

## BIM Anlæg

Et samarbejde om den digitale  
transformation i anlægsbranchen  
2018-2022

Bilag B2 Klassifikation og objektstruktur

# Bilag B2 Klassifikation og objektstruktur

<b>Indhold</b>		Side
<b>1</b>	<b>Anbefaling</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Indledning</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Objektdefinitioner med BIM tilgang</b>	<b>5</b>
3.1	Definition af objekter i anlægsbranchen	5
3.2	Internationale tiltag og ISO-standarder	6
<b>4</b>	<b>Valg af klassifikation og datastrukturer</b>	<b>9</b>
4.1	Kriterier datastrukturer	9
4.2	Kriterier klassifikationssystem	9
4.3	Styrings- og informationsbehov til kerneopgaver	10
4.4	Sammenligningsskema	10
4.5	Erfaringer fra andre brancher	10
4.6	Nuværende tilgang til objektdefinitioner	11
<b>5</b>	<b>Samarbejdets omfang</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Konklusion</b>	<b>14</b>
6.1	Rammerne for en ny objektstruktur	14
6.2	Overordnet aktivitets og tidsplan for den næste fase	14
<b>7</b>	<b>Kilde og baggrundsmateriale</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>Bilag B21 Evalueringsskema</b>	<b>18</b>

# 1 Anbefaling

Det anbefales at opstarte et fælles projekt mellem Banedanmark og Vejdirektoratet med formål at definere et fælles klassifikationssystem og en objektstruktur for de fag, der kan håndteres i fællesskab igennem BIM Anlæg samarbejdet.

De interne behov for data i Vejdirektoratet og Banedanmark skal afdækkes gennem en anlægs/konstruktionslivscyklus. Samarbejdet skal følge og påvirke udviklingen af åbne standarder. Vejdirektoratet og Banedanmark bør etablere et netværk af fagpersoner fra relevante fagmiljøer til at få afdækket fagområdernes databehov. Der bør ligeledes laves en koordineret indsats for at samle inputs og bringe ønskerne videre i det internationale udviklings- og standardiseringsarbejde, gerne i et nordisk samarbejde.

Erfaringerne fra Storbritannien, Holland og de nordiske lande ved udarbejdelse af objektbiblioteker er vigtige at inddrage i arbejdet. Samarbejdet i "Nordic Road and Rail BIM Collaboration" åbner op for den nødvendige sparring med de nordiske vej og bane organisationer. Erfaringerne fra Holland og Storbritannien skal opsamles ved kontakt til vej og jernbane organisationer, hvor der allerede er skabt gode kontakter. Gennem buildingSMART kan erfaringerne fra USA, Korea og Kina, som er langt indenfor klassifikationssystemer og objektstrukturer inddrages.

Det er muligt og lovligt i henhold til fx buildingSMART datamodel at udvide objekternes egenskaber og derved tilføje egenskaber, som vurderes at mangle i de internationale standarder.

Ønsker fra Danmark bør indarbejdes i de internationale standarder såfremt det overhovedet er muligt, men det bør også fra dansk side vurderes om særegne danske forhold er nødvendige eller om internationale løsninger kan benyttes i Danmark.

BIM Anlæg samarbejdet bør i samarbejde med standardiseringsorganisationerne sikre at danske synspunkter bringes op internationalt. Vejdirektoratet og Banedanmark skal såvel internt som eksternt derefter kommunikere hvilken strategi man har besluttet at følge.

I forbindelse med udvidelse og opdatering af de fælles objekter skal der udarbejdes en governance-model, hvilket skal igangsættes i næste fase.

## 2 Indledning

Denne delrapport undersøger og beskriver forudsætningerne for definition af en fælles objektstruktur for vej og bane indenfor de udvalgte fag og temaer. Følgende principper bliver undersøgt:

- 1- Definition af BIM orienteret objektbegreber
- 2- Fag, der kan håndteres i fællesskab og fag, der skal håndteres af de enkelte organisationer (Vejdirektoratet/Banedanmark)
- 3- Overordnet roadmap for at etablere fælles objektstruktur

Rapporten danner grundlaget for et fælles projekt mellem Banedanmark og Vejdirektoratet, hvor klassifikation og struktur for de fælles anlægsobjekter skal defineres.

Dokumentet er skrevet af Koordineringsgruppen på grundlag af tilgængeligt skriftligt materiale og bidrag via møder og workshop jf. nedenstående liste. Øvrige bidragydere har ikke fået dokumentet til review.

### **Bidragydere til denne rapport:**

Rasmus Lyng Fuglsang	Vejdirektoratet
Jan Karlshøj	Gravicon
Henrik Ackermann	ATKINS
Thomas Lundsgaard	NIRAS
Gita Mohshizadeh	Banedanmark

Hertil input fra andre rapporter

## 3 Objektdefinitioner med BIM tilgang

I dette projekt repræsenterer en anlægs BIM objekt et fysisk objekt, der har en geometri og tilknyttede egenskaber. Som udgangspunkt indeholder anlægs BIM objektet 3D geometri, egenskaber og relationer til andre anlægsobjekter. Den semantiske betydning af objektet, dets egenskaber og relationer er lagret i objektet.

Anlægs BIM objektet kan være parametrisk, men det er ikke et krav. Anlægs BIM objektet kan indeholde links til informationer, som ikke er indeholdt i objektet.

For at kunne benytte it- og CAD-systemer i praksis har softwareleverandører og brugere været tvunget til at definere termer og konventioner til anlægsrelaterede objekter, symboler, egenskaber mv. Der er endnu ikke etableret fælles CAD/BIM-standarder på området, som er godkendte og accepteret internationale gennem ISO eller CEN. ISO er den internationale standardiseringsorganisation og CEN er den europæiske buildingSMART, som er en non-profit organisation, har en række igangværende udviklingsprojekter, der er rettet mod at danne datamodeller med tilhørende beskrivelser og definitioner af anlægsobjekter.

I det europæiske CEDR projekt arbejdes der på at udvikle biblioteker for objekttype til anlægsområdet, som understøtter brugen af BIM og er rettet mod asset management gennem brug af åbne standarder. Herudover arbejdes der også med brug af Linked Data teknologi.

Traditionelt har CAD-systemer struktureret deres hovedsagelige geometriske elementer gennem lagstrukturer. Der er udarbejdet adskillige lagstrukturer globalt til anlægsområdet. I Danmark har udviklingen været præget af lagstrukturer baseret på AutoCAD og MicroStation baserede applikationer og de dertil tilknyttede brugerforeninger. Denne udvikling er fortsat i regi af branchesamarbejdet DDA.

It-systemer til trafikanalyser, logistik og asset-management har defineret termer for at dække deres egne behov, som ikke nødvendigvis tager udgangspunkt i objekter, men snarere i aktiviteterne de indgår i.

Klassifikations- og identifikationssystemer til strukturering af anlægskonstruktioner indeholder ofte definitioner af klasser, som kan danne inspiration til at udarbejde eller muliggøre at adoptere termer for objekter, som understøttes gennem BIM-understøttede arbejdsprocesser.

Det er således ikke muligt på nuværende tidspunkt entydigt at pege på en accepteret samling af termer til definition af anlægsrelaterede objekter, men det er et område der internationalt arbejdes på at få fastlagt.

### **3.1 Definition af objekter i anlægsbranchen**

---

Gennem dette projekt forsøges at finde en klassifikation og objektstruktur, der er tættest på en BIM tankegang. Med andre ord der satses ikke på at definere egne standarder, men stræbes efter at finde det mest egnede struktur at lægge sig opad og lave de

evt. nødvendige tilpasninger. Datamodeller bør tage udgangspunkt i en objektorienteret og digital tilgang, som understøtter danske anlægskonstruktioner, egner til maskinlæsning og tolkning, og som er eller inden for få år med stor sandsynlighed er implementeret i adskillige applikationer rettet mod projektering, udførelse og drift.

Da nærværende projekt har til formål at fremme brugen af digital information fra projekteringen, under udførelse og i forbindelse med drift, er det naturligt at definere BIM som en model af en facilitet. I Dette koncept passer definitionen, der betragter BIM som en model af en facilitet i hele dens livscyklus fint. Faciliteter omfatter anlægskonstruktioner.

Set ud fra et samlet perspektiv på brancheniveau, må det være målet på sigt, at betragte BIM ud fra både et model- og processynspunkt, for at få BIM-konceptet implementeret så bredt som muligt i branchen. Her spiller en fælles definition af klassifikationer og objekter en meget vigtig rolle. Brug af objekter med tilknyttede egenskabsdata struktureret i åbne filformater gør det muligt at anvende, udveksle og aflevere data på en struktureret måde, der gør det muligt at anvende data på tværs af formål og systemer.

Det er afgørende, for at opnå en samlet positiv effekt af projektet i forhold til driftssituationen, at driftsorganisationerne inddrages i projektet, da det må være projektets mål, at tilgodese driftens behov forenes med en objektorienteret modelbeskrivelse af anlægskonstruktionerne lagret i distribuerede og koordinerede databaser, men maskinlæsbare data som dermed understøtter automatisering.

## **3.2 Internationale tiltag og ISO-standarder**

---

ISO har gennem subkomite TC211 lanceret en række standarder på GIS-området, som er optaget som europæiske standarder gennem CEN, og gjort obligatoriske i EU gennem INSPIRE direktivet.

buildingSMART har iværksat udvikling af datamodeller med et objektorienteret udgangspunkt som omfatter jernbaner, veje, tunneller, broer og havne. Der er målet, at disse modeller både bliver en integreret del af IFC-specifikationerne, og blive optaget som både ISO- og CEN-standarder, når de er færdigudviklede. IFC-specifikationer for byggeri er adopteret som ISO- og CEN-standard 16739 og linjeføringer er inkluderet i en snarlig opdatering af standarden.

buildingSMARTs specifikation for Model View Definition (MVD), angiver en delmængde af en datamodel som er rettet mod specifikke anvendelser, bør også tages i betragtning.

buildingSMART Data Dictionary, som er baseret på ISO 12006-3, bør også tages i betragtning i forbindelse med definition af en datastruktur for anlægsområdet. ISO-standarder for Asset Management 15686 har i 2017 fået en ny standard i serien for Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 5: Life-cycle costing. Alle relevante dele af 15686 serien bør tages i betragtning.

I CEN-regi arbejdes der på at harmonisere detaljeringen af objekter gennem Level Of Information Needs (LOIN), som er en ny betegnelse for LOD (Level of Development eller Level Of Detailing). I UK er betegnelsen LOI (Level Of Information) benyttet, som en betegnelse for omfanget af egenskaber, som skal være tilknyttet det enkelte objekt.

Foruden IFC-specifikationerne fra buildingSMART International har buildingSMART i USA udgivet COBie specifikationen, som er baseret på IFC. COBie indeholder udelukkende ikke-geometriske informationer, som kan lagres og udveksles gennem en simplificeret XML-struktur i forhold ifcXML. buildingSMART UK har i samarbejde med det nationale BIM initiativ i UK, udviklet en national variant af COBie. I UK benyttes COBie til ikke alene udveksling af driftsinformationer om bygninger, men også anlægskonstruktioner. Det er dog nødvendigt at bruge objektdefinitionerne i COBie på en fleksible måde for at kunne håndtere anlægskonstruktioner, som betyder at fx veje overføres som "dæk" eller slabs i COBie. COBie bør tages i betragtning i projektet, men bør ikke adopteres i dets nuværende form på grund af manglerne af egentlige anlægskomponenter.

LandXML <sup>1</sup>udkom i 2002 og udvikles nu i samarbejde med OGC, og findes i en foreløbig udgave i version 2. Standarden er forholdsvis bredt implementeret, men har et lavere semantisk indhold end de kommende IFC baserede standarder fra buildingSMART. I Finland er brugen af LandXML styrket ved, at der er indgået en række implementeringsaftaler og anvisninger for brugen af LandXML, som øger det semantiske indhold og ensretter brugen af LandXML. buildingSMART har anerkendt LandXML, som en associeret standard, og har i samarbejde med buildingSMART Finland udgivet en Model View Definition (MVD), som ensretter softwareimplementeringen af LandXML. RailML <sup>2</sup>er en XML-baseret standard til jernbaneområdet, som dækker områder som tidstabeller, rullende materiel, vedligeholdelsesplaner og selve infrastrukturen. buildingSMART og RailML har indgået en samarbejdsaftale om den fremtidige udvikling. I nærværende projekt er standarden for infrastruktur mest relevant, men standarden for vedligeholdelsesplaner kan være interessant set i et driftsperspektiv.

InfraGML <sup>3</sup>fra Open Geospatial Consortium (OGC) er rettet mod GIS området, og er specialiseret i forhold til veje og jernbaner. OGC er en non-profit organisation som udarbejder standarder, hvoraf mange er optaget som ISO- og CEN-standarder.

CEDRs Interlink <sup>4</sup> projektet er baseret på Linked Datateknologi og er et interessant eksempel på en udvikling, som gennem brug af semantisk Web teknologi giver mulighed for at forbinde ontologier fra forskellige domæner. Interlink projektet ønsker ikke at definere standarder på områder, hvor der allerede eksisterer standarder, som fx IFC fra buildingSMART, GML, CityGML and InfraGML fra OGC, LandXML og INSPIRE direkte.

Større softwarehuse udvikler deres egne proprietær datastrukturer, som er rettet mod applikationers anvendelsesområder, og som ofte er nødvendige for at få applikationer til at kunne håndtere flere samtidige brugere, have høj ydeevne og kunne afvikles på forskellige enheder. En række af disse datastrukturer tillader ikke alene at data kan

---

<sup>1</sup> <http://www.landxml.org>

<sup>2</sup> <http://www.railml.org/index.php/en/>

<sup>3</sup> <http://www.opengeospatial.org/standards/infragml>

<sup>4</sup> [https://roadotl.geosolutions.nl/static/media/INTERLINK-D4-Principles\\_EuropeanRoadOTL.PDF](https://roadotl.geosolutions.nl/static/media/INTERLINK-D4-Principles_EuropeanRoadOTL.PDF)

manipuleres af applikationen selv, men også gennem tredjeparts applikationer. Strukturerne er dog fortsat begrænset af, at udviklingen som regel foregår i et lukket miljø som ejes af softwareproducenten. Det er endvidere softwareproducenten, som afgøre API'erne funktionalitet og hvilke platforme de kan afvikles på. Udbudsregler for offentlige institutioner vil som udgangspunkt ikke tillade at favorisere specifikke produkter, og derfor bør offentlige organisationer ikke kræve brug af proprietær datastrukturer.



## 4 Valg af klassifikation og datastrukturer

Valg af datastrukturer og klassifikationssystemer udgør fundamentet for strukturering af informationer, men er ikke en tilstrækkelig betingelse for en succesfuld implementering i anlægsbranchen.

Det er af afgørende betydning, for at opnå en betydelig effekt ved en digitalisering, at strukturen reelt understøtter en digitalisering, som er implementeringsvenlig, maskinlæs- og maskintolkbar, og som er baseret på en vindende teknologi. Brug af intelligente nøgler, sammensatte værdier for forskellige parametre adskilt af specialkarakterer vurderes ikke at være et vindende informationsteknologisk princip i verden, som bliver mere og mere digital.

Det er vigtigt, ikke alene at sammenligne strukturerne ud fra deres tekniske egenskaber, men også ud fra en vurdering af deres såvel nuværende som fremtidige udbredelse og fortsatte udviklingspotentiale.

Det er endvidere vigtigt, at den eller de valgte datastrukturer harmonerer med det valgte klassifikationssystem.

Det skal besluttes om systemet for identifikation skal baseres på en digital teknologi, eller om det er vigtigere at sikre en analog-menneskelig-læsbar-metode til identifikation af enkelte komponenter.

### 4.1 Kriterier datastrukturer

---

- a. Åbne standarder
- b. Geografisk udbredelse
- c. Detaljeringsgrad
- d. Dækning af domæne
- e. Softwareimplementering
- f. Datamængder
- g. Maskinlæsbarhed
- h. Udviklingspotentiale

### 4.2 Kriterier klassifikationssystem

---

- a. Geografisk udbredelse
- b. Detaljeringsgrad
- c. Dækning af domæne
- d. Softwareimplementering

### **4.3 Styrings- og informationsbehov til kerneopgaver**

---

Informationer til kerneopgaver bliver i dag overført gennem skemaer, som bliver udfyldt ved aflevering til asset management systemer. Det skal vurderes, hvorvidt informationerne er nødvendige og dækkende for kerneopgavernes behov og det kræver aktiv involvering fra asset management organisationer hos Banedanmark og Vejdirektoratet. I næste fase er behovsaflæringen en af de første, som skal afklares.

### **4.4 Sammenligningsskema**

---

Baseret på ovennævnte kriterier er der udarbejdet et skema i bilag B21, som indeholder en pointgivning til de objektstrukturer og klassifikationssystemer, der bliver sammenlignet. Skemaet skal anvendes ved arbejdet i næste fase for at sammenligne de udvalgte systemer.

### **4.5 Erfaringer fra andre brancher**

---

I industrien, som er en af de mest produktive brancher har man positive erfaringer med anvendelse af standardiserede objekter. Eksemplerne er:

- Industry 4.0. En fælles betegnelse for den nuværende trend for automatisering samt dataudveksling i produktionsvirksomheder/fremstillingsindustrien. Industri 4.0 har bl.a. drevet udviklingen af fælles standarder der bl.a. benyttes i bilindustrien ifm. komponenter samt levering fra underleverandører. Bilerne bliver billigere at producere da komponenterne kan leveres af flere leverandører der kører efter samme standard. Samtidigt sikres leveringen af komponenter idet man lettere kan skifte leverandør. Ligeledes kan leverandører levere til flere bilfabrikanter. Det har ikke skadet konkurrencen og sikrer en ensartethed. Industri 4.0 blev defineret i 2011, og er i en rivende udvikling.
- GSM (Group Special Mobile) fælles protokol til mobiltelefoner. Siden dannelsen i 1982, har teknologien udviklet sig fra 1G til 4G, der i dag udgør 90% af verdensmarkedet. GSM som fælles standard har drevet mobiltelefonindustrien, og et gigantisk marked af tjenesteydelser og mobiles services.
- IoT (Internet of Things) har gjort det muligt for producenter at levere bl.a. billige og unikt identificerbare sensorer, med et lavt strømforbrug der kan indsamle data via en internetlignende struktur. Udviklingen af IoT er for alvor accelereret i de seneste 10 år. I 2020 vil 250 k biler være forbundet via Internettet/IoT. Det er fællesdefinitioner og standarder der har muliggjort udviklingen.

Den danske byggebranche har investeret stort i implementering af et klassifikationssystem og objektbaseret modellering, der muliggør udveksling af data på tværs af faser og systemer. Ved viderearbejdet vil erfaringerne herfra være en vigtig information.

## 4.6 Nuværende tilgang til objektdefinitioner

---

Under projektering og anlæg bliver objekterne defineret som geometri i CAD modeller. Modellerne på de store anlægsprojekter følger en lagstruktur udarbejdet af branchesamarbejdet DDA. Det sikrer ensartethed ved samarbejdet og ved aflevering. Objekterne indeholder information på et overordnet niveau gennem lagstrukturen, men er ikke forsynet med unik ID og øvrige informationer, som ikke er baseret på geometrien.

Kendetegnet for overførsel af information fra projektering og anlæg til drift er:

- Der er minimum overførsel af data fra anlæg til drift.
- Informationer kommer gennem regneark med prædefinerede felter
- Metadata overføres gennem regneark
- Definition af geometrien foregår enten ved hjælp af felter i et regneark eller gennem forenkede 2 dimensionale grafik fra CAD til GIS systemer. Overførelsen sker manuelt og i visse tilfælde tegnes objekterne manuelt i GIS.
- I det tilfælde overføres data fra CAD filer og det er kun geometrien, der kommer med og information om objekterne udebliver.
- Objekter følger ikke den samme navngivning ved projektering og anlæg som ved asset management, hvilket medfører manuel bearbejdning forud for oprettelse i systemer. Desuden kan der også være attributter, som mangler at blive udfyldt gennem skemaerne.

Udfordringen med de nuværende måder at håndtere informationer på er:

- Manglende objektorientering og navngivning på tværs af systemer i anlæg og drift.
- Informationerne fra projektering benyttes ikke i driften.
- Der genbruges meget få data fra anlægsfasen i driftsfasen.
- Der kan kun modtages 2D data i drift.
- Der opereres ikke med en fælles datastruktur i de anvendte applikationer.
- Data fra driften er svære at genanvende til anlægs- og fornyelsesprojekter.

## 5 Samarbejdets omfang

En hurtig gennemgang af de 2 organisationers standarder viser, at der er stort potentiale i at have fælles tilgang til nogle af fagene, mens andre fag har ikke fælles interesse. Dette fremgår af nedenstående tabeller:

Fag, der indgår i samarbejdet	
<b>Afvanding</b>	Ledningsanlæg Bassiner Grøfteanlæg
<b>Konstruktioner</b>	Broer Tunneller Haveanlæg Bygværker
<b>Arealer</b>	Udsætnings områder Arbejdsarealer & adgangsveje Ekspropriering Beskyttet natur
<b>Geoteknik</b>	Jordbundsforhold Grundvand
<b>Miljø</b>	Støj Forurenet jord
<b>Landskab</b>	Beplantning Terrænregulering

Temaer, der indgår i samarbejdet	
<b>Aptering og udstyr</b>	Hegn og støjskærme Belysning Autoværn
<b>Linjeføring</b>	Centerlinje
<b>Korridor for vej og bane</b>	Korridorens opbygning Grøfter tilknyttet korridoren
<b>Fritrum</b>	Veje Baner Diverse afstandskrav
<b>Terræn</b>	Eksisterende terræn Udgravning Påfyldning
<b>Fremmede ledninger</b>	Eksisterende ledninger Ledningsomlægninger

**Fag, der håndteres udenfor samarbejdet****Sikring****Signal****Kørestrøm****Stærkstrøm****Perroner****Vejsignaler****Vejanlæg****Afmærkning**

Ved projektets opstart skal der ske en prioritering i, hvilke fag og temaer skal håndteres først.

## 6 Konklusion

### 6.1 Rammerne for en ny objektstruktur

---

I dag er objekterne og den datamodel, der bliver brugt til at registrere dem, afhængig af de systemer, der genererer og administrerer dem. For nærværende er der ingen tegn på at applikationer til forskellige funktionsområder, vil være baseret på den samme objektstruktur. Der bør skelnes mellem objektstrukturer som benyttes af applikationer under projektering, udførelse, drift og som grundlag for udveksling af data. Derfor er der principielt følgende valgmuligheder:

1. Vælge objektstrukturer baseret på åbne standarder og konvertere til interne strukturer efter behov.
2. Vælge en primær applikation og kræve alle leverer data i henhold til applikationens interne datastruktur.
3. Koordinere datastrukturerne i Vejdirektoratet og Banedanmarks asset management systemer og kræve levering af data i henhold til disse strukturer.

Der anbefales at vælge metode 1, da både metode 2 og 3 vil kræve at VD og BDKs leverandører tvinges til at benytte applikationer, som er kompatible med VD og BDKs applikationer, som kan være i strid med gældende regler for fri konkurrence. Det vil endvidere forhindre VD og BDK at drage fordel af den generelle udvikling der sker internationalt. Set i et internationalt perspektiv udgør det danske marked for anlægsapplikationer en meget begrænset del af det samlede globale marked. EU BIM Task Group anbefaler endvidere brug af åbne eller CEN-standarder.

Datastyrelsen varetager VD's rolle for at publicere GIS relateret informationer i henhold til INSPIRE direktivet som er gældende i alle EU-lande.

### 6.2 Overordnet aktivitets og tidsplan for den næste fase

---

Perioden 2018 og 2019 bruges til:

- Mobilisere projektet og sætte holdet bestående af interne medarbejdere og eksterne konsulenter
- Opsamling af informationsbehov til kerneopgaver i begge organisationer
- Granske de eksisterende klassifikationssystemer og objektstrukturer og udvælge de mest relevante blandt andet gennem pointskemaet
- Arrangere studietur og kommunikation med indehavere af de udvalgte systemer
- Vælge det klassifikationssystem og datastruktur, der opfylder behovene på bedste vis

Perioden 2020 og 2021 bruges til:

- Oprettelse af de første objekter i åbne filformater, som skulle være tilgængelige i 2020.
- Teste objekterne på tværs af processerne under projektering og anlæg
- Teste overførsel af information fra objekter til asset management systemer i Banedanmark og Vejdirektoratet

- Etablere de første objektbiblioteker og beslutte, hvorvidt fælles objekter kan publiceres i fællesskab mellem organisationerne
- Definere governance for ændringer og tilføjelser til klassifikation og objektstruktur
- Udpege de projekter i begge organisationer, hvor objektbibliotekerne skal bruges som pilotprojekter

Perioden 2022 bruges til:

- Gøre kravene vedr. brug af objekter på udvalgte projekter gældende
- Konsekvens rette BIM kravene, IKT aftalerne og krav til aflevering med krav om anvendelse af objekter

## 7 Kilde og baggrundsmateriale

- 1- ISO 16757-1:2015: Data structures for electronic product catalogues for building services – Part 1: Concepts, architecture and model (Online) Available at: [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=57613](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=57613)
- 2- BSI PAS 1192-5:2015: Specification for security-minded building information modelling, digital built environments and smart asset management (Online) Available at: <http://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=00000000030314119>
- 3- BS 8536:2010: Facility management briefing – Code of practice (Online) Available at: <http://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=00000000030212807>
- 4- National BIM Report NBS (2011) March 2011. RIBA Enterprises Ltd, Available at. [www.thenbs.com/pdf/bimResearchReport\\_2011-03.pdf](http://www.thenbs.com/pdf/bimResearchReport_2011-03.pdf)  
ISO 29481-1:2017: Building information modelling – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format (Online) Available at: [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=45501](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=45501)
- 5- General Services Administration (2007) GSA BIM Guide Series 01 (Online) Available at: [http://www.gsa.gov/graphics/pbs/GSA\\_BIM\\_Guide\\_v0\\_60\\_Series01\\_Overview\\_05\\_14\\_07.pdf](http://www.gsa.gov/graphics/pbs/GSA_BIM_Guide_v0_60_Series01_Overview_05_14_07.pdf)
- 6- Data Driven Infrastructure (præsentation): Interessant dokument, der giver et godt overblik over BIM samt objektstruktur. Meget inspirerende! Relevans 5 (1-5) Giver overblik over objektstruktur/klassifikationer samt parametrisk programmering. Indeholder også eks. på "Highways England Launches BIM Component Library" (fra 2015) link: <https://www.brydenwood.co.uk/filedownload.php?a=17-59db7e158287a>  
SharePoint link: <https://banedanmarkonline.sharepoint.com/sites/BIM/Objektstruktur%20og%20klassifikation/Data%20Driven%20Infrastructure.pdf>
- 7- The development for Product Data Templates (præsentation). Slide produceret af Winerberger. Relevans 2 (1-5)
  - Oversigt og forklaring på data standarder og DATA udveksling ifm. BIM
  - Oversigt over objekt og sats-strukturer.
  - Lister med standarder ISO/BS mm
  - Forklaring omkring "Digitale standarder".
  - Lidt omkring BIM organisationerSharePoint link: <https://banedanmarkonline.sharepoint.com/sites/BIM/Objektstruktur%20og%20klassifikation/The%20development%20for%20Product%20Data%20Templates%20BIM4M2.pdf>
- 8- Norsk samarbejdsgruppe omkring udvikling af modelbaserede samarbejdsprojekter (BIM)(præsentation): Norsk samarbejde mellem; Vegdirektoratet, Nye Veier og Bane NOR. Relevans 3 (1-5).  
Deltagere: Thor-Sigurd Thorsen, Vegdirektoratet, Per Qvalben, Nye Veier, Kristin Lysebo, Bane NOR.  
Mandat: Udvikle fælles terminologi, arbejdsmetodik og standarder for hele livsforløbet på modelbaserede samarbejdsprojekter.



Er med i det igangværende samarbejde i Nordic Road and Rail BIM Collaboration. Eksternt link:

[https://www.vegvesen.no/attachment/2045540/binary/1213904?fast\\_title=Dag+1+Det+store+paradigmeskiftet+i+samferdselsprosjekter+Bane+NOR.pdf](https://www.vegvesen.no/attachment/2045540/binary/1213904?fast_title=Dag+1+Det+store+paradigmeskiftet+i+samferdselsprosjekter+Bane+NOR.pdf)

- 9- Svensk og International/National samarbejde omkring "common "BIM object structures for Rail/Roads" (Kontakt. Kort email til BIM Alliance):  
Kan tage kontakt hvis det er relevant. Relevans ? (1-5). Samarbejdet foregår mellem buildingSmart og Trafikverket & BIM Alliance. Relevante kontaktpersoner:
- Ingemar Lewén, Trafikverket (ingemar.lewen@trafikverket.se )
  - Anneli Norlin, Trafikverket (annelie.norlin@trafikverket.se)
  - Mikael Malmkvist, Trafikverket/BIM Alliance technical board (mikael.malmkvist@trafikverket.se)
  - Johan Asplund, Sweco/BIM Alliance anlægningsgrupp (Johan Asplund johan.asplund@sweco.se)
- 10- Eks. Fra konkrete objektstruktur fra BaneNOR (Inspiration):  
BaneNOR arbejder med Objektbibliotek. De har et klassificeret bibliotek som vedligeholdes via et offentligt tilgængeligt bibliotek. Relevans 2 (1-5).  
Eksternt link: <https://proing.opm.jbv.no/wiki/objektbibliotek/start>
- 11- Sammenligning av Statsbyggs og Statens vegvesens metoder for modellbasert prosjektgjennomføring (BIM) (præsentation).  
Minder meget om en metodisk tilgang som VD/BDK forsøger at foretage. Metoden ville kunne benyttes til at sammenligne standarder/objektstrukturer. Intet konkret omkring gevinst realisering. Relevans: 4 (1-5).  
Forsøg på at kortlægge/sammenligne fælles BIM modeller for StatsBygg og Statens vegvesen. Bygger på en metodik omkring sammenligning af standarder o objekter.  
Sammenlignings skema over Byggeri og vej.  
Konklusion. Svært at arbejde på fælles modeller/BIM. Udfordringen ligger mest i problemer med brugen af et globalt koordinatsystem! Eksternt link:  
[https://www.vegvesen.no/attachment/2012814/binary/1207732?fast\\_title=Presentasjon%3A+Sammenligning+mellom+modellbaserte+infrastrukturprosjekter+og+byggebransjens+BIM+metodikk](https://www.vegvesen.no/attachment/2012814/binary/1207732?fast_title=Presentasjon%3A+Sammenligning+mellom+modellbaserte+infrastrukturprosjekter+og+byggebransjens+BIM+metodikk)

## 8 Bilag B21 Evalueringsskema

**Vurderingsskemaer for datastrukturer**

Vurderingen foretages ved at udfylde rækkerne med målsætning med tal fra 1-5 prioriteret med den ønskede funktion til den højeste værdi. For den enkelte datastruktur angives værdien fra målsætningsrække i række med match. De valgte værdier overføres automatisk til Evalueringskolonnen, og summeres i feltet total. Rækken med domæne kan evt. udvides efter behov.

**Datastrukturer**

Kriterie	Skala					Evaluering
Åben standard	Officiel non profit international organisation	Officiel non profit national organisation	Organisation	Individ	Ej åben standard	
Målsætning Match						0
Officiel standard	ISO	CEN			Dansk	
Målsætning Match						0
Geografisk udbredelse	Internationalt	Europæisk	Nordisk	Nationalt	Projekt eller firma implementeringer	
Målsætning Match						0
Detaljeringsgrad	Objekter med egenskaber og relationer	Objekter med egenskaber	Objekter	Systemniveau	Domæne niveau	
Målsætning Match						0
Dækning af domæne	Drift	Vedligehold	Bane	Vej	EI - kan udvides	
Målsætning Match						0
Livscyklus	Genbrug	Vedligehold	Udførelse	Projektering	Programmering	
Målsætning Match						0
Softwareimplementering	Internationale udbredte applikationer	Garanteret i internationalt udbredte applikationer	Nationale applikat	Pilotimplementering	Ej implementeret	
Målsætning Match						0
Maskinlæsbarhed	Individuelle parametre med maskinlæsbare definitioner	Individuelle parametre	Sammensatte væri	Intelligente nøgler	Intet semantisk indhold	
Målsætning Match						0
Udviklingspotentiale	Fortsat international udvikling	Fortsat europæisk udvikling	Fortsat national udvikling	Status ukendt	Udvikling stoppet	
Målsætning Match						0
<b>Total</b>						<b>0</b>

**Vurderingsskemaer for klassifikationssystemer**

Vurderingen foretages ved at udfylde rækkerne med målsætning med tal fra 1-5 prioriteret med den ønskede funktion til den højeste værdi. For det enkelte klassifikationssystem angives værdien fra målsætningsrække i række med match. De valgte værdier overføres automatisk til Evalueringskolonnen, og summeres i feltet total. Rækken med domæne kan evt. udvides efter behov.

**Datastrukturer**

Kriterie	Skala					Evaluering
Åben standard	Officiel non profit international organisation	Officiel non profit national organisation	Organisation	Individ	Ej åben standard	
Målsætning Match						0
Officiel standard	ISO	CEN			Dansk	
Målsætning Match						0
Geografisk udbredelse	Internationalt	Europæisk	Nordisk	Nationalt	Projekt eller firma implementeringer	
Målsætning Match						0
Detaljeringsgrad	Objekter klassificeret efter egenskaber og relationer	Objekter klassificeret efter egenskaber	Objekter	Systemniveau	Domæne niveau	
Målsætning Match						0
Dækning af domæne	Drift	Vedligehold	Bane	Vej	EI - kan udvides	
Målsætning Match						0
Livscyklus	Genbrug	Vedligehold	Udførelse	Projektering	Programmering	
Målsætning Match						0
Softwareimplementering	Internationale udbredte applikationer	Garanteret i internationale udbredte applikationer	Nationale applikat	Pilotimplementering	Ej implementeret	
Målsætning Match						0
Udviklingspotentiale	Fortsat international udvikling	Fortsat europæisk udvikling	Fortsat national udvikling	Status ukendt	Udvikling stoppet	
Målsætning Match						0
Total						0