde navn og dato. Svend nøjes med at skrive 18 i datofeltet og regner med at computeren selv henter datoen for denne dag. Svend synes at brugerne ved Skabets tilstand – konklusion skal kunne vælge om skabet er ok/ikke-ok eller en angivelse af forventet levetid indtil reparation er påkrævet, i stedet for god/mindre god/dårlig. Mangler at kunne vælge og, fra domænelisten. Kunne godt tænke sig at uddybende felter til kabelskabseftersynet kun vises, når man fx har indtastet at reparation er påkrævet. Synes det vil være mere optimalt, hvis man kan se hele popupvinduet, inklusiv gemknappen, på én gang. Synes brugeren burde kunne vælge om skabets tilstand skal ændres i stedet for om skabet skal hæves/sænkes.

MONT: Det vil være rart, hvis man kan taste "enter" efter man har valgt en eftersynsdato. Fint, man kan skrive bemærkninger. Der mangler mulighed for at man fra domænelisten kan vælge ok.

9. Når du nu alligevel står ved skabet, skal stikkablerne tjekkes. Find visning af kabelskabets stikkabler, ret i kablerne og gem.

DRIFT: Ok.

ELING: Nemt.

GIS1: Nemt.

MONT: Man mangler at kunne se hvor kablet kommer fra/ender. Kabelskabsmaterialet kan man notere sig, allerede, når man åbner kabelskabet.

10. Efter kabelskabseftersyn er gemt, tjek at eftersyn er korrekt, ved at få vist en liste over eftersyn.

DRIFT: Søgte efter listen i VERA funktionsknapper (under logo). Fandt ikke selv frem til listen.

ELING: Nemt.

GIS1: Nemt.

MONT: Synes at navnet på funktionen "Vis liste over eftersyn" burde ændre til "Kabelskabseftersynshistorik". VERA har en fejl, hvor den gemte tre eksemplarer af et kabelskabseftersyn.

11. Evaluerende spørgsmål til anvendeligheden, utility, dvs. om systemet dækker de basale funktioner, der skal bruges til et eftersyn.

- Er det svært at orientere sig på VERA-siden Eftersyn?

DRIFT: Nej. Vil dog også gerne have visning af højspændingskomponenterne i kortvinduet.

ELING: Ok.

GIS1: Dejligt at man kan bruge tabulator til at hoppe videre til nyt felt. Letforståelige menuer.

MONT: Rart man bliver guidet igennem de datafelter, der skal udfyldes.

- Er det en hjælp at kunne vælge forskellige baggrundskort?

DRIFT: Ja, fx er ortofoto en hjælp til at få et indtryk af hvor man er i byen.

ELING: Stor hjælp.

GIS1: Ja.

MONT: Ikke tilfredsstillende med farvevalg på elnet komponenterne. Det vil være optimalt, hvis man kan ændre på lavspændingskoblingstilstanden i funktionen "kabelskabseftersyn".

- Er det nemt at finde kabelskab i dropdownlisten

DRIFT: Ja.

ELING: Ja, dog skal man være meget hurtig til at taste kabelskabsnummer.

GIS1: Ja, men mangler at kunne søge et skabsnummer.

MONT: Ja, men det vil være fint, hvis man kan få mere tid til at skrive kabelskabsnummeret. Vi mangler også at kunne vælge kabelskabet via kortet.

- Giver listen over eftersyn et tilstrækkeligt overblik over de eftersyn, der er udført og de vigtigste informationer fra eftersynet?

DRIFT: Ja, bemærkningsfeltet er et af de vigtigste felter.

ELING: Ja.

GIS1: Fandt nemt listen. Listen burde kun vise så mange kabelskabseftersyn, som der kan vises på én gang i popupvinduet.

MONT: Ja, men mangler at kunne se konklusionen på skabets tilstand.

- Synes det logisk, når du skal fra det 1. kabelskab popup-vindue og hele vejen gennem kabelskabseftersynet?

DRIFT: Ja

ELING: Ja

GIS: -

MONT: -

- Mangler der funktioner for at kunne gennemføre et komplet kabelskabseftersyn på en logisk måde?

DRIFT: Nej.

ELING: Jo, mangler ok-domæneværdier for nogle attributdata.

GIS1: Nej.

MONT: Ja, vi mangler at kunne oprette et nyt kabel direkte fra kabelskabseftersyns popupvinduet.

- Var det muligt at tilføje nyt stikkabel i funktionen ”Vis stikkabler”?

DRIFT: Nej.

ELING: Nej.

GIS1: Ja.

MONT: Nej.

- Kunne du ændre faselederkvadrattet for 0,4 kV Kabler?

DRIFT: Ja.

ELING: Ja.

GIS1: Ja.

MONT: Ja.

- Hvordan afsluttes kabelskabseftersynet?

DRIFT: Med gem.

ELING: Med gem.

GIS1: Med gem.

MONT: Gem, men der skete en fejl!

12. Evaluerende spørgsmål til anvendeligheden (utility), dvs. hvor nemt det er for brugerne, at bruge VERA:

- Hvad virkede godt ved kabelskabseftersynsprogrammet?

DRIFT: At det er digitalt, og flere kan være i gang med kabelskabseftersyn på én gang!

ELING: At man undgår papirversioner og slipper for at udfylde og indtaste data i databaser.

GIS1: At man bliver guidet gennem eftersynet.

MONT: At man bliver guidet gennem eftersynet.

- Hvad virkede ikke godt ved kabelskabseftersynsprogrammet?

DRIFT: Det visuelle udtryk. For mange felter skal udfyldes, fx en god idé, hvis man slipper for at udfylde felter, hvis man noterer at kabelskabet skal udskiftes!

ELING: Se ovenstående punkter.

GIS1: "Liste over eftersyn" burde ligge som den sidste knap. Det vil give et bedre overblik, hvis dilogboksens sider har et nummer. Fedt at knapperne ændrer farve, når man aktiverer en knap.

MONT: Utilfredsstillende farver på komponenterne og at man ikke kan ændre på koblingstilstanden ved udførelse af kabelskabseftersyn.

- Er teksten for funktionerne i løbet af kabelskabseftersynet misvisende?

DRIFT: Nej.

ELING: Nej.

GIS1: Nej.

MONT: -

Test 2:

Hvilken funktion testpersonerne skal arbejde med på siden "Eftersyn": "Rette i El-net data"

- A. Vælg vilkårligt stik-/0,4 kV kabel, som skal redigeres

DRIFT: Slettede kablet i stedet for at redigere!

ELING: Finder ikke selv frem til "Rette i El-net data". Aner ikke hvordan han redigerer i kablet. Når popupvinduet er fremme er det ligetil at ændre attributdata. Fint med foto af kabelskab, dog vil det være praktisk, hvis fotoet kan stemples med dato.

GIS1: Det er svært at ramme vektorerne, så man kan redigere kablets udstrækning. Det lader til at man skal pege ved siden af vektoren for at ramme og ændre kablets udstrækning. Ikke lige til at finde ud af hvordan man gemmer ændring af kablets fysiske udstrækning. Underligt at brugerne ikke kan slukke for el-net temalag. Når popupvinduet er fremme er det ligetil at ændre attributdata.

MONT: Det er ikke lige til at finde ud af, hvordan man ændrer kablets fysiske udstrækning. Det er svært at fange kablet med cursoren. De mener, det vil være en idé med et pop-up vindue, der markerer, hvilket kabel man har fat i. Når popupvinduet er fremme, er det ligetil at ændre attributdata. Fint med foto af kabelskab.

B. Opret nyt stik-/0,4 kV kabel

- Åben popupvindue på nyt kabel og rediger i data:

Skriv at:

- stikkablet har 35 ampere.
- Faselederkvadrattet er 150.
- Faseledermaterialet er aluminium.
- Nulllederkvadrat er 25.
- Nullledermateriale er kobber

Gem

DRIFT: Kunne ikke få kablet til at snappe til kabelskab. Havde store problemer med at få popupvinduet frem!

ELING: Kigger i "Åbn kabelskabseftersyn", men er i tvivl om, hvor han skal oprette det nye kabel. Aner ikke hvordan han opretter nyt kabel og mangler en vejledning. Spørger ind til datafelterne; AdresseID, Enabled, KabelID, StrækID og kabelskabID. Desuden mangler der en "gem"-knap.

GIS1: Forsøger først at oprette nyt kabel i "Åbn kabelskabseftersyn. Da han fandt frem til "Rette i El-net data", var han tøvende omkring at scrolle i popupvinduet for at finde det ønskede komponent. Det lykkedes ikke at få kabelenden til at snappe til kabelskabet.

MONT: Det er ikke en god idé at montørerne skal tegne nyt kabel, det kan de ikke finde ud af. De mener det er en bedre idé at oprette et kabel med tabeldata og så kan GIS-medarbejderen tegne kablet, efter at have oprettet nyt kabel, er det er svært at få vist popupvinduet og det er irriterende at popupvinduet ikke kan ses i sin helhed. Spørger ind til datafelterne; AdresseID, Enabled, KabelID, StrækID og kabelskabID. De ved ikke hvor de skal indføje data om 35 ampere. De synes at datafeltet Faseledermateriale ligger for langt væk fra datafeltet faselederkvadrat. Hvordan gemmer man? Synes, det er en dårlig idé at man kan slette et kabel i dialogboksen, idet montørerne tror at de sletter det, der er skrevet i popupvinduet. Mangler en "undo"-knap.

C. Evaluerende spørgsmål til anvendeligheden, utility, dvs. om systemet dækker de basale funktioner, der skal bruges til et eftersyn:

- Var det nemt at finde frem til, hvordan man kunne redigere kablets fysiske udstrækning?

DRIFT: Nej, havde svært ved at få fat i kabelsymbolet og ændre i kablets udformning.

ELING: Nej.

GIS1: Ja.

MONT: Nej

- Er signaturforklaringen letforståelig?

DRIFT: Ja.

ELING: Ja, men det står lidt småt.

GIS1: Ja.

MONT: Vil gerne have, at koblingstilstanden har en anden farve, så den er nemmere at se.

- Var det svært at finde frem til, hvordan man åbnede popupvinduet for redigering af et kables data?

DRIFT: Ja

ELING: Ja, skulle lige finde ud af, at redigeringen foregår i "Opret El-net data".

GIS1: Nej, men tænkte først på at foretage redigeringen i "Åbn kabelskabseftersyn".

MONT: Vil gerne have, at koblingstilstanden har en anden farve, så den er nemmere at se.

- Var det nemt at ændre;
 - a. Antallet af ampere?
 - b. Faselederkvadrattet?
 - c. Faseledermaterialet?
 - d. Nullelederkvadrattet?
 - e. Nulleledermaterialet?

DRIFT: Ja, da man først havde fået popupvinduet frem!

ELING: Ja.

GIS1: Ja.

MONT: i. Hvor skriver jeg det?

ii. Ja.

iii. Ligger for langt nede i listen, i forhold til faselederkvadrat

iv. Ja

v. Ja

C. FORTSAT. Evaluerende spørgsmål til anvendeligheden (utility), dvs. hvor nemt det er for brugerne, at bruge VERA:

- Hvad virkede godt ved rette-funktionen?

***DRIFT:** Overskuelig. Montørerne kan selv rette data, især stikkablerne fysiske placering vil det være et plus, at de kan rette (synes ikke, at montørerne skal tegne andre el-komponenter end stikkabler).*

***ELING:** Nemt at arbejdet med, når man når ind til attributdata.*

***GIS1:** Godt, at man i listerne til ændring af attributdata kan vælge "Ukendt". Fint med markering af felter, der skal udfyldes i attributdatapopupvinduet. Kan bedst lide funktionen "Åbn kabelskabseftersyn.*

***MONT:** De er ikke glade for funktionen. De er meget skeptiske omkring at de selv skal tegne kabler.*

- Hvad virkede ikke godt ved rette-funktionen?

***DRIFT:** At man skal udfylde mange felter, fx kan man gå ud fra, at faseledkvadrattet er lig med nulleledkvadrattet og det samme gælder for fase- og nulledermateriale. Overflødige attributter var vist, såsom Enabled.*

***ELING:** Det driller med at vælge kabel/ skab eller et andet komponent i kortet.*

***GIS1:** Ved ændring i vektordata er det irriterende at cursor og kabelkomponent ikke har samme endepunkt. Cursorsen skal pege lidt uden for punktet for at ramme.*

***MONT:** Det er svært at fange komponenterne med cursor. Man kan kun flytte hele kablet og ikke kun en eller flere vertexpunkter.*

- Er teksten for funktionerne i løbet af rette-popupvinduet misvisende?

***DRIFT:** Nej.*

***ELING:** Nej.*

***GIS1:** Nej.*

***MONT:** Nej.*