

# BIM STRATEGI FOR ANLÆGSBRANCHEN I DANMARK

---

Digital udbredelse drevet af offentlig efterspørgsel

## INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	INTRODUKTION.....	3
1.1	DIGITALT UDGANGSPUNKT OG POTENTIALE .....	3
1.2	VÆRDISKABELSE GENNEM HELE LIVSCYKLUS.....	3
1.3	DETTE OPLÆG .....	4
2.	STRATEGISK MÅLSÆTNING.....	4
2.1	KERNEN I DEN STRATEGISK MÅLSÆTNING .....	4
2.2	GRUNDLÆGGENDE PRINCIPPER .....	5
3.	INDSATSOMRÅDER.....	6
4.	UDRULNING .....	8
5.	ORGANISERING OG FINANSIERING.....	9
5.1	ORGANISERING .....	9
5.2	FINANSIERING .....	10
6.	2023 OG FREM .....	11

## 1. INTRODUKTION

Parterne i Det Digitale Anlæg - Banedanmark, Vejdirektoratet, Femern A/S, Foreningen af Rådgivende Ingeniører samt Danske Anlægsentreprenører - har et veludviklet digitalt udgangspunkt og har hver især arbejdet med en lang række BIM-tiltag. For at branchen kan høste den fulde værdi, er der brug for en samlet indsats fremadrettet. Formålet med dette strategioplæg er, at definere et fælles mål for branchen, og sikre en strømlining af, og enighed om, digitale arbejdsmetoder, standarder og processer.

### 1.1 DIGITALT UDGANGSPUNKT OG POTENTIALE

Den digitale omstilling er i fuld gang og påvirker alle aspekter af det danske samfund – erhvervslivet, den offentlige sektor og privatpersoner - såvel som relationerne mellem disse. Danmark har en national ambition om at være en global digital frontløber og bevare landets position som et af de mest digitaliserede samfund i verden. Denne ambition tager udgangspunkt i tanken om, at digitalisering skaber produktivetsforbedringer og dermed bidrager til at sikre nationens konkurrenceevne og velstand fremadrettet. Det vurderes, at det danske samfund kan opnå en samlet gevinst på 87 mia. kroner ved digitalisering frem til 2025.<sup>i</sup> Denne gevinst skal anlægsbranchen bidrage til og have del i.

Der er uenighed om målemetoder for produktivetsniveauet i bygge- og anlægsbranchen, men det hævdes, at det ikke er højt nok, og i modsætning til de fleste andre brancher, er der ikke sket produktivetsforbedringer gennem de sidste årtier.<sup>ii</sup> BIM-udbredelse og digitalisering har potentiale til at vende udviklingen. Øget og koordineret BIM-anvendelse i anlægsbranchen vil skabe produktivets- og kvalitetsforbedringer blandt branchens parter og gennem aktiverens samlede livscyklus. Den årlige produktionsværdi af nye anlæg er ca. 35 mia.<sup>iii</sup> Endvidere består over 80% af Danmarks samlede realkapital af bygninger og anlæg – heraf udgør anlæg 16%, svarende til 736 mia.<sup>iv</sup> BIM åbner dermed for store muligheder i en af Danmarks største sektorer.

### 1.2 VÆRDISKABELSE GENNEM HELE LIVSCYKLUS

BIM skaber værdi i hele anlæggets levetid – fra planlægning og analyse til drift og vedligehold. I de tidlige faser kan nøjagtigheden af design og omkostningsberegninger øges. Økonomiske ekstrakrav grundet ændringer i krav/design er hovedårsagen til omkostningsstigninger på anlægsprojekter, og i takt med at disse elimineres nedbringes uforudsete omkostninger i de senere faser. Designfejl eller -mangler kan i høj grad undgås ved tæt samarbejde mellem involverede parter samt IT-baseret kollisionskontroller og regelbaseret kvalitetstjek. Team-orienteret samarbejde og problemløsningsmekanismer, som faciliteres af BIM, vil skabe effektivitets- og produktivetsforbedringer. Al relevant information kan tilgås af alle parter til enhver tid, og dermed kan beslutninger tages på baggrund af opdateret, robust og fyldestgørende data. Endelig kan visualiseringer fungere som et kommunikationsmiddel i dialogen med offentligheden og dermed afværge modstand og protester fra beboere og andre, der er påvirket af anlægsarbejdet<sup>v</sup>.

BIM muliggør optimering af livscyklusomkostninger. I den traditionelle tilgang er projektplanlægning og -udførelse ofte gennemført uden tanke for efterfølgende omkostninger i drift og vedligeholdelsesfasen. Eftersom disse ofte

#### Hvad er BIM?

BIM – Bygnings Informations Modeller - er en integreret metode til at digitalisere byggeprocessen. Igennem hele byggeriets livscyklus, fra ide til nedrivning, vil digitale bygningsmodeller være omdrejningspunkt for alle byggeprojektets aktiviteter og samarbejdet mellem de forskellige parter. BIM er både en model og en arbejdsmetode. BIM betyder tættere samarbejde mellem parter og forgrener sig ud til hver aktør, der deltager i et projekt.

<http://www.bim.byg.dtu.dk/bimlab/hvad-er-bim>

er langt højere end anlægsomkostninger, kan en integreret og detaljeret model-baseret simulering af samtlige omkostninger derfor resultere i optimering af totale omkostninger.

En fuldkommen model overleveret med relateret information om strukturelle egenskaber, komponenter, levetid, vedligeholdelsesskema mm., kan danne basis for informerede beslutninger om investeringer i vedligehold og udskiftninger. Simuleringer af tekniske anlæg og niveaudelt vedligehold kan ydermere bidrage til effektivisering af driften. Data og erfaringer fra anlægsdrift kan via et struktureret feedback loop optimere planlægnings-, design- og udførelsesvalg for nye anlægsprojekter.

Kort sagt opnår bygherrer produktivets- og kvalitetsforbedringer samt optimeret drift og vedligehold, som leder til reduktion af risici og øget samfundsværdi. Rådgivere og entreprenører opnår produktivets- og kvalitetsforbedringer som leder til ressourcebesparelser samt øget konkurrenceevne i et marked med stigende digitale krav.

### 1.3 DETTE OPLÆG

Dette oplæg spiller ind i en langsigtet, mere overordnet vision om et sammenhængende, og digitalt forbundet transportsystem, som rækker ud over anlægsbranchens parter og danner meningsfulde grænseflader til det omkringliggende digitaliserede samfund; det er visionen om et sammentænkt BIM-univers der indeholder alle typer af infrastruktur og transportformer, og muliggør optimeret og koordineret drift, vedligehold, og udbygning for bygherre.

Dette strategioplæg opstiller konkrete mål for perioden til og med 2022. Oplægget er struktureret som følger; først og fremmest defineres og beskrives den strategiske målsætning, som branchen skal opnå inden udgangen af 2022, samt en række principper, der danner grundlag for denne. Derefter uddybes hvilke indsatsområder der skal fokuseres på for at opnå 2022 målsætningen. Derpå opridses en tentativ tidsramme for udrulningen af indsatserne. Afsnit fire vurderer hvilken organisation og finansiering der skal danne ramme om arbejdet frem til og med 2022. Afslutningen ser frem efter 2022 og peger på centrale emner, som må overvejes ift. det langsigtede BIM arbejde i branchen.

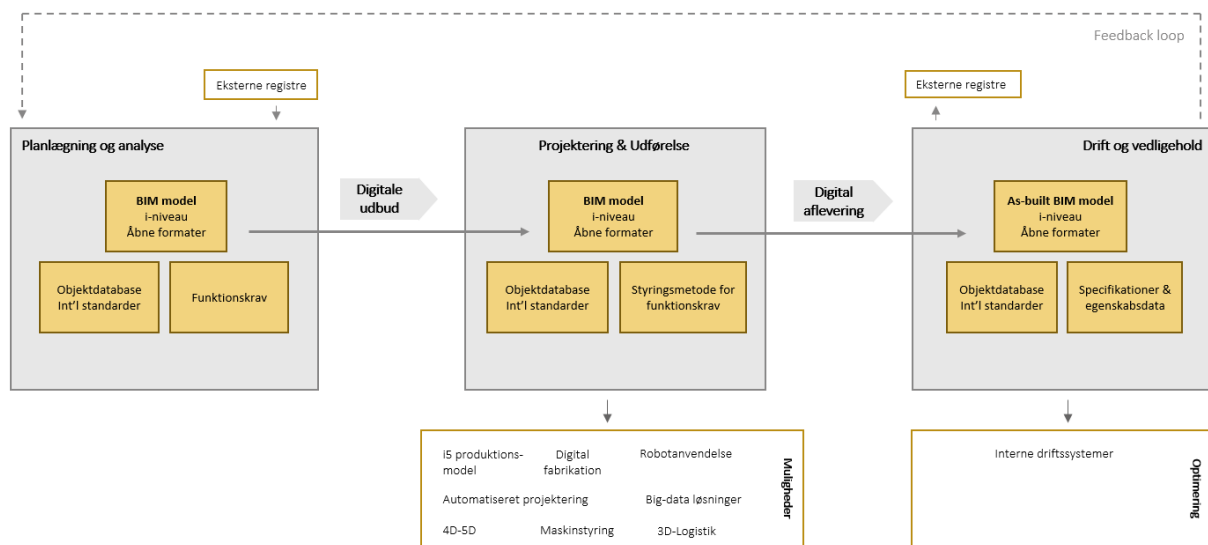
## 2. STRATEGISK MÅLSÆTNING

Digitale teknologier udvikler sig eksponentielt og fremtidens vilkår og muligheder er svære at spå om. Det er derfor essentielt at anlægsbranchen er omstillingsparat og agil ift. løbende at tilpasse sig samfunds- og teknologiudviklingen. Omdrejningspunktet for dette strategioplæg er derfor et let tilgængeligt og lean setup, med en kort tidshorison, som muliggør hurtig og bred udrulning og inddragelse af nye muligheder.

**Den strategiske målsætning for den danske anlægsbranche er at opbygge et solidt og strømlinet BIM-fundament og fuldt digitale anlægsprojekter i 2022.**

### 2.1 KERNEN I DEN STRATEGISK MÅLSÆTNING

Hvordan ser 2022's solide og strømlinede BIM-fundament ud? Og hvad menes der med fuldt digitale anlægsprojekter? Det beskrives i dette afsnit, med udgangspunkt i figuren nedenfor.



Kernen i målsætningen er fuldt digitale projekter, herunder digitale udbud og aflevering. BIM modellen drives af bygherren på en let tilgængelig BIM-platform. Digitale funktions- og informationskrav er veldefinerede for alle faser og en IKT-aftale udarbejdes for alle projekter. Geotrimodellen har gennem hele gennemførelsen et veldefineret informationsniveau, som tilfredsstillende bygherrers behov i drifts- og vedligeholdelsesfasen – informationsniveau 3 vil i de fleste sammenhænge være passende. Forskellige fagelementer og komponenter i modellen kan have forskellige informationsniveauer efter behov. Informationsmodellen kan ligeledes opnå højere informationsniveau hos projekterende og udførende parter i forhold til de respektive anvendelser projekterings- og udførelsmæssigt, men det er bygherrers fastlagte krav til modellen, der er basis og som, korrigeret for ændringer, udgør as-built-modellen ved aflevering. 3D geotrimodeller baseret på objektselektering er som udgangspunkt et krav gennem alle faser – analyse, planlægning, projektering, udførelse og aflevering til drift – dog er det op til bygherre at vurdere værdien på små projekter, eksempelvis med en anlægssum på under 50 mio. kr. Information og data struktureres i henhold til internationale standarder, som er tilpasset dansk kontekst, og data er så vidt muligt bevaret i åbne formater, eksempelvis IFC og LandXML. (i takt med at disse udvikles og understøttes af software).

## 2.2 GRUNDLÆGGENDE PRINCIPPER

Tre principper sætter rammerne for den strategiske 2022 målsætning; fuld BIM-udbredelse i branchen drevet af bygherrerne, og i henhold til og strømlinet med international udvikling på området.

**Fuld BIM udbredelse.** Den danske anlægsbranche skal udnytte potentialet i BIM-værktøjer og -metoder gennem hele værdikæden og i hele aktivets levetid, og dermed opnå synergiene af bred implementering. Branchen kan udnytte tre klare fordele i relation til at kunne gennemføre en hurtig og bred BIM udrulning: (1) bygherre- og driftsfunktion ligger i samme organisation og dermed er inddragelse af driftsbehov tidligt i planlægnings- og designfasen muligt i langt højere grad, (2) Danmark er en lille, agil nation med få bygherreorganisationer, hvilket gør strømlining, beslutninger og konsistent udrulning relativt enklere, (3) Danmark har en høj digitaliseringsgrad generelt, hvilket faciliterer BIM udbredelse på tværs af faggrupper og funktioner i organisationer og på projekter.

**Bygherredreven.** Bygherre sætter en fælles retning ved at definere klare, ensartede, men få digitale krav for alle faser og aktørerne investerer i opbyggelse af ressourcer og kompetencer, der gør dem i stand til at leve op til de givne krav og som øger deres konkurrenceevne. Indsatsen fra rådgivere og entreprenører betragtes ikke som en ydelse der honoreres særskilt. Bygherrens succeskriterie er at kunne sikre risikohåndtering og kvalitetssikring i projektering og udførelsen samt effektiv og optimeret drift og vedligehold gennem hele anlæggets levetid.

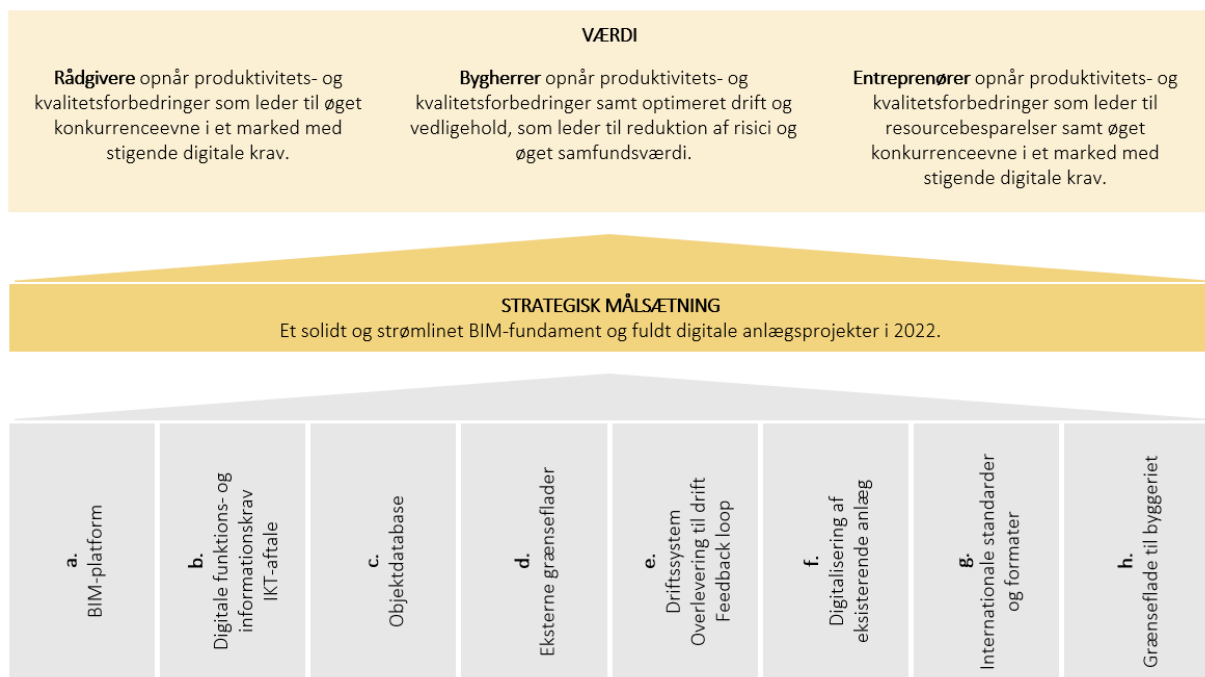
**Internationalt samarbejde.** Anlægsbranchen skal deltage i og påvirke standardiseringsarbejde på internationalt plan fremfor at udvikle egne standarder. Konkrete tiltag inden for systemer, databaser mm. må bygge på international best-practice, som tilpasses dansk kontekst, samt samarbejde med relevante offentlige bygherrer på tværs af landegrænser.

### 3. INDSATSOMRÅDER

For at opnå den strategiske 2022 målsætning beskrevet ovenfor, må der arbejdes med følgende 8 områder:

- |  |  |
|--|--|
| a. BIM-plattform   | e. Driftssystem, overlevering til drift, feedback loop |
| b. Digitale funktions- og informationskrav og IKT-aftale | f. Digitalisering af eksisterende anlæg                |
| c. Objektdatabase  | g. Internationale standarder og formater               |
| d. Eksterne grænseflader                                 | h. Grænseflade til byggeriet                           |

Arbejdet mod den strategiske målsætning vil skabe værdi for alle anlæggets parter, som beskrevet i tidligere afsnit. Men hvad består dette arbejde i, og hvad skal der til for at komme derhen? Dette afsnit beskriver 8 centrale elementer med udgangspunkt i figuren nedenfor.



#### a. BIM-plattform

Bygherre er ansvarlig for en BIM-plattform, hvor modeller og informationer opbevares og deles gennem analyse, planlægning, design og udførelse. Al data leveres og håndteres digitalt og i åbne formater. Data struktureres i overensstemmelse med relevante internationale standarder.

Bygherrer må i denne sammenhæng vurdere, tilpasse eller udvælge en platform, der kan modtage og håndtere modeller og data, der påkræves og som er nødvendig for optimering gennem anlæggets livscyklus. Hvorvidt der er værdi i at vælge en fælles bygherreplatform eller om hver enkelte bygherre udvælger en platform tilpasset egen organisation må ligeledes vurderes.

## **b. Digitale funktions- og informationskrav, IKT-aftale**

I alle udbud – rådgivning såvel som udførelse - specificerer bygherren digitale informationskrav - herunder hvilke data de har behov for, med henblik på at opnå en effektiv drift gennem hele anlæggets levetid. Bygherren specificerer ligeledes hvornår disse data skal leveres af aktørerne og i hvilket format. For den geometriske model angives specifikke krav til informationsniveauer bestemt ud fra en cost-benefit vurdering. Der udarbejdes for hvert projekt en IKT-aftale for rådgivning, projektering og udførelse, som indeholder specifikation af roller, processer, grænseflader, interaktioner samt platforme/teknologier. Dette er en procesplan for udarbejdelse, aflevering, deling og styring af data gennem rådgivning, projektering og udførelse.

Bygherrer må i denne sammenhæng udarbejde generiske dokumenter for digitale informationskrav samt en IKT-aftale, der justeres efter behov i hver bygherreorganisation og løbende tilpasses hvert enkelte projekt. Generiske versioner kan signalere retning og omfang til bydende parter og samtidig sikre en vis grad af ensartethed og strømlining på tværs af projekter. Informationsniveauer er på nuværende tidspunkt ikke veldefinerede indenfor anlægsområdet, og der må derfor udarbejdes kataloger der specificerer og eksemplificerer hvad de respektive informationsniveauer betyder i anlægssammenhæng – for forskellige typer af konstruktioner og komponenter. Endelig må bygherrer udvikle et system for struktureret håndtering og styring af funktionskrav i gennemførelsen. Dette kan bygge på Systems Engineering tankegangen eller anden tilgang, afhængig af hvad der vurderes at tilføre mest værdi.

## **c. Objektdatabase**

Målet i denne strategi er at alle geometriske modeller opbygges af objekter med tilknyttede egenskabsdata, som holdes i en fælles objektdatabase. En objektdatabase kræver både en udviklingsindsats, herunder afklaring af klassifikationssystem og struktur for tilknyttede egenskabsdata - samt kontinuerlig drift og opdatering.

Det er afgørende at anlægsbranchen bygger på det arbejde der allerede er udført eller er i gang ift. objektdatabaser. Der må i denne sammenhæng foretages en fyldestgørende undersøgelse af initiativer og tiltag i primært europæisk kontekst og efterfølgende må det vurderes i hvilke samarbejder branchen skal indgå i, for at få etableret en objektdatabase, der er fremtidssikret, baseret på internationale standarder og relevant for hele livscyklussen. Det må overvejes hvorvidt det er muligt at etablere en fælles database på tværs af flere lande, således at drifts- og opdateringsindsatsen minimeres. Branchens parter kan hente inspiration fra anlægsområdet i andre lande og fra byggeriet i dansk kontekst, eksempelvis:

- Danmark - byggeriet: CCS
- Sverige - anlæg: CoClass
- Holland - anlæg: RWS OTL
- Tyskland - anlæg: OKSTRA

## **d. Ekstern dataudveksling**

Der må arbejdes på at etablere en struktureret, strømlinet og automatiseret dataudveksling mellem eksterne datasystemer og registre, eksempelvis til LER og forsyningsselskabernes registre. I de tidlige faser er det nødvendigt at indhente og inkorporere data fra eksterne parter og ved aflevering må relevante data om nye eller renoverede anlæg videregives og forankres i de eksterne registre.

## **e. Interne driftssystemer, overlevering til drift og feedback loop**

En helt grundlæggende forudsætning for at opnå den fulde værdi af BIM i hele anlæggets levetid er, at der hos de respektive bygherrer findes et driftssystem der kan modtage og udnytte de digitale data, der overleveres i forbindelse med slutafleveringen. Etablering af et feedback loop, der sikrer at viden fra driften indarbejdes i analyse, planlægning, design og udførelse af nye projekter, er ligeledes afgørende.

Bygherrer må i denne sammenhæng som det første igangsætte arbejdet med at udvikle og implementere et sådant system. Et sådant system må, blandt mange andre ting, have et link til prisdata. Dernæst må grænsefladen mellem BIM-plattformen og de interne driftssystemer afklares; der må etableres en metode for, hvordan denne dataudveksling skal finde sted. Hvorvidt dette bliver en manuel, men systematisk proces eller hvorvidt det giver mening at etablere en form for datarobot, der varetager dataudvekslingsopgaven må vurderes.

#### f. Digitalisering af eksisterende anlæg

Eksisterende anlæg udgør størstedelen af bygherrernes portefølje, og må derfor tænkes ind i den samlede BIM indsats for drift og vedligehold. Dette forudsætter, at samtlige eksisterende anlæg digitaliseres. Dette indebærer dels scanning og modellering i 3D og dels strukturering af tilknyttede data iht. valgte internationale standarder. Bygherrer må vurdere hvordan denne digitalisering skal ske og hvornår. Hvilke data i hvilke formater og på hvilke informationsniveauer der gerne skal indsamles og tilknyttes den udarbejdede geometrimodel, er det samme som der besluttes for nye anlæg (jf. punkt b.), men er muligvis ikke tilgængelige i det ønskede omfang – hvilket der må findes en løsning på. Digitalisering opnår størst effekt, når der findes et driftssystem der kan modtage og håndtere modeller og data fra denne indsats.

#### g. Internationale standarder og formater

Internationale standarder og formater danner grundlag for mange aspekter i anlægsbranchen i Danmark. Disse påvirker arbejdet med størstedelen af indsatsområderne beskrevet i dette oplæg. Det er derfor essentielt, at parterne i branchen holder sig orienteret om, deltager i, og påvirker det arbejde der foregår i relevante internationale fora. Blandt de fora der arbejder med standarder og formater for BIM og bygge- og anlægsbranchen kan nævnes følgende eksempler:

- International: ISO
- International: buildingSMART – fx Infrastructure Room
- International: Geospacial Consortium – fx LandXML
- Europa: CEN/TC 442
- Europa: Conference of European Directors of Roads – fx Interlink

Det må i denne sammenhæng fastlægges hvilke fora der er relevante for hvilke dele af anlægsbranchen, og vurderes hvordan deltagelse koordineres.

#### h. Grænseflade til byggeriet

Det byggede miljø består af byggeri og anlæg. Centrale overgange og grænseflader mellem bygninger og infrastruktur må identificeres og sikres gennem kontinuerligt samarbejde med relevante parter i byggeriet. I samarbejde med byggeriet, herunder Molio, må parterne i anlægget afgøre hvilke grænseflader der skal håndteres, hvordan og hvornår. Det må ydermere fastlægges hvordan en kontinuerlig dialog byggeriet og anlægget i mellem styrkes, så der kontinuerligt kan opnås synergier ved samarbejde og sparring.

## 4. UDRULNING

Målsætningen om et solidt og strømlinet BIM-fundament og fuldt digitale anlægsprojekter skal nås ved udgangen af 2022, og indsatserne rulles dermed ud over en periode på ca. 5 år. Udrulningen skal sikre en logisk fremgangsmåde, der er koordineret mellem bygherrerne. Bygherrer skal tydeligt signalere til rådgivere og entreprenører hvad der stilles krav om og hvornår.

Udrulningen består af to overordnede faser:

Fase 1: Afklaring af organisering- og finansieringsmuligheder inden udgangen af 2017.

Fase 2: Trinvis udrulning over en periode på 5 år fra og med 2018 til og med 2022.

Fase 1 indebærer en specificering af den optimale organisering og finansiering til at realisere indsatserne og nå den strategiske målsætning. Dette inkluderer opsætningen af en projektorganisation, der kan drive arbejdet frem til 2022 med de rette bidrag fra deltagende brancheparter. Organisationen og finansiering af denne skal være på plads ved udgangen af 2017.



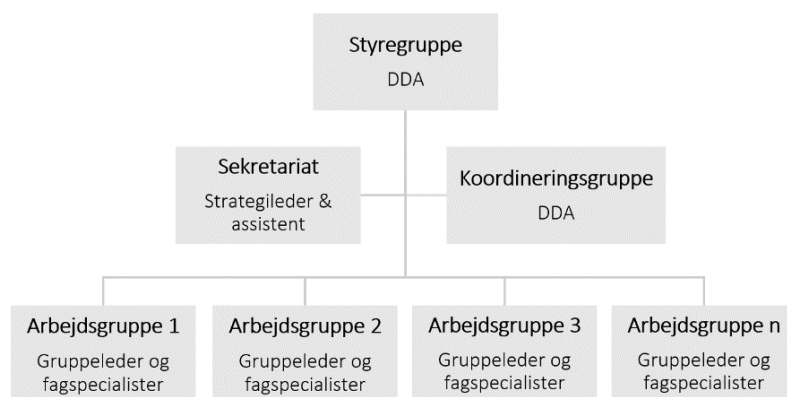
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Fase 1</b>	Organisering og finansiering fastlægges					
<b>Fase 2</b>		a. BIM platform b. Digitale informationskrav, IKT aftale, funktionskrav				
		c. Objektdatabase g. Internationale standarder og formater h. Grænseflade til byggeriet				
			d. Eksterne grænseflader e. Driftssystem, overlevering til drift, feedback loop			
				f. Digitalisering af eksisterende anlæg		

Fase 2, som strækker sig fra 2018 til 2022, består af det egentlige arbejde med de strategiske indsatser. Figuren ovenfor opridses en tentativ prioritering og tidsramme for de identificerede indsatser på baggrund af de forventede gensidige afhængigheder. Desuden er de indsatser som forventes at involvere flest forskellige aktører lagt relativt tidligt i fase to.

## 5. ORGANISERING OG FINANSIERING

### 5.1 ORGANISERING

Da strategien involverer alle parter på tværs af branchen, vil udrulning kræve en form for sekretariat til at sikre indsatsernes fremdrift og koordinering. En sådan organisation kunne i denne sammenhæng være en version af følgende setup:



DDA kan fremadrettet fungere som styregruppe for strategi og udrulning. DDA's repræsentanter fra branchens parter har et afklaret mandat fra henholdsvis bygherrer, rådgivere og entreprenører og kan dermed agere og træffe beslutninger på disses vegne. Beslutningskraften ligger ved styregruppen og denne står derfor også til regnskab for arbejdet og resultaterne.

I et struktureret samarbejde med koordineringsgruppen varetager sekretariatet den daglige ledelse af arbejdet og forestår koordinerings- og kommunikationsarbejde. Sekretariatet består af en strategileder og en eller flere assistenter, og kan placeres hos en af bygherreorganisationerne, i lyset af princippet om en bygherredreven indsats.

Indsatsområderne defineret i dette oplæg vil hver kræve en eller flere arbejdsgrupper. Disse består af en gruppeleder samt en række fagspecialister inden for det givne felt. Arbejdsgrupperne varetager veldefinerede og afgrænsede opgaver der karakteriseres af analyse- og afklaringsarbejde eller implementeringsarbejde.

En række interessenter må konsulteres og informeres undervejs, hvilket sekretariatet og arbejdsgrupperne varetager efter behov. Det drejer sig om kommunerne som bygherrer, softwareleverandører samt andre interessenter, som enten påvirker eller påvirkes af dette arbejde før eller siden.

Mange indsatsområder relaterer til arbejde i individuelle bygherreorganisationer – fx implementering af driftssystemer – og det må derfor løbende vurderes, hvad der ligger inden for scope af denne organisation – og hvad der udelukkende er et internt anliggende for respektive organisationer. Det centrale er, at opnå koordinering af tidsrammen/sekvens for implementering af diverse tiltag således at afhængigheden indsatserne i mellem er afstemte.

## 5.2 FINANSIERING

Udrulningen af strategien indebærer både direkte og indirekte omkostninger. Det vurderes at indsatserne primært resulterer i indirekte omkostninger i form af allokering af eksisterende ressourcer/medarbejdere i de respektive bygherreorganisationer. I alle organisationer er der allerede mange ressourcer der arbejder med BIM og digitalisering – så det drejer sig i vid udstrækning om at omstrukturere og strømline dette ressourceforbrug. Direkte omkostninger relaterer til styregruppe, sekretariat og arbejdsgrupper på tværs af branchen, samt opgradering eller udvikling af IT-systemer, databaser og -platforme. Det vurderes at DDA ikke fremadrettet kan være en frivillig indsats fra de respektive parter i branchen, som det har været tilfældet hidtil, og skal derfor tænkes ind i finansieringen.

Størstedelen af omkostningerne bæres af bygherreorganisationer – inkl. direkte omkostninger. Rådgivere og entreprenører vil stå overfor omkostninger relateret til opbygning og udvikling af metoder og kompetencer, der er nødvendige for at leve op til bygherrekrav på området. Det vurderes at omkostningerne for de respektive parter på lang sigt vil stemme overens med det udbytte de står til at realisere. Bygherre vil således have størst omkostning ved udrulning, men står ligeledes til at høste de største gevinster, da disse forventes at hentes i drift- og vedligeholdelsesfasen.

Som det var tilfældet med organisationen, må det løbende vurderes hvilke af de direkte omkostninger der finansieres i fællesskab og hvilke der relaterer til de respektive organisationers interne anliggender.

Der er tre muligheder for finansiering af strategiens indsatser; (1) egenfinansiering fra de tre bygherrer, (2) etablering af en DDA innovationsfond baseret på indskud svarende til en fastsat procentdel af enterprisesummen på anlægsprojekter i perioden 2017-2022, og (3) bevilling fra Trafikstyrelsen. En form for innovationsfond er et relativt ukendt setup, og en ansøgning om midler fra Trafikstyrelsen er formentlig en lang og i sig selv ressourcekrævende proces med et ukendt udfald. Det vurderes derfor, at den første mulighed, egenfinansiering, er den mest realistiske løsning, og stemmer overens med princippet om en bygherredreven indsats.

Lignende projekter fra Europa har ofte været finansieret af et bredt udsnit af branchen, herunder offentlige bygherrer, brancheorganisationer, virksomheder samt offentlige innovationsfonde. Tabellen herunder opidser nogle få eksempler:

Land	Projekt	Budget	Finansiering
Finland	<b>Infra FINBIM (2010-2013)</b> En af seks indsatsområder i programmet PRE (Built Environment Process Re-engineering) med et budget på EUR 21 mio. Resultater: Infra BIM common modelling guides 2014 for infra projects; Inframodel Open information exchange format; Infra structures – numbering and naming	EUR 6 mio.	Finnish Funding Agency for Technology and Innovation (TEKES), Finnish Transport Authority (FTA), virksomheder
Holland	<b>RWS BIM Program (2012-2014)</b> Udvikling af åbne standarder og værktøjer og test af disse på 4 pilotprojekter.	EUR 12 mio.	Rijkswaterstaat (RWS)

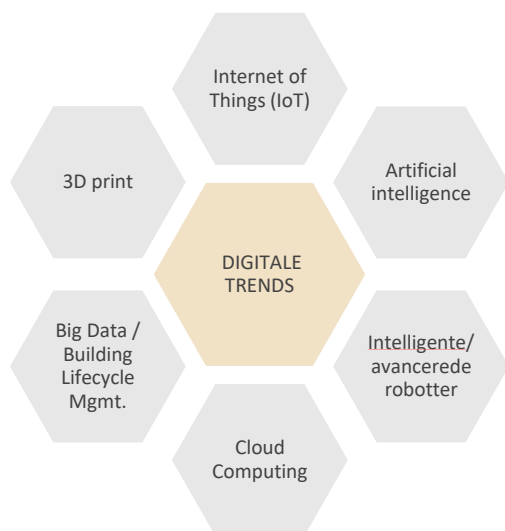
Sverige	<b>Branschprojekt BSAB 2.0 (CoClass) (2015-2016)</b> Udvikling af et nyt og digitalt klassifikationssystem for hele det byggede miljø, gennem hele livscyklus. 150 eksperter	Svensk Byggtjänst, virksomheder, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, Smart Built Environment
---------	--	--

Ud fra dette vurderes nødvendige finansiering til de beskrevne direkte omkostninger at ligge i niveauet 50-75 mio. kroner.

## 6. 2023 OG FREM

Den hurtige teknologiske udvikling taget i betragtning, giver det ikke mening at definere specifikke målsætninger langt ud i fremtiden. I takt med at dette strategioplæg rulles ud, må der dog tages stilling til hvilke strategiske målsætninger, der skal defineres fra udgangen af 2022.

Evnen til at opsamle, håndtere og analysere relevante gennemførelses-, drifts- og vedligeholdelsesdata, og bruge denne historiske viden i TCO-vurderinger for nye projekter, er afgørende for at opnå yderligere produktivetsforbedringer i fremtiden. Et struktureret feedback loop, der udnytter dataenes potentiale, er altafgørende og må løbende tænkes ind i strategiske overvejelser.



Industri 4.0 – integrerede, automatiserede cyber-physical systemer - og de teknologier der driver udviklingen kommer i høj grad til at forme samfundet og branchen fremadrettet. 3D print, intelligente og avancerede robotter, Big Data og Internet of Things, Artificial intelligence, sensorer med mange flere, har alle deres applikationer i byggeri og anlæg. Et robust og bredt digitalt fundament, som udrulningen af denne strategi vil føre til, er vigtig for at anlæggene i fremtiden kan integrere med, og opnå det fulde udbytte af disse teknologier og sikre forankring i den fjerde industrielle revolution. Anlægsbranchen må løbende vurdere hvad de betyder for branchen og hvordan brugen af dem kan øge produktiviteten og kvaliteten af anlægget yderligere.

Visionen om det sammenhængende BIM-univers for transport og infrastruktur, står som et langsigtet pejlemærke. Med det i mente, må anlægsbranchen opbygge et solidt og strømnetet BIM-fundament, som det første fælles skridt på vejen.

<sup>i</sup> Danmark som digital frontløber, Regeringen, Maj 2017

<sup>ii</sup> Redegørelse og vækst og konkurrenceevne, Regeringen, Februar 2016

<sup>iii</sup> Konjunkturanalyse update, Dansk Byggeri, September 2016

<sup>iv</sup> Det byggede Danmark, Boligøkonomisk Videnscenter

<sup>v</sup> Road Map for Digital Design and Construction, German Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, December 2015