

# SLUTTRAPPORT

## KMD-STØTTET PROSJEKT

### FORENKLING OG FORBEDRING

### AV LEDNINGSDOKUMENTASJON

Prosjektperiode 2015 – 2016

Kontakt: Inger Hokstad

 <p>ba-nettverket</p>	 <p>Kartverket</p>
 <p>arkitektum</p>	 <p>AVINOR</p>
 <p>Statens vegvesen</p>	 <p>Jernbaneverket</p>
 <p>Vann- og avløpsetaten</p>	 <p>Forsvarsbygg</p>

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>4</b>
1.1	Bakgrunn for prosjektet .....	4
1.2	Illustrasjon .....	4
1.3	Praktisk følge av prosjektet.....	5
1.4	Film.....	6
<b>2</b>	<b>Om sluttrapporten</b> .....	<b>7</b>
2.1	Prosjekt mål .....	7
2.1.1	Prosjektet har bidratt til: .....	7
2.1.2	De aktuelle databestillere i prosjektet .....	8
2.1.3	Andre prosjektdeltakere .....	8
2.2	Bakgrunn .....	8
2.2.1	SOSI og GML.....	8
2.2.2	SOSI Ledning 4.5 - behov for oppfølging av standardiserings-arbeidet .....	9
2.2.3	KMD ga mulighet.....	9
2.3	Resultater / Erfaringer .....	10
2.4	Barrierer / utfordringer: .....	11
2.4.1	Ulike ståsteder og innarbeidete metoder .....	11
2.4.2	Fag-terminologi / SOSI terminologi.....	11
2.4.3	Datastruktur.....	11
2.4.4	SOSI Produktspesifikasjoner.....	12
2.4.5	Utfordringer med bruk av SOSI fagområdestandarder .....	12
2.4.6	GML.....	12
2.4.7	Manglende myndighetskrav .....	13
2.4.8	Implementerer ikke uten krav .....	14
2.4.9	Ulike behov / formål .....	14
2.4.10	Felles Produktspesifikasjon.....	14
2.4.11	Manglende Godkjenningsordning .....	15
2.4.12	Metode for lage SOSI Produktspesifikasjoner - PsTool:.....	15
2.5	Konkrete resultater .....	16
2.6	Addons/Følger .....	16
2.7	Forslag til prosjektutvidelser.....	17
2.8	Informasjonsspredning i prosjektperioden.....	18
2.8.1	BA-Nettverket:.....	18
2.8.2	NTNU Gjøvik .....	20
<b>3</b>	<b>Bidrag/Resultater pr prosjektdeltaker:</b> .....	<b>21</b>
3.1	Inger Hokstad AS/BA-Nettverket v/Inger Hokstad .....	21
3.2	Arkitektum AS v/Tor Kjetil Nilsen og Erling Onstein .....	21
3.3	Kartverket v/Gerd Mardal.....	24
3.4	Avinor v/Jørn Petter Wittbank.....	24
3.5	Forsvarsbygg v/Knud F. Mohn, Øyvind Mauseth og Frode Faraas .....	25
3.6	Statens vegvesen v/Knut Jetlund.....	26

3.7	Jernbaneverket v/Håvard Moe og Jon Haugland .....	27
3.8	Oslo kommune, VAV v/Bjarne Fagerbakke .....	28
<b>4</b>	<b>Kontaktpersoner .....</b>	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>Linker til Produktspesifikasjoner .....</b>	<b>31</b>
5.1	Produktspesifikasjon for Forsvarsbygg: .....	31
5.2	Produktspesifikasjoner for Avinor .....	31
5.3	Produktspesifikasjoner FELLES (for «full ledningsdokumentasjon») .....	31
<b>6</b>	<b>Begrepsforklaringer .....</b>	<b>32</b>
6.1	Objekttyper: .....	32
6.2	FME/FME-mapping/Terminologi/Språk: .....	32
6.3	FME - Feature Manipulation Engine .....	33
6.4	UML-Modell: .....	33
6.5	GML-format: .....	33
6.6	XML - Extensible Markup Language:.....	33
6.7	SOSI prikkformat: .....	33
6.8	SOSI Produktspesifikasjon: .....	34
6.9	SOSI Produktspesifikasjonsdokument .....	34
6.10	XSD-skjema: .....	34
6.11	GML Eksempeldata .....	34
6.12	Rapportfiler .....	35
6.13	SOSI-modellregister .....	35
<b>7</b>	<b>Konklusjoner .....</b>	<b>36</b>
7.1	Prosjektkostnader .....	36
7.2	Praktisk anvendelse.....	36
7.3	Tidsriktige standarder og krav.....	36

# 1 INNLEDNING

Dette dokumentet er en sluttrapport for prosjekt Forenkle og forbedre informasjonsflyt for ledningsinformasjon.

Prosjektet er finansiert av KMD og aktørene i prosjektet.

Støtte fra KMD i dette prosjektet har gjort det mulig å samle 5 store offentlige etater, og ledningseiere i et samarbeidsprosjekt om dokumentasjon av ledninger i grunnen.

Uten støtte fra KMD hadde dette prosjektet ikke vært utført.

Denne sluttrapporten vil ikke være lettfattelig for folk flest, da den inneholder stor del av fagterminologi. Vi anbefaler heller å se filmen vi laget som addon til prosjektet, hvor Forsvarsbygg benytter programvare for registrering av kabler og rør ute i felt.

Se [LINK til FILM](#) - Youtube (6 min 30 sek)

Se også presentasjoner/forenklede rapporter fra møte hos KMD 18.11.2016.

[PPT \(Inger Hokstad\)](#) og [PPT \(Knut Jetlund\)](#)

Ta også gjerne kontakt for mer informasjon. [ihokstad@ba-nettverket.no](mailto:ihokstad@ba-nettverket.no) / 90175571

## 1.1 Bakgrunn for prosjektet

Kummer, rør og ledninger er del av en større helhet hvor alle kjemper om den samme fysiske plassen. Det er derfor viktig at installasjoner i bakken både prosjekteres og dokumenteres med geografiske beliggenhet, men også volum, eier, drifter, materiale med mer.

Bygg og anleggsbransjen har hatt fokus på 3D-modeller og BIM i en årrekke, og vi ser at ledningsfagene i bakken henger etter. Hensikten med dette prosjektet er å bidra til et løft mhp disse fagene. Det er på høy tid å ha mulighet til å jobbe med VA, EL, Fjernvarme osv. på samme nivå som resten av bygg- og anleggsbransjen.

Dessverre mangler kompetanse på byggherre og bestiller-nivå, slik at bestillingene som råder er gammeldagse og direkte hemmende for utviklingen i ledningsbransjen.

## 1.2 Illustrasjon

Figuren illustrerer at en rekke fag plasseres fysisk i bakken, inkl. kabler, kummer og rør. Dette prosjektet har til hensikt å bidra til å forenkle og forbedre dokumentasjonen av ledninger i grunnen, både plandata og som bygget-data.

I praksis betyr det å ta i bruk SOSI Ledning 4.5 inkl. volum- og vare-informasjon slik at ledningsfagene dermed kan utgjøre deler av en modell som inneholder alle fag, over og under bakken.

Vi trenger en samlet oversikt både i nye planer og for eksisterende anlegg, uten at en slik oversikt skal gis til hvem som helst. Dette er fint gjennomførbart samtidig som sikkerhet ivaretas.



Figur 1 Illustrasjon: COWI, Hentet fra temabrosjyre for BA-Nettverket VA

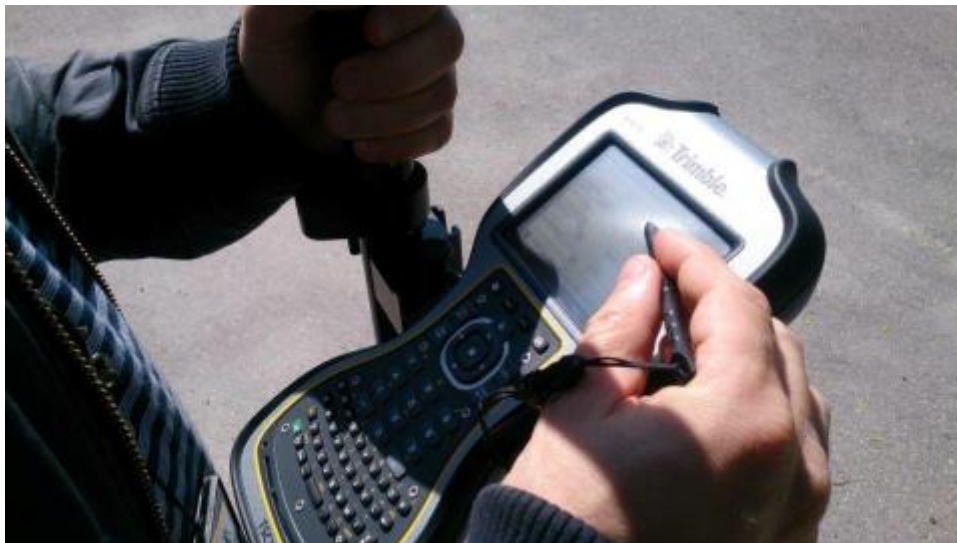
### 1.3 Praktisk følge av prosjektet

Praktisk anvendelse av SOSI Ledning 4.5 for dokumentasjon av ledninger i grunnen.



Figur 2 Foto: Erik Karlsen, Norgeodesi

Forsvarsbygg v/Frode Faraas benytter Trimble målebok fra Norgeodesi for innmåling til Forsvarsbyggs egen ledningsdatabase (ArcGis) i henhold til SOSI Ledning 4.5 og GML som anvendt format.



Figur 3 Foto: Erik Karlsen, Norgeodesi

Trimble målebok i praktisk bruk for registrering av ledninger ute i felt. Objekttyper og egenskaper er i menyene på måleboka i henhold til SOSI Ledning 4.5. Hittil har det vært vanlig å benytte tallkoder i felt, men tekstlige betegnelser er lettere å forstå, og det blir mindre behov for tilleggsnotater. Dette gir mindre risiko for feilregistrering, økt trygghet for at riktig informasjon registreres, og dermed økt kvalitet på registrering i felt..

## 1.4 Film

For å gjøre prosjektet forståelig for folk flest har vi gjort filmopptak av praktisk anvendelse i felt. Dette viser eksempel på implementering av dette prosjektet, og SOSI Ledning 4.5.

Filmen viser Forsvarsbyggs egen innmåling i felt med Trimble Målebok og anvendelse av objekttyper og attributter i henhold til SOSI Ledning 4.5, samt GML eksport og deretter GML-import i Forsvarsbyggs database (ArcFM)

Filmen er laget som addon til selve prosjektet, og betydelig ekstra egeninnsats fra Forsvarsbygg Norgeodesi/Trimble, Arkitektum, Statens vegvesen v/Knut Jetlund og Inger Hokstad AS har ført fram til beviset på at SOSI Ledning 4.5 faktisk er grunnlag for forenkling og forbedring av ledningsdokumentasjon!

[LINK til FILM](#) Youtube (6 min 30 sek)

## 2 OM SLUTTRAPPORTEN

Denne sluttrapporten oppsummerer

- Prosjektmål
- Bakgrunn
- Resultater / Erfaringer
- Barrierer / Utfordringer
- Resultater
- Add-ons
- Anbefalinger videre
- Bidrag/Resultater pr prosjektpart
- Informasjonsspredning
- Begrepsforklaringer
- Standarder

### 2.1 Prosjektmål

Forenkle og forbedre dokumentasjon av ledninger i grunnen.

Dette innebærer å forenkle og forbedre

- bestillinger fra ledningseier
- dokumentasjon til ledningseier
- informasjonsflyt mellom en rekke aktører

Det innebærer også å forenkle metoden for å spesifisere dataleveranser, dvs. forenkle metoden for å lage SOSI Produktspesifikasjoner.

Med ledninger menes kabler, rør, kummer osv. over og under bakken, og med ledningsinformasjon menes informasjon (data) om disse typer ledningsanlegg. Behov for dokumentasjon og informasjonsflyt er vesentlig høyere enn den pr i dag er for FKB, som i hovedsak er x, y og eksempelvis uten høyde eller volum. SOSI Ledning 4.5 er vesentlig rikere” enn forrige SOSI-versjon og gir dermed muligheter for bedre dokumentasjon og informasjonsflyt.

SOSI Ledning 4.5 gir økt byrde på programvareutviklere fordi standarden er vesentlig større å implementere.

#### 2.1.1 Prosjektet har bidratt til:

- Forbedret og forenklet metode for å lage SOSI Produktspesifikasjoner\*  
I praksis har vi utviklet og testet et nytt verktøy (PsTool)
- Flere SOSI Produktspesifikasjoner som er anvendelig for partene i prosjektet

\*Med SOSI Produktspesifikasjon menes i dette prosjektet SOSI Produktspesifikasjon med GML som utvekslingsformat.

### **2.1.2 De aktuelle databestillere i prosjektet**

- Statens vegvesen
- Jernbaneverket
- Vann og avløpsetaten Oslo kommune (VAV)
- Avinor
- Forsvarsbygg

### **2.1.3 Andre prosjektdeltakere**

- Kartverket
- Arkitektum AS
- Inger Hokstad AS/BA-Nettverket

## **2.2 Bakgrunn**

### **2.2.1 SOSI og GML**

SOSI/GML, basert på standarden NS-EN ISO 19136, er den standarden Norge digitalt har valgt som utvekslingsformat for en rekke fagområder, også ledningsfag. SOSI (Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon) er den nasjonale bransjestandarden for geografisk informasjon, basert på de internasjonale ISO/TC211-standardene. SOSI forbindes også ofte med SOSI Prikkformat, som har vært mye brukt som utvekslingsformat for geografisk informasjon. Kartverket og Norge digitalt har lenge jobbet for å forlate SOSI Prikkformatet til fordel for GML-format og utveksling gjennom WFS (WebFeatureServices som også er basert på GML).

For å kunne bruke IT-verktøy for å kvalitetssikre innholdet i GML-filer, må GML-filene referere til skjema (XSD-filer) som definerer strukturen på informasjonen. For SOSI Produktspesifikasjoner med GML som utvekslingsformat forutsettes det at slike skjema utarbeides som del av produktspesifikasjonen.

SOSI dekker i dag veldig mange fagområder, også ledningsfag, og det sier seg selv at det er viktig å bygge videre på det vi har fra før. Samtidig er det viktig å tilpasse oss det internasjonale standardiseringsarbeidet. SOSI med sine omfattende konseptuelle datamodeller og det mye brukte SOSI-prikkformatet setter Norge i positiv særstilling internasjonalt mhp. digital stedfestet informasjon. Tiden er imidlertid moden for å ta i bruk et rikere og internasjonalt format – GML, evt. i kombinasjon med IFC (buildingSMART).



## **2.2.2 SOSI Ledning 4.5 – behov for oppfølging av standardiseringsarbeidet**

SOSI-standarden SOSI Ledning 4.5 ble ferdig mars 2013. Denne inneholder en stor oppgradering sammenlignet med forrige versjon, 4.0. Arbeidsgruppen SOSI Ledning 4.5 bestod av ca. 40 enkeltpersoner som representerte ulike behov for ledningsinformasjon. Da standarden ble vedtatt etter ca. 2 års arbeide i 2013, erfarte vi at en vedtatt SOSI standard i seg selv ikke er tilstrekkelig for å ta den i bruk. Standarden må i tillegg komme inn som krav til dataleveranser, og det må lages eksakte spesifikasjoner slik det er gjort for FKB og Plan. Dette spesifikasjonsarbeidet er komplekst, tidkrevende og krever spesialkompetanse.

Hittil har spesifikasjon av data for FKB og Plan vært for SOSI Prikkformat, men det finnes nå en spesifikasjon av FKB-data også for GML-format. SOSI Prikkformat og GML-format er sidestilt for FKB, men utveksling av data gjennom Geosynkronisering forutsetter bruk av GML. Dette er et langt skritt i riktig retning, men trolig vil det være få som implementerer GML uten smøremidler, FoU-midler eller markedsgevinst.

Programvareleverandørene i arbeidsgruppen SOSI Ledning 4.5 ga klar beskjed om at de ikke vil implementere standarden før 2 ting var på plass:

- SOSI Produktspesifikasjon(er) med GML som utvekslingsformat
- Faktiske krav til dataleveranse på GML-format (bestillerkrav/myndighetskrav)

Dette viste seg å være vanskelig å få til pga. manglende ansvar, manglende kunnskap, ingen finansiering, og at det rett og slett er vanskelig. Dermed har SOSI Ledning 4.5 med vedtatt GML som format blitt stående på stedet hvil, og i praksis ikke tatt i bruk. Dette er synd, og lite motiverende for deltakelse i videre SOSI standardiseringsarbeide.

## **2.2.3 KMD ga mulighet**

KMD's utlysning av prosjektmidler sommeren 2014 ga mulighet for dette prosjektet. Vi fikk derved muligheten til å samle 5 store offentlige etater (ledningseiere) samt Kartverket i et samarbeidsprosjekt om ledningsdokumentasjon.

Arbeidet har vært utfordrende, og avdekket mange barrierer. Hver enkelt aktør har hatt sine spesielle behov, og sin fagterminologi. Tross dette har vi oppnådd nyttige resultater og gjort nyttige erfaringer.

Alle partene i prosjektet har bidratt med sine beste ressurser. Vi er stolte over det vi faktisk har fått til, og vi ønsker alle å jobbe videre for å nå nye mål.

Vi ser at eks. Myndighetskrav med et minimum av krav til dokumentasjon hadde bidratt til å komme over GML-kneika.

## 2.3 Resultater / Erfaringer

- En svært nyttig arena for å lære av hverandre og om hverandres behov og særbehov
- Nyttig arena for å samle offentlige aktører for mer enhetlige krav til dataleveranser og sammen kreve og ta i bruk GML
- PsTool – ProductspecificationTool – Programvare/IT-støttet framstilling av SOSI Produktspesifikasjoner (Stor del av utviklingen finansiert utenom prosjektet!)
- 6 stk. SOSI Produktspesifikasjoner for GML-format, Forsvarsbygg 1, Avinor 2, og Felles 3
- Økt forståelse for flere av de mer tekniske sidene av den nasjonale, geografiske infrastrukturen i Norge: SOSI-modellregister, SOSI Produktspesifikasjoner, XSD-skjema og GML
- Klargjort utfordringer/hindre/barrierer
- Påpeker behov for en enklere variant av SOSI Produktspesifikasjon
- SOSI Produktspesifikasjon skal inneholde fullstendig spesifikasjon av en dataleveranse, men blir dermed fort skremmende stor (flere hundre sider), og oppfattes ikke som tilpasset fagfolk og praktisk bruk, eks. landmåler, rådgiver, entreprenør som alle skal levere data til mange ulike behov, og svært varierende innhold.
- Viser tungvint og manglende ordning for effektiv godkjenning av SOSI Produktspesifikasjon for andre formål enn DOK (Kartverket prioriterer ikke denne oppgaven, og i praksis blir det ikke gjort!)
- Nyttig arena for å støtte opp om Kartverkets SOSI-strategi om å ta i bruk GML-formatet
- Viktige innspill til arbeidet med revisjon av standardene:
  - ISO19131 – Data Product Specification.  
Revisjon er startet opp juni 2016 i regi av ISO/TC211.
  - SOSI Produktspesifikasjoner – krav og godkjenning.  
Denne er ennå ikke tatt opp til revisjon.
- Tydeliggjort behov for kvalitetsheving i SOSI-modellregister. IT-støtta metode for framstilling av SOSI Produktspesifikasjoner stiller strengere krav til UML-modellene enn tidligere mer manuelle metoder.
- Avdekket interesse for, samt behov for videre prosjekter og ytterligere behov for finansiering.
- Viktig å videreføre kompetansen fra dette prosjektet, og unngå repriser av det arbeidet vi nå har gjort. Vi trenger ikke ytterligere grubling, men klare myndighetskrav i form av en SOSI Produktspesifikasjon. Vår anbefaling er å starte med lavterskelkrav, og ikke konfliktgenererende krav.

## **2.4 Barrierer / utfordringer:**

### **2.4.1 Ulike ståsteder og innarbeidete metoder**

Partene i prosjektet har svært ulike ståsteder, ulik kompetanse og benytter ulik fagterminologi. Prosjektdeltakerne har vært meget kompetente personer, men dermed også med travle hverdager fra før. Det har ikke vært mulig innenfor prosjektets rammer å ha mange felles fysiske møter. Møter har foregått hovedsakelig på Skype/Lync, og ofte 2-3 personer med pr møte.

Alle partene har sine innarbeidete arbeidsmetoder, kontrakter, krav og programvare å forholde seg til. Programvaren er gjerne spesialtilpasset deres bruk, og har en 100% tilpasset terminologi. Fokus i dagens programvare har vært å produsere data for eget bruk, og ikke for å dokumentere eller levere til andre, som sannsynligvis benytter et annet fagspråk/terminologi.

Vi ser at dette er en stor utfordring mhp. å akseptere standarden. Vi ser også viktigheten av å få inn akseptabel terminologi og eksakte definisjoner inn i SOSI Standarden, samt øke forståelsen for at i SOSI må vi til dels benytte konstruert terminologi, eller kompromisser.

### **2.4.2 Fag-terminologi / SOSI terminologi**

For å få til effektiv informasjonsflyt trengs en felles fagterminologi, felles for alle brukere og all relevant programvare. Behovet hos brukerne er imidlertid sterkt for å benytte egen fagterminologi, og det er liten vilje til å endre språk til en felles SOSI-terminologi.

Det er derfor nødvendig med en oversetting/mapping mellom fagintern terminologi hos aktørene og SOSI-terminologi, en mapping mellom objekttyper og attributter i ulike databasestrukturer. Flere programvareutviklere og dataeiere satser på FME, Feature Manipulating Engine fra Safe Software som teknisk verktøy for denne mappingen.

Forsvarsbygg har for eksempel benyttet FME i prosjektet, og vurderer å tilby sin FME-mapping mellom SOSI Ledning 4.5 og egen database ArcFM for Ledningsdata til resten av ledningsfagmiljøet.

### **2.4.3 Datastruktur**

Det kan være vanskelig å akseptere at datastrukturen i SOSI avviker fra datastruktur i egen database (programvare), samt at kjente begreper fra egen fagterminologi benyttes med annen mening i SOSI. SOSI inkl. SOSI Ledning 4.5 er resultat av kompromisser (standardisering basert på konsensus), og vil ikke avspeile én enkelt fagdatabase. En standard vil aldri avspeile en programvare-leverandør eller dataeier sin database 100%, og medfører gjerne lange diskusjoner om det er feil i SOSI eller ikke.

Eksempler i dette prosjektet er VAV's ønske om kraftig reduksjon av antall objekttyper i SOSI Ledning og Avinors behov for å benytte trasé-begrepet annerledes enn det som er vedtatt i SOSI standarden.

#### **2.4.4 SOSI Produktspesifikasjoner**

Det har vært vanskelig å forstå hva en SOSI Produktspesifikasjon egentlig er, og om det faktisk er en SOSI Produktspesifikasjon partene i prosjektet trenger. Standarden for *SOSI Produktspesifikasjon – Krav og godkjenning* er laget mye med tanke på FKB og DOK, og er ikke uten videre tilpasset bruk i bygg-/anleggs-prosjekter.

Det viste seg også vanskelig å definere én klar hensikt, dvs. hva produktspesifikasjonen skal brukes til. Behovene viste seg å være mange og forskjellige.

Ledningsdata er data som både skal prosjekteres, bygges, dokumenteres, innmåles, registreres, suppleres, kontrolleres og ajourholdes i ulike databaser, og dataleveransene vil være mange forskjellige.

Vi ser behov for avarter av SOSI Produktspesifikasjon, men eksakt hva må vi eventuelt konkludere med senere. Pr i dag er en SOSI Produktspesifikasjon det beste vi har, men den blir fort så omfattende at den virker mer skremmende enn klargjørende.

Vi trenger mer erfaring.

#### **2.4.5 utfordringer med bruk av SOSI fagområdestandarder**

Det har i mange år vært gjort en stor innsats av fagpersoner for å lage SOSI Fagområdestandarder. SOSI Ledning 4.5 er et eksempel på en slik. Et resultat av standardiseringsarbeidet har vært standarder som skulle leses og forstås av mennesker. Innholdet i standardene har imidlertid også vært gjort tilgjengelig for mer IT-retta bruk. Dette gjelder spesielt de konseptuelle informasjonsmodellene som redigerbare UML-modeller, i SOSI-modellregister, og opprettelse av Geonorge Objektregister, der tilsvarende modeller er semantisk søkbare på web.

I prosjektet har vi arbeidet mye med IT-støtta framstilling av produktspesifikasjoner. Denne måten å framstille produktspesifikasjoner på, har avslørt mangler i de tilgjengelige SOSI-modellene, mangler som gjør automatisert framstilling vanskelig og i noen tilfeller umulig.

#### **2.4.6 GML**

SOSI Prikk-format og GML er for tiden de offisielle utvekslingsformatene for SOSI-data. Det er opp til «brukerne» å velge hvilket som skal brukes.

GML er et rikere format enn SOSI Prikkformat. GML er dessuten et internasjonalt format, og ikke særnorsk. GML er også fundament for WFS – Web Feature Service, som er en mer moderne metode for informasjonsoverføring enn eksport/import av filer.

Kartverket/Norge digitalt har vedtatt i SOSI Strategien (2016) å gå over til GML, og *ikke* videreutvikle SOSI Prikkformatet. SOSI Prikkformatet skal *ikke* lenger begrense UML-modelleringen i SOSI.

GML er pr i dag lite tatt i bruk og GML oppfattes som vanskelig og nerdete.

Nytt i 2016 er at Kartverket tilbyr SOSI/GML Produktspesifikasjon for FKB-data, og sidestiller GML-format og SOSI Prikkformat. Dette er et positivt signal, men ikke tilstrekkelig til å øke bruken av GML. Gamle vaner er vonde å vende.

GML er også det som kreves for leveranser til INSPIRE, EU-direktivet for deling av geografisk informasjon i Europa, der Norge er med i henhold til EØS-avtalen.

## 2.4.7 Manglende myndighetskrav

Myndighetskrav for dokumentasjon av ledninger i bakken mangler, og må inneholde både innholdskrav (hva dokumentasjonen skal inneholde) og formatkrav (hvordan utvekslingsfilene skal se ut). Myndighetskrav kan også inneholde krav til forvaltning av dokumentasjonen.

Så lenge SOSI Prikkformat kreves for eks. FKB, DOK og Plan, som alle er store dataleveranser, er det ingen vilje til å ta i bruk GML. I praksis betales det for data på SOSI Prikkformat, men ikke for data på GML-format. Da sier det seg selv hva som leveres.

Programvareleverandørene i BA-Nettverket sier de er klare for å implementere GML som utvekslingsformat, men avventer så lenge de ikke ser noen faktiske krav. Ingen kan utvikle programvare som ikke etterspørres.

For videre framdrift er myndigheter (KMD), statlige og kommunale etater nødt til å stille tydelige krav om GML i henhold til en SOSI Produktspesifikasjon.

Myndighetskrav kan utmerket utformes umiddelbart, *uten* at avgjørelse om dokumentasjonskrav til en felles ledningsdatabase er tatt.

Dette prosjektet anbefaler at KMD så snart som mulig lager en begrenset SOSI Produktspesifikasjon for GML-format med et minimum av krav til hvilke ledningsdata ledningseier selv skal

- inneha i egen database (kunne importere), og
- kunne levere fra seg (kunne eksportere), hvis ledningseier selv vil.

Myndighetskrav som kun krever sentral informasjon vil føre alle et langt skritt videre. Utvidede krav kan komme senere. Ledningseier vil da selv inneha og ha ansvaret for sine

data, og vi unngår motstand mot å skulle levere for detaljerte data til en felles ledningsdatabase.

#### **2.4.8 Implementerer ikke uten krav**

”Alle” programvareutviklere i BA-Nettverket er positive til GML og sier de er forberedt, men at de alle også har en gjøre-jobb. Denne gjøre-jobben prioriteres så snart de får konkrete krav til GML som dataleveranse, og en spesifisering av hvilken informasjon som kreves samt hvordan GML skal være. (XSD-skjema for GML)

De fleste er tilsynelatende avventende, men Forsvarsbygg/Geodata/Norgeodesi/Trimble er positivt unntak. Vi ser også positiv, men nølende framdrift fra andre.

#### **2.4.9 Ulike behov / formål**

Eksempel på ulike databestillers behov for data (formål) kan være:

- Statens vegvesen (NVDB)
- Statens vegvesen (Hb V770)
- Avinor (ArcFM)
- Forsvarsbygg (ArcFM): VA-kum
- JBV (Banedata)
- JBV (Hb digital planlegging i Jernbaneliknet)
- VAV (Powel Water)
- Norge digitalt/DOK/FKB

Dette er bare noen eksempler. Alle har små eller store bestillinger, ett eller flere fagområder, en eller flere kontraktsparter/dataleverandører samt sitt spesielle behov for informasjon som er tilpasset en bestemt hensikt.

#### **2.4.10 Felles Produktspesifisering**

Programvareutviklere ønsker i teorien EN felles produktspesifisering for å definere opp «fullstendig» informasjonsstruktur i den databasen som programvaren deres bruker. Brukere kan for å dekke sine behov gjøre et lite eller stort utvalg av objekttyper og egenskaper i denne «fullstendige databasen», og være sikker på at aktuell programvare vil fungere på deres utvalg. Utplukk av data for typisk dataleveranse kan da gjøres i aktuell programvare.

Vi ser ingen annen mulighet enn å teste dette ut i praksis, og da ved å ta i bruk de 3 felles SOSI Produktspesifiseringene som er laget i dette prosjektet.

### 2.4.11 Manglende Godkjenningsordning

Godkjenning av en SOSI Produktspesifikasjon er etter standarden delt i to

1) en faglig godkjenning (at spesifikasjonen inneholder de objekttyper og attributter den bør) og 2) en teknisk godkjenning (at spesifikasjonen og tilhørende filer følger de tekniske reglene som er satt, og dermed vil kunne brukes i effektiv informasjonsdeling).

Den faglig ansvarlige for produktspesifikasjonen har selv ansvaret for faglig godkjenning. Kartverket har det tekniske godkjennelsesansvaret for SOSI, men Kartverket selv sier de må prioritere produktspesifikasjoner til DOK, og dermed IKKE ledninger i grunnen.

Følgen er derfor at dette prosjektets SOSI Produktspesifikasjoner ikke behandles, og blir dermed heller ikke teknisk godkjent. Avinors 2 produktspesifikasjoner har ventet ca. 1 år, og ingenting skjer. Dette er svært uheldig, og undergraver i praksis hele SOSI-arbeidet.

Kartverket v/SOSI-sekretariatet har imidlertid opprettet et testområde for GML, som dette prosjektet benytter. På dette testområdet blir produktspesifikasjoner gjort offentlig tilgjengelig til tross for manglende teknisk godkjenning.

Vi foreslår at det i standarden åpnes for at den ansvarlige for produktspesifikasjonen også kan gjøre den tekniske godkjenningen selv, med en tilhørende egenerklæring. Det bør lages/tilbys IT-baserte løsninger som går gjennom produktspesifikasjonen og påpeker mangler. Dokumentasjon på gjennomført maskinell kontroll med godkjenning/uten at vesentlige mangler er påvist, vil være godt underlag for en slik egenerklæring.

### 2.4.12 Metode for lage SOSI Produktspesifikasjoner - PsTool:

PsTool er en kraftig modernisert, forbedret og forenklet metode (programvare) for automatisert framstilling av SOSI Produktspesifikasjoner basert på SOSI-modellregister (SOSI Objektkatalog).

Hensikten med PsTools er å senke terskelen for å lage SOSI/GML Produktspesifikasjoner. I dag er dette en stor barriere, og nærmest en umulig oppgave, som i praksis ikke blir gjort for andre områder enn der Kartverket har ansvar for å få dette til, eks. FKB og DOK.

Fagekspertene og SOSI-ekspertene snakker forskjellige språk, og har utfordringer med å forstå hverandre. PsTool gjør det enklere for fagfolk og folk flest å søke, samt foreta utvalg av objekttyper og attributter fra SOSI Modellregister uten å måtte forholde seg til UML-redigeringsverktøy (eks. Enterprise Architect\*). Utvalg av ønskede modell-elementer (objekttyper og egenskaper) gjøres ved å klikke seg rundt og legge i handlekurv, og man kan søke med fritekst.

Denne måten å jobbe på vil også gjøre at en får datamaskin-støtte på svært mange av de tunge «korrektur/kvalitets-sjekk-oppgavene» som ligger i å lage UML-modeller. Denne delen av verktøy-utviklingen må betraktes som en stor suksess. Det gjør det mulig for «vanlige folk» å lage tilnærmet korrekte SOSI Produktspesifikasjoner, men vi ser at det

fortsatt er barrierer mhp. mapping mellom fagterminologi og SOSI-terminologi. Alle fagdatabaser har sine godt innarbeidede begreper og datastruktur, og det er rett og slett vanskelig å lete seg fram til tilsvarende betegnelser i SOSI, som ofte er konstruerte begreper og bærer preg av kompromisser mellom ulike fag.

PsTool har senket terskelen og økt forståelsen for SOSI Produktspesifikasjoner enormt. Vi ser samtidig nye utfordringer og behov for å tenke annerledes enn tidligere om innholdet i en SOSI Produktspesifikasjon. Dagens versjon av PsTool er langt skritt videre, godt grunnlag og god inspirasjon til å løse videre utfordringer!

## 2.5 Konkrete resultater

Tross mange utfordringer har vi oppnådd de resultatene vi hadde som målsetting. Dette er takket være flinke folk i prosjektet og stor interesse for å lykkes med å komme videre.

Følgende resultater fra prosjektet bør benyttes i praksis, for å greie å komme enda videre.

- PsTool - Verktøy for IT-støttet framstilling av SOSI Produktspesifikasjoner med tilhørende filer, XSD-skjema, GML testdata og rapportfiler
- 6 stk. SOSI Produktspesifikasjoner hvorav 3 stk. felles og til sammen fullstendige for hele SOSI Ledning 4.5, samt 2 for Avinor og 1 for Forsvarsbygg.
- Bistand til implementering av SOSI Ledning 4.5 GML i løsninger/software, spesielt for innmåling. (Norgeodesi/Trimble og Leica Geosystems).
- Implementert versjonert kopi av hele NVDB Datakatalogen i SOSI-modellregister.
- Spredd kompetanse og entusiasme via eks. NTNU og BA-Nettverket.
- Opparbeidet spesialkompetanse mhp. SOSI hos alle deltakerne i prosjektet
- Etablert et miljø som gløder for å arbeide videre med dette temaet sammen, som både ønsker å samarbeide, men også ivareta hver enkelt aktørs spesielle behov

## 2.6 Addons/Følger

Prosjektet har hatt mange positive addons/følger, og vi nevner noen:

- Norgeodesi/Trimble – Oppdatert/Ny programvare på målebok for SOSI Ledning 4.5 og for NVDB, med GML-eksport.
- Forsvarsbygg oppgradert 2 Trimble målebøker og har dermed forenklet og forbedret sin ledningsdokumentasjon.
- Forsvarsbygg har implementert i sitt kvalitetssystem, og stiller krav om GML etter SOSI Ledning 4.5
- Leica Geosystems – Oppdatert/Ny programvare på målebok for NVDB, samt GML-eksport for NVDB.
- Geodata – FME-basert import/eksport av SOSI Ledning 4.5 til/fra ArcFM på GML-format.



- Powel Water - FME-basert import/eksport av SOSI Ledning 4.5 på GML-format.
- Statens vegvesen (NVDB) - FME-basert import/eksport av NVDB-data på GML-format. (NVDB Datakatalog er benyttet, ikke SOSI Ledning 4.5)
- FME-mapping mellom Forsvarsbyggs ledningsdatabase (ArcFM) og SOSI Ledning 4.5. (Forsvarsbygg vurderer å tilgjengeliggjøre denne, eks. gjennom Kartverket)
- Rapport skrevet på oppdrag for Norsk Vann (Link til rapport), som igjen har nedsatt en arbeidsgruppe for .... (Spør Rene, Glitrevannverket)
- SOSI Produktspesifikasjon for FKB med GML som format, i praksis GML og SOSI Prikkformat likestilte formater for FKB.  
(NB! Ikke følge av dette prosjektet, men viktig drahjelp for prosjektet)



Figur 4 Kartverket v/Geir Myhr Øien

## 2.7 Forslag til prosjektutvidelser

- Videreføre samarbeidsarenaen med definerte oppgaver/prosjekter
- Videreføre samspillet med KMD
- Anvende de lagde produktspesifikasjonene i praktiske prosjekter/Praktisk erfaring/Erfaringsutveksling
- Informasjonsspredning (Eks. BA-Nettverket)
- Undervisning (Eks. NTNU)
- Felles læringsarena, eks. seminarer eller definerte fellesprosjekter

- Utarbeide tilpassede SOSI Produktspesifikasjoner og finne ut hva som faktisk trengs i ulike faser i bygge- og anleggsprosjekter
- Videreutvikle metode/verktøy, eks. PsTool, i henhold til felles erfaringer og praktiske behov, for å forenkle, effektivisere og forbedre dataleveranser og metoder ytterligere
- Videreutvikle verktøy, eks. PsTools til å håndtere (mappe) fagspråk med SOSI terminologi
- Bistå programvareleverandører for implementering i programvare
- Samarbeide om offentlige bestillinger/krav i håndbøker og kontrakter, så de blir enhetlige og samtidig mer tidsriktige
- Utarbeide Nasjonale krav for dokumentasjon av ledningsnett. Dette bør gjøres ved å definere en SOSI Produktspesifikasjon for hvilke og hvordan ledningsdata skal leveres for ulike formål (Eks. til nasjonal database, myndighetskrav til egne databaser, plan/prosjektering, som bygget).
- Videreføre SOSI-metoden m/SOSI Produktspesifikasjoner til alle fagområder i SOSI og NVDB
- Etablere FoU-prosjekt for å se på de semantiske utfordringene med felles objektkatalogsøk. Inkludert i dette er å samordne fag-språket innen lednings-fagene. Men like viktig er å se på hvordan en kan leve med ulike «lednings-språk». Dette er utfordringer som det arbeides med også innen andre områder. Et eventuelt prosjekt må en sørge for samordning med tilsvarende andre prosjekter, f.eks. i regi av Difi.
- Utvide prosjektet med flere aktører, eks. Statsbygg, Nye Veier, Norsk Vann
- Finne løsning for samspill BIM/GIS-standardene (IFC/GML)

## 2.8 Informasjonsspredning i prosjektperioden

### 2.8.1 BA-Nettverket:

Prosjektet er informert om i en rekke nettverkstreff gjennom hele prosjektperioden. I løpet av 2016 har vi markert positive bidrag med kake og påskrift av navn på firma eller etat, samt noen artikler i tidsskrifter, eks. Våre Veger og Posisjon.

Se bilder fra hendelser og artikler under veis i prosjektet:





Figur 5 Oppslag i Våre Veger

## 2.8.2 NTNU Gjøvik

- NTNU Gjøvik har tatt temaet inn i undervisningen, og gjennomført/veiledet:

Bacheloroppgaver i geomatikk ved NTNU i Gjøvik, levert inn i juni 2016.:

- Dokumentasjon av VA-anlegg og ledninger.  
Oppdragsgiver: Forsvarsbygg
- Landmåling med detaljkoding i felt, BraFelt  
Hvordan målebøker og brukerdiallog kan styres av SOSI produktspesifikasjoner  
Oppdragsgiver: Geomatikk IKT AS

## **3 BIDRAG/RESULTATER PR**

### **PROSJEKTDELTAKER:**

#### **3.1 Inger Hokstad AS/BA-Nettverket v/Inger Hokstad**

##### **Bidrag:**

- Prosjektledelse
- Inspirator, pådriver
- Søknadsskriver, rapportskriver
- Innspill/Testing av PsTools
- Informasjonsspredning, Kunnskapsspredning
- Møter/Diskusjoner/Presentasjoner
- Support/Møter programvareleverandører, GML (Geodata, Powel, Norgeodesi, Leica)
- Support PsTools for Produktspesifikasjon Forsvarsbygg

##### **Resultater:**

Informert og spredd kunnskap i BA-Nettverket, men også funnet ut hvor vanskelig dette temaet er. For å lykkes må svært ulike kompetanser settes sammen, og det har vært vanskelig å få flinke hoder til å sette av nok tid i en fra før travel hverdag, men dette til tross har vi klart å oppnå ganske mye.

BA-Nettverket har hatt jevnlig nettverkstreff med SOSI/GML Ledning 4.5 som tema. Siste halvåret har vi hatt marsipankake på hvert treff, men firmanavn på for de som har markert seg positivt.

Prosjektet har hatt positive ringvirkninger eller addons som direkte følge av dette prosjektet, men alle virker litt nølende, som om de ikke føler seg overbevist om at GML kommer som reelt krav.

#### **3.2 Arkitektum AS v/Tor Kjetil Nilsen og Erling Onstein**

##### **Bidrag:**

Arkitektum har bidratt på to måter i prosjektet:

- ved å utvikle og stille til rådighet verktøyet PsTools
- med spisskompetanse på SOSI produktspesifikasjoner

Utvikling/Tilgjengeliggjøring/Support av PsTool (ProductSpecificationTool), verktøy for automatisert framstilling SOSI Produktspesifikasjoner. Utviklingen av PsTools er delvis finansiert gjennom prosjektet.

Med denne delfinansieringen og brukertesting har Arkitektum hatt anledning til å utvikle PsTools som ny og forenkla løype for å framstille SOSI Produktspesifikasjoner. Løypa er basert på utstrakt automatisert bruk av eksisterende konseptuelle modeller (UML-modeller) fra SOSI-standarder.

PsTool lar brukere produsere SOSI Produktspesifikasjoner i en enkel web-applikasjon, uten å være avhengig av UML-redigerings-verktøyet Enterprise Architect (EA). EA er normalt nødvendig for å definere det UML-baserte applikasjonsskjemaet som alle produktspesifikasjoner skal ha. UML-modellering generelt og bruk av EA krever at brukeren har spesialkunnskap, noe bare de færreste har.

Den web-baserte framstillingen av UML applikasjonsskjema benytter et web-basert, indeksert register over alle UML-modell-elementene i SOSI-standardene. Dette registeret er basert på registeret som finnes i Geonorge objektregister, åpent tilgjengelig på [www.geonorge.no](http://www.geonorge.no).

Funksjonaliteten i PsTool er gjennom prosjektet kommet et godt stykke på vei, så langt vi mener det er hensiktsmessig å gå nå. For å komme videre med PsTool-utviklingen, trengs innsats på to områder:

- SOSI Modellregister må oppgraderes slik at «fulldigital» bruk av modellregisteret er mulig. Dette er oppgraderings-/kvalitetshevings-behov som er kommet svært tydelig fram i prosjektet
- Forbedra søkemuligheter i Geonorge objektregister. Søkemulighetene i dag er begrenset til tekst-basert søk. Det gjøres ved å skrive inn en søkestreng og bli presentert for registertilslag som matcher søkestrengen. Skal brukere ha mulighet til effektivt å finne passende modell-elementer, må søkemulighetene suppleres med søk på «modellslektskap» mellom begreper.

PsTool genererer alle nødvendige filer for produktspesifikasjoner:

- Hoveddokument/tekstdokument,
- Applikasjonsskjema som
  - UML-modell
  - XSD-skjema for GML-realiserings
- GML-eksempelfil
- Modell-valideringsrapport

NB! Utvikling av PsTool er kun delfinansiert av prosjektet, og er Arkitektums eiendom. PsTool samt support har vært gratis tilgjengelig for prosjektdeltakerne i prosjektperioden.

Arkitektum har bistått med SOSI spisskompetansen i prosjektet, og deltatt i en rekke møter, diskusjoner, tankesmie, samt laget 5 av 6 SOSI/GML Produktspesifikasjoner i prosjektet.

- Kunnskap om SOSI, GML og SOSI/GML Produktspesifikasjoner
- Produktspesifikasjoner med tilhørende filer,
- XSD-skjema/applikasjonsskjema for GML-format, GML eksempelfiler, Rapportfiler for dokumentasjon av avvik fra SOSI
- Support/Møter med programvare-utviklere angående implementering av GML, eks. Geodata, Norgeodesi, Leica Geosystems og Powel.

### **Resultater :**

6 stk. SOSI Produktspesifikasjoner:

#### **Avinor, 2.stk.:**

SOSI/GML Produktspesifikasjoner

- VA, olje og gass
- Lufthavn El

NB! Delvis finansiert i eget prosjektet i forkant av/tidlig i dette prosjektet.

Link til Kartverkets test-server der de produserte produktspesifikasjonene for Avinor:

<http://skjema.dev.geonorge.no/SOSI/Produktspesifikasjon/avinor/>

#### **Forsvarsbygg, 1 stk.:**

”Fullstendig” SOSI Produktspesifikasjon for ”hele” SOSI Ledning 4.5. (NB! Geodata AS ble leid inn av Forsvarsbygg, men Geodata benyttet PsTool med dialog med Arkitektum under veis.)

Som addon til prosjektet har Arkitektum bistått Norgeodesi/Trimble for å få tilpasset menyer på Trimble innmålingsutstyr til SOSI Ledning 4.5, hvilket gjør at innmålinger kan leveres i henhold til SOSI Ledning 4.5 med GML-format. NB! Finansiert utenom dette prosjektet.

Løsningen er lett overførbart til andre fagområder, eks. FKB og Plan.

Link til Kartverkets test-server der produktspesifikasjonen for Forsvarsbygg:

[http://skjema.dev.geonorge.no/SOSI/Produktspesifikasjon/forsvarsbygg/sosi\\_ledning\\_fb\\_45/](http://skjema.dev.geonorge.no/SOSI/Produktspesifikasjon/forsvarsbygg/sosi_ledning_fb_45/)

#### **Felles, 3 stk.:**

SOSI Produktspesifikasjoner for hele SOSI Ledning, delt i 3 deler/fagområder

- Vann/Avløp (VA)
- Elektro (EL)
- Resten (TeleOljeFjernvarme)

Link til Kartverkets test-server der felles produktspesifikasjoner ligger

[http://skjema.dev.geonorge.no/SOSI/Produktspesifikasjon/felles/sosi\\_ledning\\_fb\\_45/](http://skjema.dev.geonorge.no/SOSI/Produktspesifikasjon/felles/sosi_ledning_fb_45/)

Link til foreløpig server med produktspesifikasjonene:

- [http://gml.arkitektum.no/skjema/VA\\_fullstendig/1.3/](http://gml.arkitektum.no/skjema/VA_fullstendig/1.3/)
- [http://gml.arkitektum.no/skjema/EL\\_fullstendig/1.0/](http://gml.arkitektum.no/skjema/EL_fullstendig/1.0/)
- [http://gml.arkitektum.no/skjema/TeleOljeFjernvarme\\_fullstendig/1.0/](http://gml.arkitektum.no/skjema/TeleOljeFjernvarme_fullstendig/1.0/)

### **3.3 Kartverket v/Gerd Mardal**

#### **Bidrag:**

- Prosjektrom/Sharepoint
- SOSI-standard Ledning 4.6. - Supplering av definisjoner av Ledning 4.5
- Testområde for prosjektets SOSI-standard Ledning 4.5 GML Produktspesifikasjoner

#### **Resultater :**

- SOSI-standard Ledning 4.6, Høringsforslag klar sommeren 2016
- Mindre endringer i forhold til 4.5, men supplert med definisjoner
- Oppdelt i fagområder.
- Innført GM-solid
- Publisert 6 stk. SOSI-produktspesifikasjoner for Ledning 4.5 (GML) på Kartverkets testområde

SOSI Standardisering er ikke del av dette prosjektet, men innspill er allikevel implementert i SOSI-standard Ledning 4.6. SOSI-standard Ledning 5.0 er i praksis foreløpig ikke startet.

### **3.4 Avinor v/Jørn Petter Wittbank**

#### **Bidrag:**

Laget 2 SOSI Ledning 4.5 Produktspesifikasjoner i forkant av-/ men i dialog og samspill med prosjektet, et for VA og et for El. Produktspesifikasjonene ble laget for både SOSI prikkformat og GML. Det ble gjort med tanke på at en overgang til GML vil kunne ta litt tid. Avinor mener likevel at det er riktig av prosjektet å fokusere kun på GML.

Avinor sine produktspesifikasjoner var en tidlig test for Arkitektum as og deres PsTool verktøy.



## **Resultat:**

Publisert på testområde hos Kartverket sammen med XSD-skjema og GML eksempelfil. Avinor har bestilt SOSI Ledning 4.5-data fra landmåler (Stangeland på Sola flyplass) på SOSI prikkformat og importert i Avinors ledningsdatabase. Tiden vurdert som ikke moden for GML for ca. 1 år tilbake da ingen leverandører av landmålingsutstyr kunne takle en så tidlig versjon av GML.

Arkitektum, Inger Hokstad AS/BA- Nettverket, Forsvarsbygg, Avinor og SVV har fortsatt arbeidet i forhold til GML formatet. Det er gjort en stor og god jobb med å påvirke leverandører av landmålerutstyr for at de skal kunne implementere GML som et utvekslingsformat. Avinor anser denne jobben som fullendt hos noen leverandører og vil fra høsten 2016 kreve at alt innmålt ledningsnettverk blir levert på GML-format.

## **Etterord:**

Avinor er en bedrift som må forholde seg til internasjonale avtaler og regelverk. Herunder gjelder også filformater. Avinor ønsker å forlate SOSI prikkformatet så raskt det lar seg gjøre, og gå over til mer internasjonale formater, som f.eks GML. Vi håper derfor at Kartverket vil fortsette det arbeidet de startet i SOSIag7b arbeidsgruppen (Ledning 4.5) i 2011.

## **3.5 Forsvarsbygg**

**v/Knud F. Mohn, Øyvind Mauseth og Frode Faraas**

### **Bidrag:**

Benyttet konsulent Geodata AS til å lage SOSI/GML Produktspesifikasjon for hele SOSI Ledning 4.5. Noen få fratrekk, og noen få tillegg. Tekstdokument publisert på testområde hos Kartverket inkl. XSD-skjema for GML, GML eksempelfil og rapportfil for avvik fra standarden.

Benyttet Geodata AS for FME-mapping mellom SOSI og ArcFM. Vurderes tilgjengeliggjort for andre, eks. gjennom Kartverket.

Testinnmålinger og faktisk innmåling er utført på Trimble måleutstyr av Forsvarsbygg selv, samt av Bangs Oppmåling. GML-filer er levert fra innmålings-programvaren og videre importert i Forsvarsbyggs egen ledningsdatabase (ArcFM) ved bruk av mapping i FME.

Forsvarsbygg har oppgradert 2 stk. Trimble målebøker, samt gitt signal til bransjen om at kommende bestillinger vil være på GML-format i henhold til Forsvarsbyggs SOSI Ledning 4.5 GML Produktspesifikasjon.

### **Resultat inkludert addons:**

- Ferdig publisert SOSI Ledning 4.5 GML Produktspesifikasjon
- FME-mapping mellom SOSI Ledning 4.5 og Forsvarsbyggs ArcFM database
- Som add-on til prosjektet har FB 2 stk. oppgraderte Trimble målebøker.
- Trimble/Arkitektum har utviklet et program for å tilpasse utplukk/velge aktuelle objekttyper og egenskaper til konkret prosjekt, samt sette default-verdier, noe som forenkler arbeidet i felt og på kontor betraktelig.
- Leica Geosystems har implementert GML-mulighet for NVDB-data, og varsler ny programvare i november for GML i henhold til SOSI Ledning 4.5
- Innfører metoden og verktøyet i praktisk prosjekt for å erfare og finne optimal arbeidsmetode, Vurderer hvor det er hensiktsmessig å gjøre hva. Inne eller ute, i produktspesifikasjon eller på målebok, av landmåler, rådgiver, entreprenør, Forsvarsbygg selv osv.
- Egen praktisk erfaring. Oppdaterte nye krav i Forsvarsbygg / Oppdatert kvalitetssystem.
- Tro på at dette blir en vesentlig forenkling og kvalitetsheving i arbeidet både for landmåler og Forsvarsbygg selv, men ser samtidig nye muligheter og nye utfordringer, eks. trekkerør og grenseland GIS/BIM.
- Igangsatt opplæring/bruk både internt og i bestillinger fra landmåler/entreprenør på anlegg.
- Varsler nye krav om GML
- Flere artikler i Våre Veger og Posisjon samt profilering (film) på Byggedagene
- Metoden er allerede kopiert av Statsbygg ved innmåling på Bygdøy v/Geomatikk AS. Kartlegging av ledninger før bygging av nytt museum, men foreløpig er resultat ikke kjent for prosjektet.

## **3.6 Statens vegvesen v/Knut Jetlund**

SVV har i prosjektet hatt fokus på implementering av NVDB Datakatalogen i SOSI-modellregister og bruk av GML som utvekslingsformat til og fra NVDB.

### **Bidrag/Resultat:**

- Kopi av hele NVDB Datakatalogen legges nå inn under «Andre viktige komponenter» i SOSI-modellregister for hver versjon av NVDB Datakatalogen (4 ganger i året). Dette gjør det mulig å bruke objekttyper fra NVDB i SOSI-produktspesifikasjoner, sammen med SOSI-objekttyper.
- Produktspesifikasjoner kan tilrettelegges vha PSTools, men i tillegg har SVV utviklet egne rutiner for autogenerering av produktspesifikasjonenes applikasjonsskjema (UML-modellene).

- Applikasjonskjema for NVDB-delen av Objektliste Ferdigvegsdata ligger i SOSI-modellregister under Produktspesifikasjoner/Statens vegvesen/ObjektlisteFerdigvegsdata.
- Det er også utviklet prosjektmodeller for registrering av stikkrenner til NVDB i forbindelse med NIFS-prosjektet, og for kommunenes registrering belyningsdata til NVDB (GLA - Geovekst ledningsgruppe). Disse applikasjonskjemaene ligger i SOSI-modellregister under Produktspesifikasjoner/Statens vegvesen/Prosjektmodeller.
- GML-applikasjonskjema for modellene ligger foreløpig på <https://github.com/jetgeo/NVDBGML/tree/master/XSD>, i påvente av en offisiell SVV-adresse. På hovedområdet <https://github.com/jetgeo/NVDBGML> ligger også eksempeldata fra NVDB i GML-format.
- Gjennom applikasjonskjemaene som er nevnt over stilles det entydige krav til registrering av data, samt at det er enkelt å validere mottatte data.
- SVV har utviklet rutiner for generering av FXL-filer for bruk av applikasjonskjemaene i Trimble GNSS-utstyr. Dette er brukt i Ringeby kommune for innmåling av stikkrenner (link til artikkel), og er også grunnlaget for Forsvarsbygg sin bruk av tilsvarende løsning.
- Har gjennomført innlesing i NVDB av ca. 1270 innmålte stikkrenner i Ringeby kommune, mottatt fra kommunen på GML-format. Se presentasjon: <http://www.slideshare.net/KnutJetlund/gml-til-nvdb>. Innmålingsarbeidet fortsetter i 2016.
- Fire kommuner (Lillehammer, Kongsvinger, Sandnes og Tromsø) vil teste ut registrering av belyningsdata til NVDB basert på GLA-modellen nevnt over. Data skal registreres i kommunenes vanlige GIS-løsninger, med objektkataloger basert på det nevnte applikasjonskjemaet. Data skal så leveres til SVV på GML-format, for innlesing i NVDB på samme måte som stikkrennene i Ringeby kommune.
- Parallelt har SVV gjennomført et internt arbeid med å koble objektkoder (SVV sine prosesskoder) fra «Håndbok V770 Krav til Grunnlagsdata/Modelldata» (HB V770) mot objekttyper i SOSI og NVDB. Basert på dette arbeidet kan det utvikles automatiske rutiner for generering av applikasjonskjema for HB V770, til bruk i prosjektering og leveranse av data fra utbyggingsprosjekter.

## 3.7 Jernbaneverket

### v/Håvard Moe og Jon Haugland

#### Bidrag:

Mange diskusjoner om case i Jernbaneverket for SOSI Ledning 4.5 GML produktspesifikasjon. Har ingen felles, offisiell ledningsdatabase i dag, men ulike fagsystemer med noe ledningsdata innen sine fag. Jernbaneverket bruker store ressurser på å revidere sin håndbok for digital planlegging, inkludert spesifisering av krav til digitale

leveranser. De ønsker foreløpig en felles SOSI Ledning 4.5 GML produktspesifikasjon som de kan benytte etter behov ved selv å gjøre utplukk.

Jernbaneverket har gjennom dette prosjektet sett at SOSI-samarbeidet også kan være aktuelt for å lage konseptuell UML-modell for objekttyper og attributter som den kommende reviderte håndboka krever, og ønsker å se dette i større og internasjonal sammenheng.

Test av PsTool, men vurdert som foreløpig ikke egnet for det ekspert-nivået Jernbaneverkets deltakere i ledningsprosjektet er på.

### **Resultat:**

Felles SOSI Ledning 4.5 GML produktspesifikasjon, XSD-skjema for GML, GML eksemplifil og rapportfil for avvik fra standard.

Nye spennende tanker for videre bruk av SOSI/GML-metode i Jernbaneverket og i internasjonalt samarbeid.

## **3.8 Oslo kommune, VAV v/Bjarne Fagerbakke**

### **Bidrag/Vurderinger:**

Stor bidragsyter i prosjektet, spesielt i oppstarten hvor PsTool ikke var påbegynt, og vi alle famlet etter riktig vei å gå i prosjektet. Mange tester og innspill til utvikling av PsTool. Mange vurderinger mhp. mappinger til egne VA-databaser. I tillegg ble definisjoner fra VAV's håndbok100 innarbeidet i utkastet til den nye 4.6 standarden, og håndboken og nasjonale standarder kan harmoniseres ytterligere i årene som kommer.

Med bakgrunn i praktisk eksperimentering med SOSI Ledning 4.5 mener VAV det bør være mest mulig samsvar mellom forvaltningsløsninger og nasjonal standard. I tillegg er det ønskelig å harmonisere datamodellene med Inspire (Sewer og Water) som VAV ønsker å støtte på en god måte.

Samtidig tror VAV at materiale- og romlige egenskaper kan bli formidlet via 3D BIM modeller/ logistikkregister, i og med at et målestokkriktig 3D-bibliotek er under etablering.

Inspire har 2 punkt-objekttyper innenfor fagområdet (Manhole og Appurtenance), men SOSI 4.5 har 44. Konsekvensen av mange objekttyper er blant annet mye skjema-mapping til/ fra eksisterende forvaltningsmodell (uoversiktlig dataflyt) og omfattende produktspesifikasjoner.

Utkast til den nye standarden 4.6 er forenklet innenfor VA\_Kum, men utfordringen, slik VAV ser det, er at modellen fortsatt er svært detaljert inndelt i mange objekttyper under VA\_Kopling samlet sett (sammenlignet med Inspire og eksisterende forvaltningsmodell i

VAV). Det er mindre trolig at forenklingsforslaget til VAV/ Powel AS blir innarbeidet i SOSI Ledning 4.6, men VAV er oppfordret av standardiseringsgruppen SOSI Ledning 4.6 til å lage Produktspesifikasjonen slik VAV mener den bør være, og høste erfaringer med den. Dette vil være nyttige erfaringer for neste versjon av SOSI Ledning, SOSI Ledning 5.0.

Powel Water AS er VAV's programvareleverandør og har støttet VAV's forslag som supplement i SOSI Ledning 4.6. Vi antar derfor at Powel Water AS vil utvikle en løsning som både takler SOSI Ledning 4.5, 4.6 og VAV's alternative/supplerte UML-modell. Erfaring vil vise om dette er lurt eller ikke.

### **Resultat:**

- Økt forståelse for nytten av standardiseringsarbeid.
- SOSI Ledning 4.6 GML Produktspesifikasjon for VAV, med supplement i UML-modellen som i praksis er en alternativ og enklere modell. VAV mener dette gir mange fordeler. Tilhørende XSD-skjema for GML, GML Eksempelfiler og rapportfil for avvik.
- Økt praktisk erfaring med GML-formatet. Import, eksport og datavalidering mot XSD-skjema.
- VAV har nå etablert et godt grunnlag for praktisk utprøving av målebok m/ GML som gjennomføres høsten 2016 og vår 2017.
- Verktøyet PsTool gir grunnlag for videre arbeid med produktspesifikasjoner, blant annet utprøving av SOSI Ledning 4.6 og eks. en mulig Inspire-basert SOSI Ledning 5.0.

## 4 KONTAKTPERSONER

Firma/Etat	Kontaktpersoner
BA-Nettverket	Inger Hokstad, <a href="mailto:ihokstad@ba-nettverket.no">ihokstad@ba-nettverket.no</a> , 90175571
Arkitektum	Tor Kjetil Nilsen, <a href="mailto:tor@arkitektum.no">tor@arkitektum.no</a> , 48148468 Erling Onstein, <a href="mailto:erling@arkitektum.no">erling@arkitektum.no</a> , 92230497
Avinor	Jørn Petter Wittbank, <a href="mailto:Jorn.Petter.Wittbank@avinor.no">Jorn.Petter.Wittbank@avinor.no</a> , 48029441
VAV, Oslo kommune	Lene Borthen, <a href="mailto:lene.borthen@vav.oslo.kommune.no">lene.borthen@vav.oslo.kommune.no</a> , 94821591 Bjarne Fagerbakke, <a href="mailto:bjarne.fagerbakke@vav.oslo.kommune.no">bjarne.fagerbakke@vav.oslo.kommune.no</a> , 93030417
Statens vegvesen	Knut Jetlund, <a href="mailto:knut.jetlund@vegvesen.no">knut.jetlund@vegvesen.no</a> , 95962863 Ann Helen Karlsen, <a href="mailto:ann.karlsen@vegvesen.no">ann.karlsen@vegvesen.no</a>
Jernbaneverket	Håvard Moe, <a href="mailto:Havard.Moe@jbv.no">Havard.Moe@jbv.no</a> , Jon Haugland, <a href="mailto:jon.haugland@jbv.no">jon.haugland@jbv.no</a> , Sten Inge Tunli, <a href="mailto:Sten.Inge.Tunli@jbv.no">Sten.Inge.Tunli@jbv.no</a> , 91656270
Forsvarsbygg	Knud F. Mohn, <a href="mailto:knud.fredrik.mohn@forsvarsbygg.no">knud.fredrik.mohn@forsvarsbygg.no</a> , 91395363 Øyvind Mauseth, <a href="mailto:oyvind.mauseth@forsvarsbygg.no">oyvind.mauseth@forsvarsbygg.no</a> , 98637620

## 5 LINKER TIL PRODUKTSPELIFIKASJONER

### 5.1 Produktspesifikasjon for Forsvarsbygg:

[http://skjema.dev.geonorge.no/SOSI/Produktspesifikasjon/forsvarsbygg/sosi\\_ledning\\_fb\\_45/](http://skjema.dev.geonorge.no/SOSI/Produktspesifikasjon/forsvarsbygg/sosi_ledning_fb_45/)

### 5.2 Produktspesifikasjoner for Avinor

<http://skjema.dev.geonorge.no/SOSI/Produktspesifikasjon/avinor/>

### 5.3 Produktspesifikasjoner FELLES (for «full ledningsdokumentasjon»)

Det er utarbeidet 3 produktspesifikasjoner for «full ledningsdokumentasjon» inndelt i 3 fagområder. Dokumentasjonen finnes samlet for hver produktspesifikasjon. Se linker.

- VA\_fullstendig  
[http://gml.arkitektum.no/skjema/VA\\_fullstendig/1.3/](http://gml.arkitektum.no/skjema/VA_fullstendig/1.3/)
- EL\_fullstendig  
[http://gml.arkitektum.no/skjema/EL\\_fullstendig/1.0/](http://gml.arkitektum.no/skjema/EL_fullstendig/1.0/)
- TeleOljeFjernvarme\_fullstendig  
[http://gml.arkitektum.no/skjema/TeleOljeFjernvarme\\_fullstendig/1.0/](http://gml.arkitektum.no/skjema/TeleOljeFjernvarme_fullstendig/1.0/)

Når de kalles fullstendig, menes at alle egenskapene i SOSI Ledning 4.5-standard er tatt med. Men spesielt for TeleOljeFjernvarme er SOSI Ledning 4.5 heller mangelfull, derfor blir også produktspesifikasjonen mangelfull, selv om alt i standarden er tatt med.

I produktspesifikasjonene inngår Tekstdokument (word-fil), UML-modell, XML strukturfil (XSD-fil) og et autogenerated GML-eksempel. UML-modellene finnes i tre versjoner:

- Som redigerbar modell i SOSI Modellregister.  
Hvordan denne kan utnyttes er forklart i kapittel «UML-modellering» på <http://www.kartverket.no/geodataarbeid/Standarder/SOSI/Retningslinjer-og-veiledere-SOSI-produktspesifikasjoner/>
- Som HTML-rapport
- Dokumentert i tekstfil

## 6 BEGREPSFORKLARINGER

Det brukes mange begreper når diverse prosjekter av denne type lanseres. Det kan derfor være på sin plass å presisere noen av disse. Noen presiseringer har ordlyd eller forklaringer knyttet opp mot dette prosjektet.

### 6.1 Objekttyper:

Som regel det vi omtaler som fysiske objekt som man kan ta og føle på, og som man omtaler som en enhet, eks. et rør, en ventil, en kum osv. Objekttypene kan være konkrete eller abstrakte, og ikke alltid like logisk eller enkelt å forstå.

SOSI-standarder – SOSI-modellregister og Geonorge objektregister

Dette er tre begrep som henger nøye sammen. Mange SOSI-standarder inneholder konseptuelle modeller, uttrykt som UML-modeller. Disse er dokumentert i SOSI-standardene sammen med utfyllende tekst. De som vil lese standardene leser SOSI-standarder som tekst.

Alle UML-modellene i SOSI-standardene er i tillegg lagt inn i SOSI-modellregister som redigerbare modeller. Det betyr at det kan brukes egnet verktøy for utvidelser av modellene. SOSI-modellregister gjør det også mulig med automatisert kvalitets-kontroll av modellene, kvalitetskontroller som sikrer at modellene passer sammen, og at framstillingen følger vedtatte modellerings-regler.

For å gjøre modellene søkbare på web, uten at en er avhengig av spesielle UML-verktøy, er alle modellelementene høstet over i og indeksert i Geonorge objektregister. Geonorge objektregisteret gir en forenklet tilgang til modellene, spesielt nyttig for «ikke-UML-eksperter»

### 6.2 FME/FME-mapping/Terminologi/Språk:

Objekttypene i SOSI er ikke tenkt å avspeile en spesifikk database, én leverandørs database eller én aktørs daglig-tale, men er et kompromiss mellom mange ulike aktører. Derfor trengs ofte en oversettelse mellom dagligtale (fagspråk) og betegnelse i SOSI Standarden, og dermed en oversettelse (mapping) mellom betegnelse i hver enkelt programvare og SOSI-betegnelser.

Objekttypebetegnelse i SOSI er på norsk og gjør det relativt enkelt å forholde seg til, men en oversettelse eller mapping må til, og viser seg i praksis å være vanskelig nok. Mappingen bør gjøres av

Softwareleverandør i samråd med bestiller/bruker, og IKKE av hvermannen. Dette arbeidet bør tas på største alvor, og aller helst være i samspill med andre bestillere og programvarer.



## 6.3 FME – Feature Manipulation Engine

Programvare fra Safe Software for å mappe en datastruktur til en annen, eks. mellom ArcFM og SOSI Objektkatalog. Forhandlere i Norge er Geodata og Norkart.

Se link: <http://www.safe.com>

## 6.4 UML-Modell:

Et slags tankekart i henhold til standard datamodelleringsmetode, UML, Unified ModelingLanguage (se <http://www.uml.org> ). UML-modellene i SOSI-Modellregister inneholder objekttypebetegnelser, egenskapsbetegnelser, kodelister osv. i form av tekst, relasjoner, datatyper, definisjoner etc.

Se link: [http://159.162.103.4/sosi-ledning/SOSI\\_Ledning\\_20130307/index.htm](http://159.162.103.4/sosi-ledning/SOSI_Ledning_20130307/index.htm)

## 6.5 GML-format:

GML er et internasjonalt rikt format og står for Geographic Markup Language, og er basert på XML. GML er en standardisert måte (format) å representere geografiske objekter som XML-data, beskrevet i ISO 19136.

GML kan representere alle former for geografisk informasjon, ikke bare vanlige vektor-basert data, men også raster-data. Kartverket har lagt ned mye jobb i å gå fra SOSI prikkformat til GML-format.

Se Link: [https://en.wikipedia.org/wiki/Geography\\_Markup\\_Language](https://en.wikipedia.org/wiki/Geography_Markup_Language)

GML er vedtatt som representasjonsformat for SOSI Ledning 4.5.

## 6.6 XML - Extensible Markup Language:

Et universelt og utvidbart markeringsspråk. XML er et datalesbart språk (format) for deling av strukturerte data mellom informasjonssystemer, særlig over internett. XML brukes imidlertid også til koding av dokumenter og som kommunikasjonsmiddel mellom ulike informasjonssystemer og dataformater. Formatet er et vanlig tekstformat, også leselig for mennesker, der merker, eller tagger, gir informasjon om hva innholdet er. (Hentet fra Wikipedia, men justert.)

## 6.7 SOSI prikkformat:

Det formatet som hittil har vært dominerende og godt kjent i Norge, men er tenkt erstattet av GML. SOSI prikkformat er et rikt format, men GML er rikere, i tillegg til å være internasjonalt. Det er i SOSI-strategien (Norge Digitalt) vedtatt *ikke* å videreutvikle SOSI

prikkformatet, men heller ta i bruk GML. I SOSI Ledning 4.5 ble det i 2012/2013 vedtatt å forlate SOSI prikkformatet for lednings- fagområdene til fordel for GML.

## 6.8 SOSI Produktspesifikasjon:

Spesifikasjon av dataleveranse i henhold til SOSI Standard for Produktspesifikasjoner, og i henhold til konkret formål. Spesifikasjonen skal være både menneskelig lesbar og maskinlesbar.

SOSI Produktspesifikasjon skal ha helt spesifikt innhold og helt spesifikk struktur, og har vist seg i dette prosjektet å ikke være optimalt tilpasset byggeprosjekter. Det er behov for mye av det samme, men et SOSI Produktspesifikasjonsdokument eksakt etter boka viser seg i praksis å skremme mer enn å hjelpe, og er dessuten svært krevende å lage, rett og slett fordi den som skal bestille data ikke ”snakker SOSI’sk”, og terskelen er stor.

En SOSI Produktspesifikasjon er *helt nødvendig for å lykkes* med det som er intensjonen, å effektivisere og forbedre dokumentasjon og dataflyt for ledningsinformasjon.

## 6.9 SOSI Produktspesifikasjonsdokument

Hoveddokumentet i SOSI Produktspesifikasjon. Tekstfil som inneholder kapitler i henhold til standarden for SOSI Produktspesifikasjoner. Dokumentet blir fort svært omfattende, på flere hundre sider, og lite forståelig for folk flest”.

Vi har i dette prosjektet konkludert med at det trengs noe annet, noe som ikke skremmer mer enn det er til nytte, men vi har ikke konkludert med eksakt hva som trengs.

## 6.10 XSD-skjema:

Del av SOSI Produktspesifikasjon ved bruk av GML som utvekslingsformat. Maskinlesbart skjema for hvordan data skal leveres som GML-format. Med andre ord - Eksakt oppskriftsskjema for GML som viser hvordan informasjon skal skrives på ei GML-fil. XSD-skjema er tekst-basert, dvs. lesbart også for mennesker, men ment for maskiner.

## 6.11 GML Eksempeldata

Del av SOSI Produktspesifikasjon ved bruk av GML som utvekslingsformat. Autogenererte test-data på GML-format som er egnet for testing av programutviklere. Utvalg av objekttyper og attributter, samt koordinatsett er tilfeldig valgt, og alt er ikke tatt med. For mer reelle test-data henvises til dataeiere eller programvareutviklere, men for ledningsfagområdene har vi her ekstra utfordringer pga. sikkerhetshensyn.

## **6.12 Rapportfiler**

Del av SOSI Produktspesifikasjon. Rapportfil som blant annet dokumenterer feil eller avvik fra SOSI-modellregister

## **6.13 SOSI-modellregister**

Summen av alle UML-modellene i SOSI både fagmodellene (del 2) og den generelle delen (del 1) som inneholder generelle bestemmelser og UML-modeller for objekttyper etc. Se [www.kartverket.no](http://www.kartverket.no)

# 7 KONKLUSJONER

## 7.1 Prosjektkostnader

Prosjektkostnader og egeninnsats er i henhold til budsjett.

Flere av oss har imidlertid brukt vesentlig mer egeninnsats enn budsjettet i prosjektbeskrivelsen pga. egeninteresse og stor entusiasme.

## 7.2 Praktisk anvendelse

Grunnet egeninteresse og vilje til å lykkes med praktisk anvendelse har vi også oppnådd praktisk anvendelse av prosjektresultatet. Dette må imidlertid regnes som piloter og vi ser at anvendelse videre ikke går av seg selv.

2 viktige suksessfaktorer videre:

- Myndighetskrav og bestillerkrav
- Finansiering/Smøremidler

## 7.3 Tidsriktige standarder og krav

Vi er helt avhengig av myndigheter, byggherrer og bestillere som må stille tidsriktige digitale krav, og ikke fortsette å være til hinder for digitalisering av bygg- og anleggsbransjen, slik som nå. Krav om leveranser i henhold til gamle standarder er til hinder for regjeringens intensjon om digitalisering av Norge.

Standardisering i digitalisering er nyttig og nødvendig, men standardene, krav og bestillinger MÅ være i takt med tiden. Hvis ikke virker de mot sin hensikt og fungerer som en direkte brems i digitaliseringen.

Kontakt gjerne BA-Nettverket for ytterligere informasjon.

Vi ønsker å bidra videre!