

Referencemodeller skaber sammenhæng i data om veje og vandløb

Kristine Munk Pollas¹ | Sanne Karlsen² | Kenneth Ibsen³

¹ SDFE

² Vejdirektoratet

³ Miljøstyrelsen

Keywords: Tværoffentligt samarbejde, Geodata, Grunddata, GeoDanmark, GIS-analyser, referencemodeller, vejdata, vandløbsdata

Abstract

En digital offentlig sektor skal bygge på gode og sammenhængende digitale data. SDFE og KL har samarbejdet med henholdsvis Vejdirektoratet og Miljøstyrelsen om udviklingen af lineære referencemodeller, som skaber sammenhæng mellem GeoDanmarks geografiske registreringer og forvaltningsdata i henholdsvis vejforvaltningen og vandløbsforvaltningen.

I Vejdirektoratet og kommunerne er man nu i fuld gang med at implementere Vejreferencen i vejforvaltningssystemerne og derved høste gevinsterne af en fælles reference for de mange vejdata.

I Miljøstyrelsen har man foretaget et Proof Of Concept for brug af Vandløbsreferencen, hvor det bl.a. er afprøvet, at Vandløbsreferencen kan bruges til at sammenstille kommunale vandløbsdata med Miljøstyrelsens oplysninger om vandløbenes tilstand. Vandløbsreferencen kan især nyttiggøres i opgaven med vandområdeplanerne, som skal sikre, at vandløbene opfylder EU's mål.

1 | Det digitale samfund kræver sammenhængende data

For at understøtte den digitale og grønne omstilling i samfundet er der brug for gode og sammenhængende digitale data. En digital offentlig sektor skal basere sin forvaltning på data af høj kvalitet, som kan kombineres og genbruges på tværs af myndigheder og organisationer. Eksempelvis når der skal træffes beslutninger om planlægning og investering i forbindelse med klimatilpasning, naturforvaltning og anlægsprojekter.

SDFE har som dataproducent, datadistributør, datasamarbejdspartner og grunddatamyndighed til opgave at levere datagrundlaget for et digitalt Danmark. I sin nye strategi har SDFE særligt fokus på at skabe sammenhæng i offentlige data, så data fra forskellige systemer kan kobles sammen og bruges på tværs for at sikre en effektiv offentlig forvaltning og styrke virksomheders forretning.

2 | Et solidt datafundament

En forudsætning for at skabe sammenhæng i data og udvikle gode digitale løsninger er, at datafundamentet er i orden. Data skal have den rigtige struktur samt en kvalitet og aktualitet, som passer til beskrivelsen og anvendelsen af data. Med gennemførelsen af Grunddataprogrammet er der skabt nogle fælles, autoritative Grunddata, som specificeres, vedligeholdes og udstilles efter vedtagne principper og standarder.

I Danmark tilvejebringes grundlæggende geografiske registreringer i samarbejde mellem kommuner og stat inden for rammerne af GeoDanmark. GeoDanmark-data er en del af de fælles Grunddata og er dermed også en del af det autoritative datafundament. GeoDanmark-data anvendes

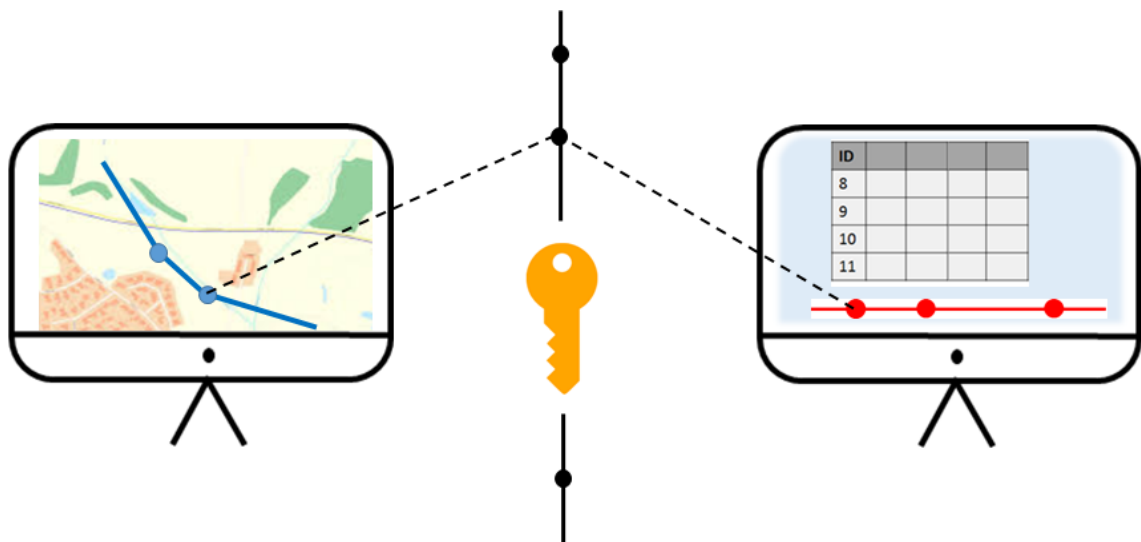
bredt i den offentlige forvaltning og er i de seneste år i stadig stigende grad blevet brugt i nye sammenhænge og på nye måder. Eksempelvis anvendes GeoDanmark-data af Skatteministeriet som en del af datagrundlaget for de nye ejendomsvurderinger.

GeoDanmark-data kan også udnyttes som reference for andre data. Det vil sige, at der med udgangspunkt i den geografiske virkelighed – som er registreret i GeoDanmark-data – kan bygges bro mellem forskellige oplysninger, som er knyttet til geografien. Myndigheder og organisationer anvender ofte forskellige grundlag og metoder til at stedfæste data, hvilket vanskeliggør sammenstilling og udveksling af informationer på tværs. Det betyder desuden, at man skal opdatere de geografiske registreringer flere steder. Ved at koble forvaltningsdata til et fælles referencelag, baseret på GeoDanmarks geografiske registreringer, kan man smidigt og sikkert stedfæste og dele forskellige informationer og derved skabe nye analysemuligheder og indsigter. Derudover bliver geografien automatisk opdateret i takt med, at GeoDanmark-data opdateres.

SDFE og KL har samarbejdet med henholdsvis Vejdirektoratet og Miljøstyrelsen om udviklingen af lineære referencemodeller, som skaber sammenhæng mellem GeoDanmarks geografiske registreringer og forvaltningsdata i henholdsvis vejforvaltningen og vandløbsforvaltningen.

3 | Referencemodelkonceptet

En referencemodel danner en fælles platform (nøgle) som kan agere bindeled mellem GeoDanmarks geografiske registreringer og lokale registreringer knyttet til geografien i et forretningssystem – eksempelvis oplysninger knyttet til veje eller vandløb. Referencemodelkonceptet er visualiseret i figur 1, hvor venstre side repræsenterer GeoDanmarks geografiske registreringer og højre side repræsenterer registreringer i et forretningssystem.



Figur 1: Referencemodelkonceptet. Via nøglen kobles informationer i et forretningssystem (højre side) til geografiske registreringer (venstre side)

Ved brug af referencemodellens nøgler kan informationer fra et forretningssystem stedfæstes til GeoDanmarks geografiske registreringer og deles på tværs af systemer og organisationer. Referencemodellens nøgler er ikke tilpasset en bestemt forretnings eller sektors behov, men kan anvendes af alle forretningssystemer. Det vil sige, at alle oplysninger som er knyttet til referencen vil kunne sammenstilles.

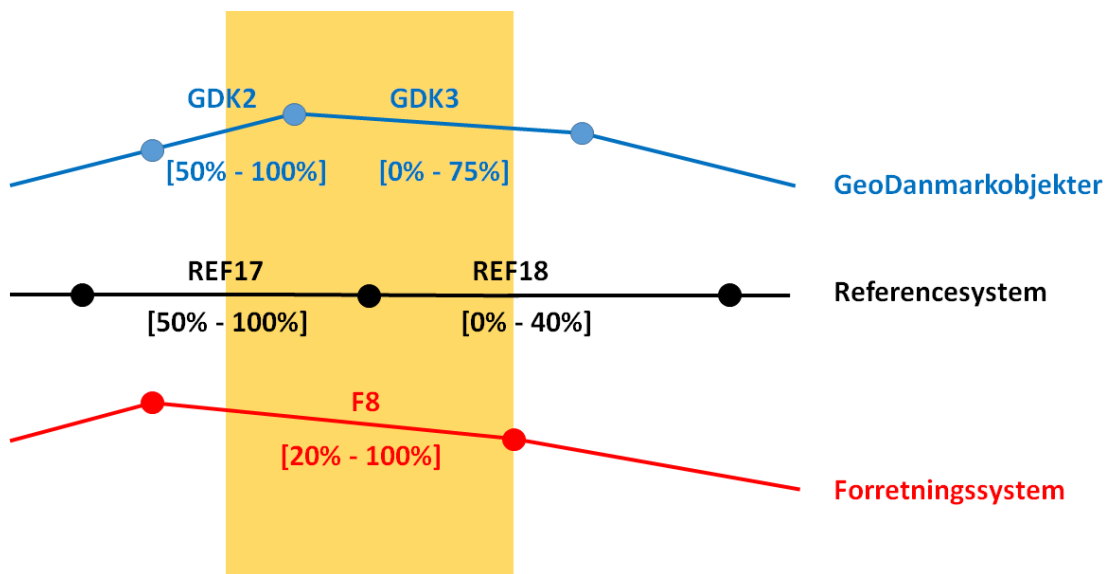
Desuden vil opdateringer af forretningssystemernes lokale referencer ikke påvirke andre forretningssystemer, idet forretningssystemerne ikke er koblet direkte til hinanden, men hver især er koblet til de fælles stabile referencer. Denne dobbelte koblingsmekanisme sikrer, at de fælles referencer forbliver stabile.

Referencesystemet vedligeholder automatisk referencerne til GeoDanmarks geografiske registreringer, når der sker ændringer i disse. Når der eksempelvis oprettes et nyt objekt, vil der også blive oprettet en ny reference (nøgle) til dette objekt i referencesystemet. Forretningssystemer, som anvender referencesystemet, kan abonnere på beskeder om ændringer i referencesystemets data og på baggrund heraf løbende vedligeholde sine egne koblinger til referencedata.

4 | Anvendelse af et referencesystem

For at tage et referencesystem i anvendelse skal der etableres koblinger mellem de fælles referencer i referencesystemet og de lokale referencer i et forretningssystem. Når et forretningssystem er koblet til referencesystemet kan forretningssystemet bruge sine egne forretningsnøgler som indgang til at referere til de fælles referencer og dermed GeoDanmarks geografiske registreringer.

I figur 2 er skitseret, hvordan et forretningssystem kobles til et referencesystem.



Figur 2: Kobling af et forretningssystem til et referencesystem

Referencesystemet er bygget op af referenceobjekter, som hver er defineret af en stabil nøgle (REF#), visualiseret med de sorte linjestykker. GeoDanmarks referenceobjekter er hver defineret af en GeoDanmark-nøgle (GDK#), illustreret ved de blå linjestykker, og et forretningssystems referenceobjekter er hver defineret med en forretningsnøgle (F#) illustreret med de røde linjestykker.

I det med gult markerede område er illustreret, hvordan strækningsdata i forretningssystemet, som er defineret ved forretningsnøgle F8 i intervallet 20% til 100% oversættes til strækningsdata i referencesystemet, som er defineret af intervallerne beskrevet med referencenøglerne REF17 50% til 100% og REF18 0% til 40% som igen oversættes til strækningsdata defineret ved intervallerne beskrevet med GeoDanmarks nøgler GDK2 50% til 100% og GDK3 0% til 75%.

Alle forretningssystemer med egen referencegeografi, som vil benytte et referencesystem, skal skabe sine egne koblinger, som etablerer sammenhængen mellem det enkelte forretningssystemets referenceobjekter og referenceobjekterne i det fælles referencesystem. Koblingerne mellem forretningssystemets lokale referencer og referencesystemets fælles referencer skal vedligeholdes af det enkelte forretningssystem.

5 | National lineær referencemodel for det danske vejnet - VRD

De fleste kommuner er i fuld gang med at implementere Vejreferencemodellen (VRD) for kommunens veje. Og i Vejdirektoratet arbejdes der tilsvarende med statsvejene. Men, hvorfor vil vi overhovedet implementere en ny referencemodel?

Der er rigtig mange data, der er relaterede til vejstrækninger. Det gælder helt almindelige oplysninger som vejnavne, husnumre og adresser. Det gælder også forskellige data omkring vores muligheder for at transportere os fra A til B samt forskellige data om ruten. I en række forvaltningsopgaver er der behov for at arbejde med og analysere på strækningsdata. Det kunne f.eks. være vejens kategori, belægningstype, evt. begrænsninger (hastighed, bæreevne, bredde, antal kørespor), trafikbelastning, trafikanters fremkommelighed og meget mere.

I dag anvender vi forskellige lineære referencesystemer i forhold til veje – alt efter hvad der igennem tiden er vurderet at passe bedst til de opgaver, der skal løses. I GeoDanmark benyttes én måde at opdele vejnettet i strækninger og referere til dem. I Vejdirektoratet benytter vi en af flere lineære referencer, alt efter om vi er ved at anlægge en ny vej, vedligeholde en eksisterende vej eller registrere/udstille forhold om trafikken her og nu.

Alle de eksisterende referencer har den ulempe, at de er foranderlige, og at der ikke er nogen historik. Med andre ord kan vejstrækningen også i referencesystemerne skifte navn – ligesom en vejstrækning kan skifte navn i den fysiske verden (fra "Astersvej" til "Bent Fabricis vej"). Derfor er det vanskeligt at sammenstille data, der er skabt med to forskellige referencesystemer.

VRD giver os én fast lineær reference, som vi kan bruge til at referere de øvrige referencesystemer op i mod – eller på sigt måske bruge direkte.

Det helt særlige ved VRD er, at vi kan få indfriet behovet for at knytte data til et vilkårligt stykke af en vej. Og at vi kan hente data for vilkårlige stykker af vej – med sikkerhed for at det er den samme stump fysisk vej, vi har fat i, uanset hvilke referencesystemer vi anvender.

5.1. Gevinsterne ved ibrugtagning af VRD

Gennem den igangværende implementeringsproces sikres:

- Fuldstændig overensstemmelse mellem den geografiske registrering af Danmarks veje i vejforvaltnings-systemerne og i GeoDanmarks data.
- Vejens forløb (den geografiske repræsentation) skal kun opdateres ét sted – nemlig i GeoDK. Vejreferencemodellen sørger for, at de lineære referencer automatisk vedligeholdes, når der sker ændringer i GeoDanmark-data.
- Nemmere at sammenstille vejdata og geodata (f.eks. til analyseformål i den enkelte myndighed – eller til aflevering af vejdata til andre). Det kan f.eks. handle om støjkortlægning, miljø og klima, planopgaver m.m.

Derudover en række potentielle gevinster, som kan udmøntes ved at ændre arbejdsgange, fjerne/forenkle snitflader og få udviklet løsninger på basis af data fra vejforvaltningssystem og GeoDanmark-data.

- Kommunerne kan (måske) opnå en gevinst ved at sikre at den første, der har brug for registrering af en vej, sørger for registrering i GeoDK. Tidlig registrering kan være en gevinst i forhold til beredskab, planlægning af drift (herunder vintervedligehold) – og for tværkommunalt samarbejde.
- Efter en omlægning af systemer, så VRD anvendes, kan en række snitflader, manuelle justeringsopgaver m.m. i forhold til andre referencesystemer fjernes.

GeoDanmark og de kommunale vejforvaltninger vil i de kommende år have fokus på at finde gevinstpotentialer, implementere dem og dele erfaringer. Også Vejdirektoratet har fokus på at få bedre sammenhæng i data ved brug af VRD – og i øvrigt sammenkobling af data mellem vejforvaltningssystem og GIS.



Figur 3: Eksempel på 2 fejl i matchingen mellem vejnettet i vejman.dk og vejnettet i GeoDanmark

I figur 3 vises et eksempel på, hvordan veje fra et vejforvaltningssystem matches med veje fra GeoDanmark som led i implementeringen af VRD. Med de blå streger vises vejnettet, som det er i vejman.dk. Med de røde streger vises vejnettet fra GeoDanmark. Kommunernes implementering af VRD indebærer, at der for alle de blå streger findes et korrekt match blandt de røde streger. Konkret skal man tage stilling til, hvad der er "rigtigt", og hvordan man så retter til.

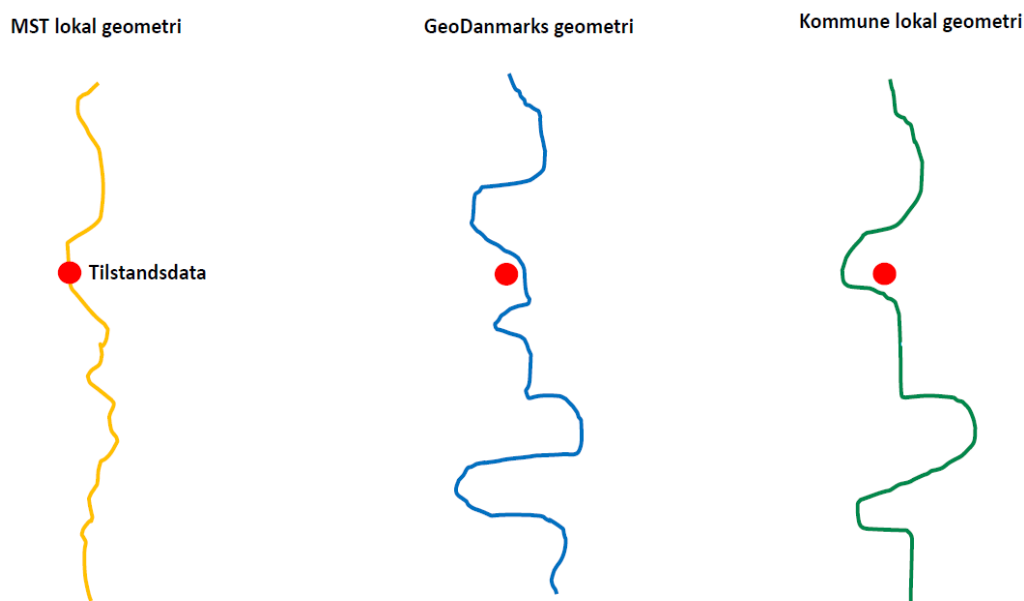
I eksemplet er der 2 fejl i matchingen mellem vejnettet i vejman.dk og vejnettet i GeoDanmark. De 2 fejl er: Krydset mellem Slotsvej og Slotsvolden (det blå er et firbenet kryds – det røde er to kryds en lille smule forskudt fra hinanden). Den nordlige ende af Slotsvej er i GeoDanmark registreret som sti – i vejman.dk er den registreret som vej. Der er udviklet et værktøj (mapmatch) som hjælper kommunerne med at finde de steder, hvor repræsentationen af vejnettene ikke er tilstrækkelig ens.

6 | Proof Of Concept for Vandløbsreferencen

En af Miljøstyrelsens store opgaver er vandområdeplanerne, som bl.a. skal sørge for, at alle vandløb kan leve op til EU's mål. Miljøstyrelsens anvendte kort for vandløb stammer fra før kommunalreformen, og det er en kompleks opgave at vedligeholde data.

På grund af at Miljøstyrelsens vandløbskort, GeoDanmarks vandløbskort og de enkelte kommuners vandløbskort kan have forskellige geometrier, vil data præsenteres forskelligt alt efter hvilket vandløbskort, der vælges som basis.

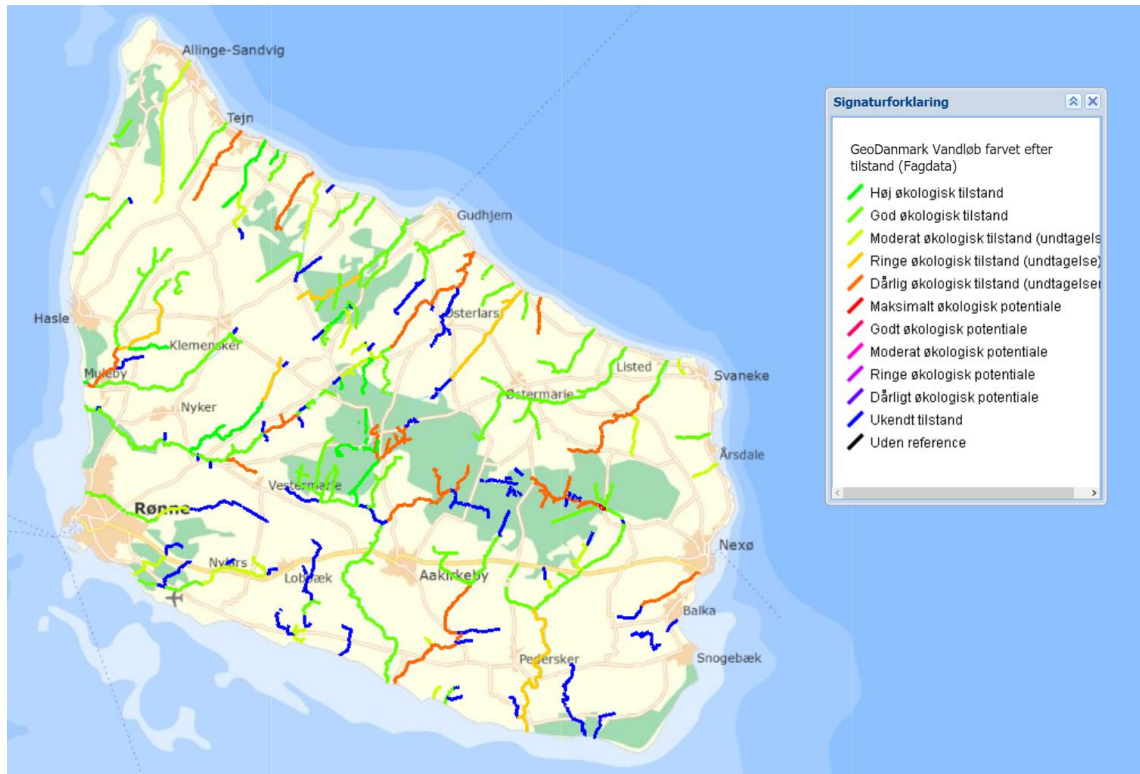
Ønsker man at se data fra vandområdeplanerne – eksempelvis vandløbenes tilstande – fra Miljøstyrelsens vandløbskort på de andre vandløbskort, kan det ske, at dataene ligger ved siden af vandløbsstrækningerne, som skitseret med fiktive linjer i figur 4.



Figur 4: Visning af Miljøstyrelsens tilstandsdata på andre vandløbsgeometrier

Miljøstyrelsen har på baggrund af ovenstående problematik derfor udarbejdet et Proof Of Concept (POC) for, hvordan Vandløbsreferencen kan implementeres i arbejdet med vandområdeplanerne for at kunne vise data på basis af GeoDanmarks vandløbskort, som er det fællesoffentlige vandløbskort.

Resultatet fra denne POC ses i figur 5, hvor Miljøstyrelsens data for økologisk tilstand er vist på basis af GeoDanmarks vandløbskort efter brug af Vandløbsreferencen.



Figur 5: Visning af vandområdernes samlede tilstand på basis af GeoDanmarks vandløbskort

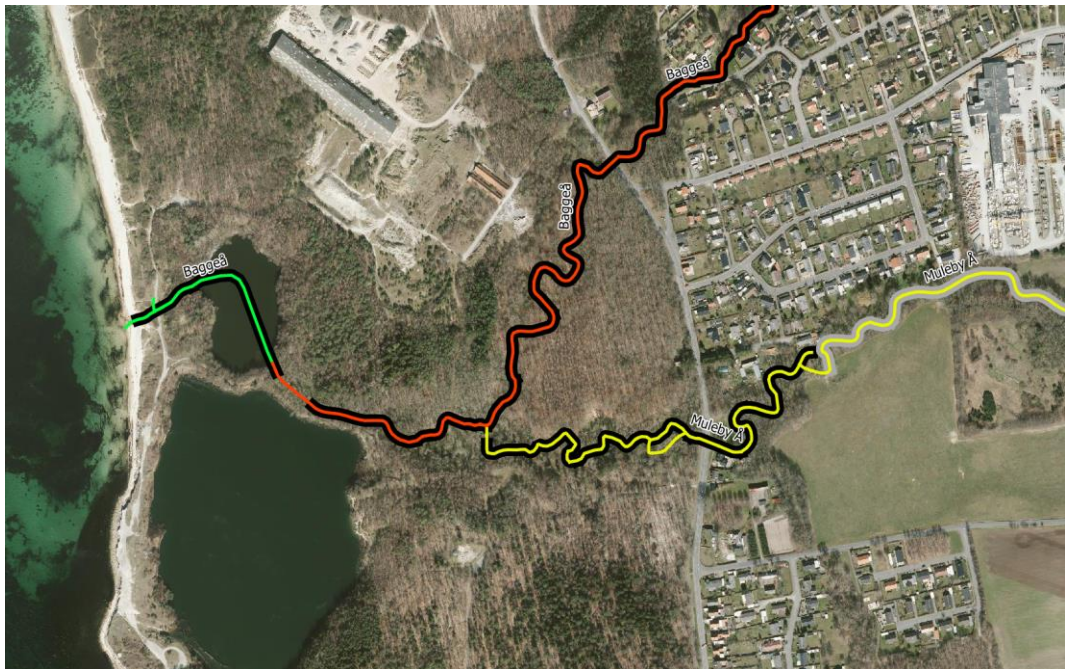
For at sammenligne fordelingen af tilstandsdataene på basis af både Miljøstyrelsens vandløbskort og GeoDanmarks vandløbskort er i POC'en også udarbejdet tabel 1. Det fremgår af tabellen, at der samlet set kun er 2 km's forskel på, om dataene er præsenteret på den ene eller anden basis.

Samlet tilstand	GD vandløbsmidter		MST vandområder	
	km	pct	km	pct
Høj økologisk tilstand	24	6	25	6
God økologisk tilstand	166	43	165	43
Moderat økologisk tilstand	39	10	39	10
Ringe økologisk tilstand	27	7	26	7
Dårlig økologisk tilstand	65	17	64	16
Ukendt tilstand pga. manglende viden	64	17	67	17
I alt	385	100	387	100

Tabel 1: Længden af Bornholmske vandløb fordelt på tilstande

Ligeledes blev det undersøgt, om Miljøstyrelsens data kunne vises sammen med data fra Bornholms Kommune. Her er eksempeldata fra Miljøstyrelsens økologiske tilstandsvurderinger og Bornholms kommunes observationer for ørred sammenkørt på basis af GeoDanmarks vandløbskort.

I figur 6 vises en enkelt sammensat å, hvor Baggeå og Muleby Å løber sammen. Grøn er "Høj økologisk tilstand", rød er "Dårlig økologisk tilstand" og gul er "God økologisk tilstand". Sort omrids betyder, ørreder observeret "Hvert år" og gråt omrids betyder, at der er undersøgt for forekomst af ørreder "Nogle år".



Figur 6: Sammenstilling af Miljøstyrelsens tilstandsdata og Bornholm kommunes data for observationer på ørredlokaliteter

Ud over at kunne vise data på samme basis – GeoDanmarks vandløbskort – er fordelene ved at være koblet på Vandløbsreferencen, at Miljøstyrelsen

1. ikke længere selv skal opdatere egen vandløbsgeometri
2. får en notifikation – fra Vandløbsreferencen – når kommunerne eller GeoDanmark har opdateret GeoDanmarks vandløbskort

POC'en undersøgte også Vandløbsreferencens notifikationssystem. Notifikationen (en automatisk system-til-system besked) fra Vandløbsreferencen udsendes, når en given vandløbsstrækning er opdateret, eksempelvis hvis en kommune har foretaget en genslyngning. Det er kun for ændringer af en vis størrelse i GeoDanmarks vandløbsgeometri, at Vandløbsreferencen udsender en notifikation. POC'en sandsynliggjorde, at det er muligt – og fordelagtigt – at indbygge notifikationen i Miljøstyrelsens system for håndtering af vandløbsdata i vandområdeplanerne.

7 | Referencemodeller skaber grundlaget for digitale løsninger

Referencemodeller er et middel til at binde data sammen og skabe et sammenhængende datagrundlag for den digitale forvaltning. Referencemodeller kobler data til den geografiske virkelighed og skaber en fælles reference, som muliggør, at data kan sammenstilles og anvendes på tværs af forvaltningsområder og organisationer. Samtidig medfører det, at selve det geografiske fundament (grundregistreringerne) kun skal opdateres et sted.

Referencemodeller understøtter derved grunddataprincipperne om genbrug af data og vedligeholdelse af data centralt ved kilden for at sikre entydige data og undgå parallelle vedligeholdelsesprocesser. Anvendelse af de fælles Grunddata, som grundlag i referencemodellerne, sikrer desuden, at datasættene løbende bliver vedligeholdt som led i forvaltningsprocesserne, hvilket bidrager til at højne aktualiteten og kvaliteten af datasættene. Herved skabes et fælles sammenhængende datagrundlag af høj kvalitet som grundlag for digitale forvaltningsprocesser og løsninger til gavn for myndigheder, borgere og virksomheder.

I vej- og vandløbsadministrationen har myndighederne hver især identificeret en række gevinstpotentialer, der kan forløses ved at benytte referencemodellerne i opgavevaretagelsen, og myndighederne er nu i gang med at implementere referencemodellerne i deres forretningssystemer. Herudover er SDFE i gang med at belyse inden for hvilke områder, referencemodellerne kan understøtte SDFE's forretningsprocesser. I relation til SDFE's forretning kan referencemodeller anvendes til at sikre en entydig og stabil kobling mellem GeoDanmarks geografiske registreringer (som med de nuværende ajourføringsprocesser ikke har en stabil nøgle over tid) og informationer i andre forretningssystemer, som er knyttet hertil. Det kan eksempelvis være oplysninger om navne på vandløb, som er placeret i registret for Danske Stednavne, der kan bruge Vandløbsreferencemodellens stabile nøgler til at sikre koblingen til de geografiske referencer. Eller det kan være i sammenhæng med SDFE's kortproduktion, hvor Vejreferencemodellen kan benyttes til at sikre, at informationer om veje kobles til de rigtige vejstrækninger.

Fremadrettet kan man også forestille sig referencemodellkonceptet anvendt inden for andre sektorer, hvor der er behov for entydigt at kunne stedfæste og dele informationer om fælles forvaltningsobjekter. Der er således mange datapotentialer, der venter på at blive opdaget og forløst ved brug af referencemodeller - til gavn for det digitale Danmark.