

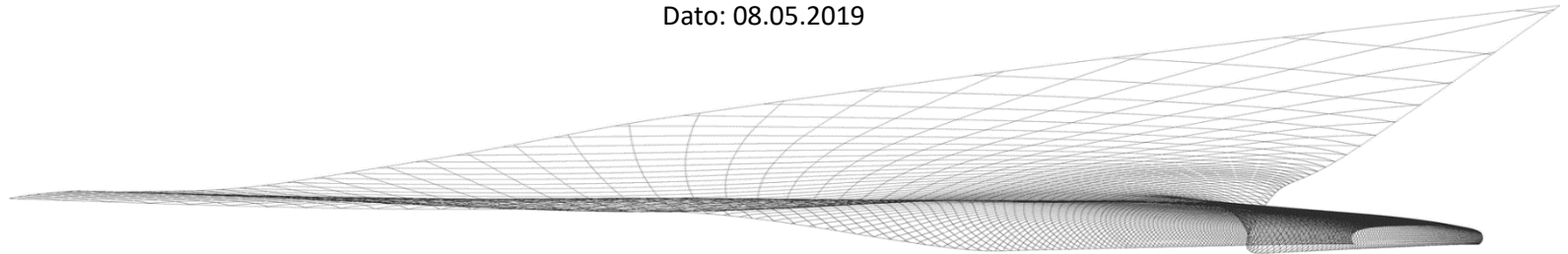
# Sirkulær åpenBIM

## Overgang fra digital bygging til digital forvaltning

Presentert av:

Bjørnar Markussen, Aas-Jakobsen AS

Dato: 08.05.2019



kred: Nordic – Office Of Architecture

Mange prosjekter gjennomføres i dag som åpenBIM prosjekt fra A til Å, men hvordan kan modellene forvaltes videre i en sirkulær prosess?

### **Sirkulær åpenBIM**

Et konsept basert på erfaringer fra bl.a. T2-prosjektet ved Oslo Lufthavn Gardermoen.

# Fra fesk tell BIM:

Rammeverk



Biprodukter



Modeller



Produksjonsapparat



Modellsamling

...til lutfesk....

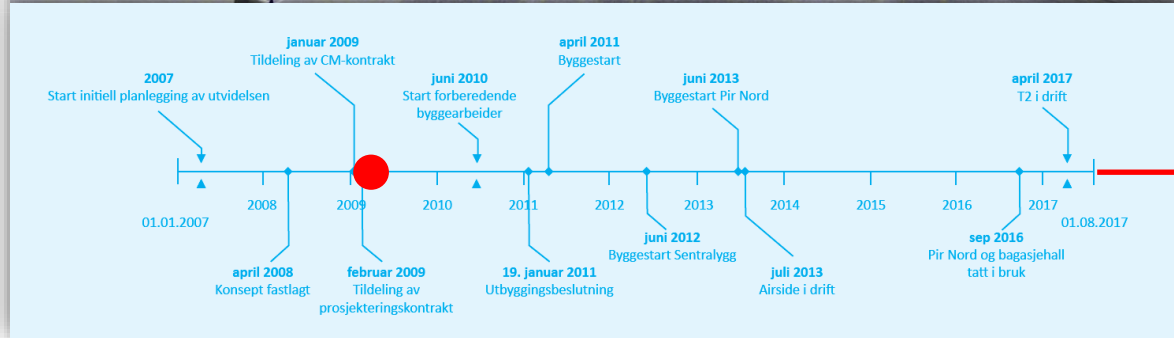


....til BIM og bygging ....

T2

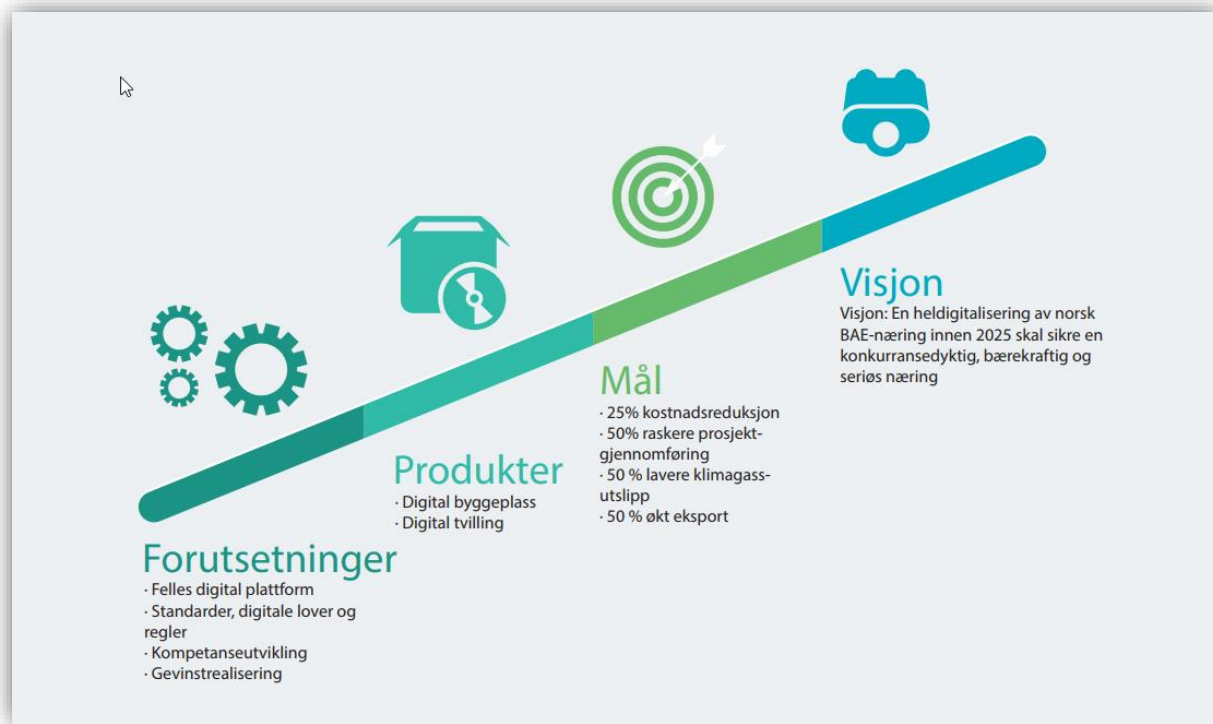
Sentralbygg vest,  
Grunn- og Betongarbeider

....som resulterte i....



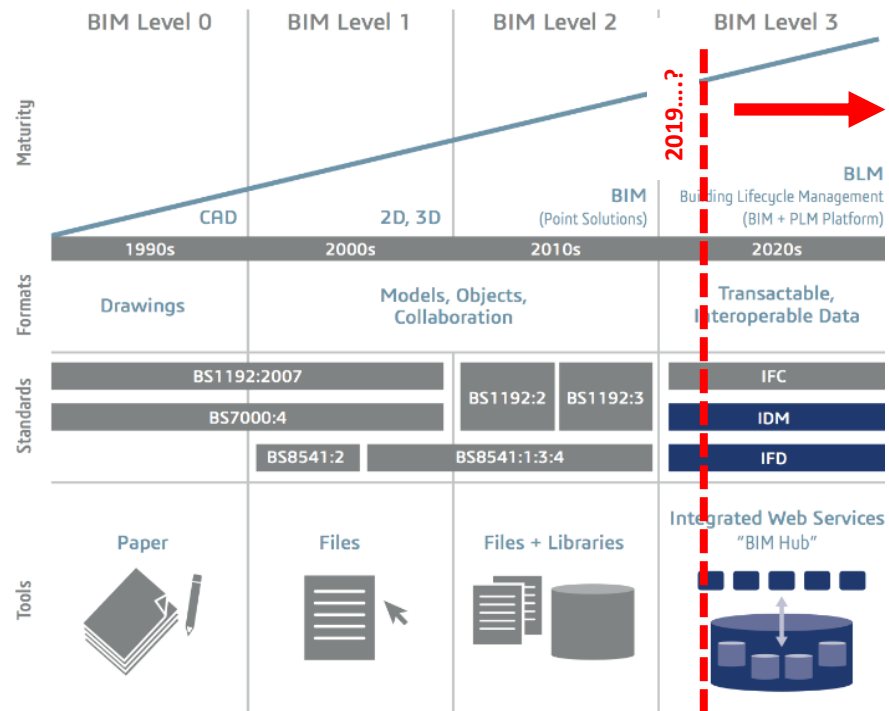
forvaltning BIM  
planlagt for 100 år

# Hvor skal Norsk byggenæring



Kilde: Digitalt veikart – <http://www.bnl.no>

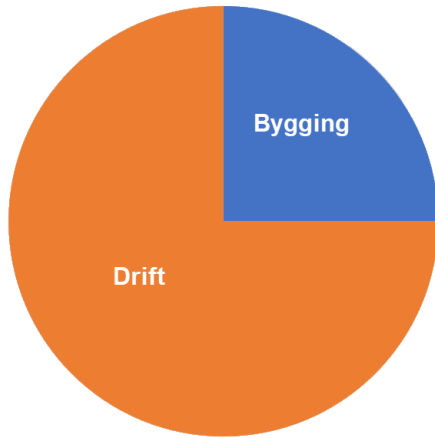
# BIM-modenhed - hvor er vi i dag



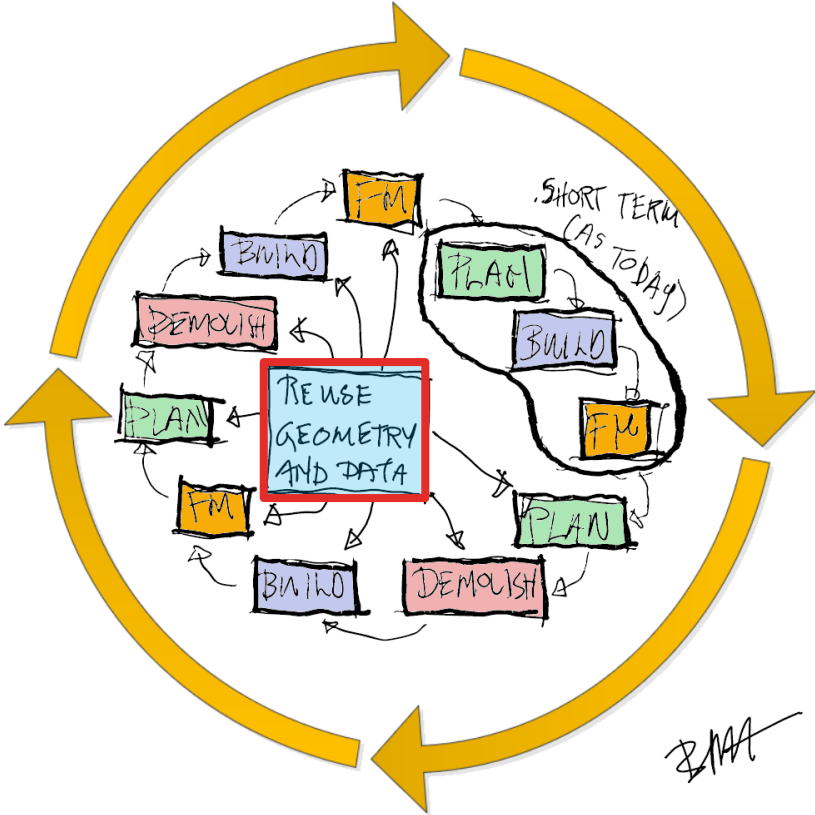
The BIM Maturity Model by Mark Bew and Mervyn Richards adapted to reflect BLM's relationship to Level 3.



# Hvor finner vi penga....?



# Hvordan prosjekterer og bygger vi i dag



# Digital forvaltning

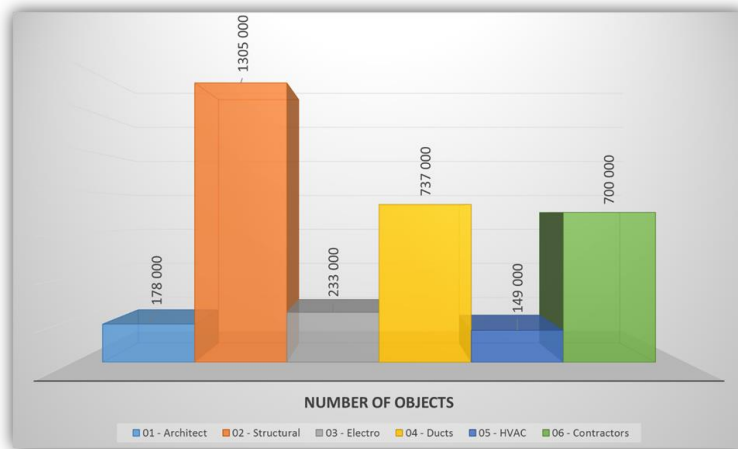
# Arven etter hovedutbyggingen

- Åpnet 1998
- Fokus på god oversikt over bygningsmassen, med sine anlegg, systemer og komponenter.
- DAK-filer, TIDA, IFS, ProArc, Telemator, Gemini, GIS-systemer etc.
- Tilgang til informasjon om bygningsmassen i den daglig driften og kontinuerlige ombyggingsprosesser.

# Arven etter T2-utbyggingen

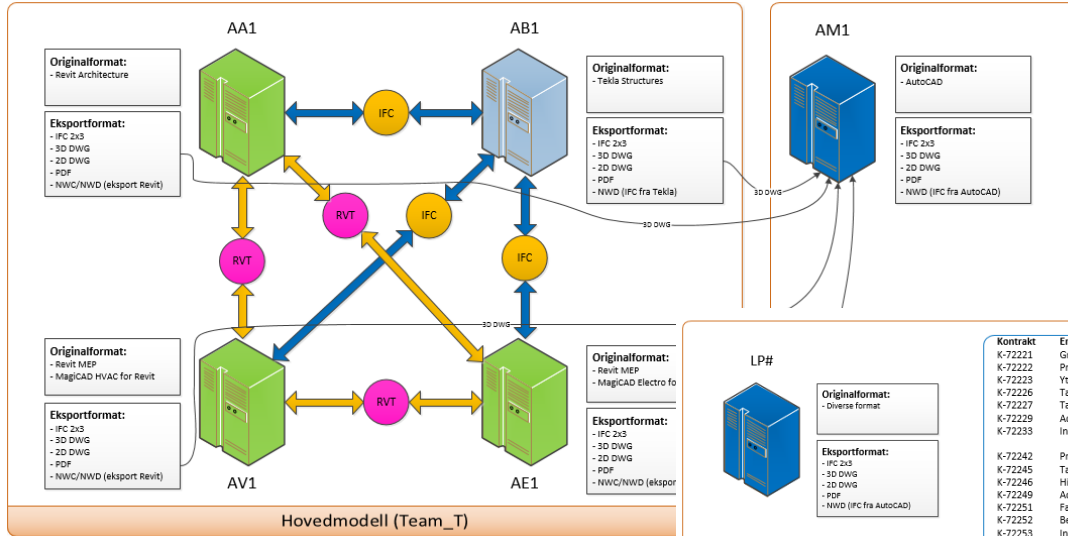
8 års BIM-produksjon har resultert i:

- Ca. 100 originalmodeller
- Ca. 3 300 000 objekter på åpen BIM-format / IFC.
- Modellsamling som nærmer seg 400 000 m<sup>2</sup>.
- En av Europas største / mest komplekse BIM-samling.



Implementering av BIM i drift gir nye muligheter (og utfordringer).

# Arven etter T2-utbyggingen

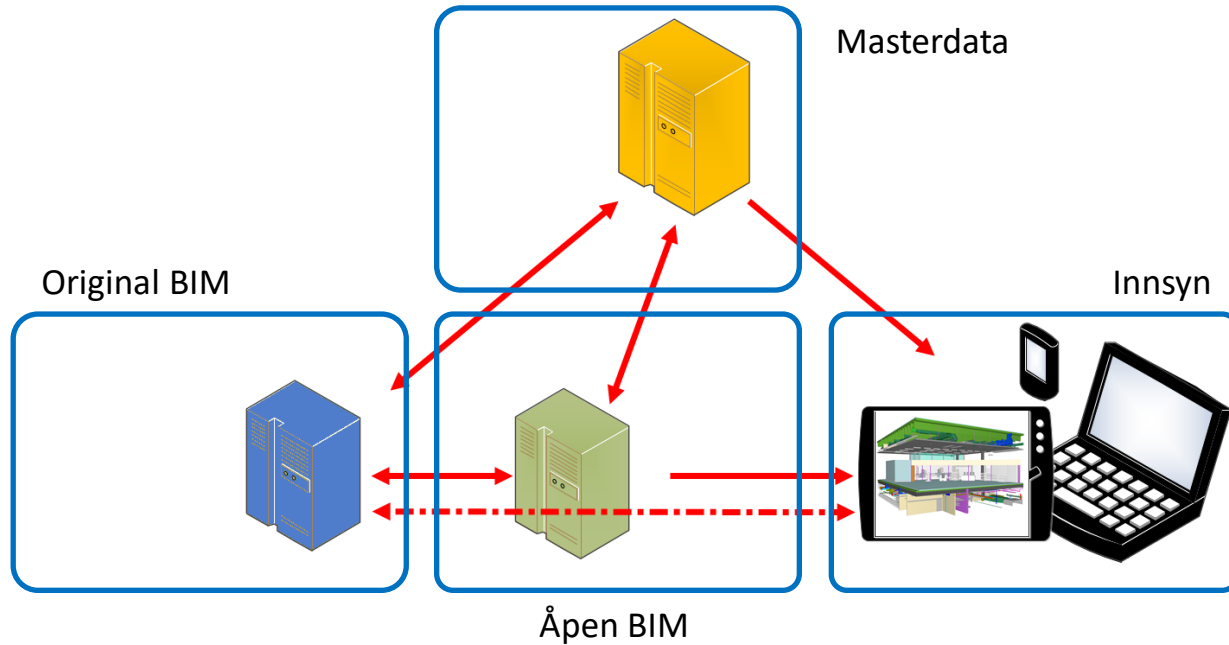


## Frittstående modeller

LP#	Kontrakt	Entrepriser med prosjektering	Entreprenør	Applikasjon	Format oversendt	Format innlevert
	K-72221	Grunn- og betongarbeider	NCC	Tekla Structures	Original + IFC	Original + IFC
	K-72222	Prefab stål og betong	Contiga	Tekla Structures	Original + IFC	Original + IFC
	K-72223	Ytrevegg/ fasader	SGS	Tekla Structures	Original + IFC	Original + IFC
	K-72226	Takkonstruksjon SBV	Kruse Smith	Tekla Structures / Revit	Original + IFC	Original + IFC
	K-72227	Takkonstruksjon Jernbane.	SGS	Tekla Structures	Original + IFC	Original + IFC
	K-72229	Adkomssystem for drift	Noracon	Revit	IFC	Original + IFC
	K-72233	Innvendige arbeider	Hent	Tekla Structures	IFC	Original + IFC
	K-72242	Prefab stål og betong	Spenncon	Tekla Structures	Original + IFC	Original + IFC
	K-72245	Tak og fasader Pir nord	Kruse Smith	Tekla Structures / Revit	Original + IFC	Original + IFC
	K-72246	Himlinger	SGS	Tekla Structures / Rhino	Original + IFC	Original + IFC
	K-72249	Adkomssystem for drift	Noracon	Revit	IFC	Original + IFC
	K-72251	Faste Passasjerbruer	Ø.M. Fjeld AS	Ikke kjent	Ikke kjent	Original + IFC
	K-72252	Bevegelige Passasjerbruer	CIMC	Solidworks	IFC	Original + IFC
	K-72253	Innvendige arbeider	Hent	Tekla Structures?	Ikke kjent	Original + IFC
	K-72411	Varmepumper	Nordisk Kulde AS	Ukjent	Ikke kjent	Original + IFC
	K-72421	Raranlegg Terminal	Oras AS	Revit via Team_T	Som vist over	Original + IFC
	K-72431	Luftbehandling Terminal	GK Norge AS	Revit via Team_T	Som vist over	Original + IFC
	K-72441	Avfallssug	Envac Norge AS	Ukjent	Ikke kjent	Original + IFC
	K-72522	Heiser	Kone Heiser	Revit	IFC	Original + IFC
	K-72523	Rulletrapper -fortau	Kone Heiser	Revit	IFC	Original + IFC
	K-72527	Elektronisk Infrastruktur	OneCo	Revit via Team_T	Som vist over	Original + IFC
	K-72528	El fordelinger	Satema	Revit via Team_T	Som vist over	Original + IFC
	K-72529	Elektronisk Infrastruktur	Bravida	Revit via Team_T	Som vist over	Original + IFC

Leverandørmodeller (LP#)

# Digital forvaltning



# Digital forvaltning – Komponent 1:

## FDV - masterdata server/database

The screenshot displays the Aas-Jakobsen Systems management interface. The main window is titled "Systems" and shows a list of system components under the classification "5. Tele og automatisering, TI. Terminalbygningen / Pir nord". The selected component is "System: +TI=522.002:FT - LAN".

System Number	System Serial Number	System Name	Component Number	Component Name	Component Type	Component ID	Component Room Name
+TI=522.002:FT		LAN	+TI=522.002	LAN	001		
			+TI=522.002:FT-R0022T/1311	9850 kantsvitsj	020	R0022T	
			+TI=522.002:FT-R0022T/1312	9850 kantsvitsj	020	R0022T	
			+TI=522.002:FT-R0023T/0511	FEX	021	R0023T	
			+TI=522.002:FT-R0023T/0512	FEX	021	R0023T	
			+TI=522.002:FT-R0023T/0513	FEX	021	R0023T	
			+TI=522.002:FT-R0023T/0514	FEX	021	R0023T	
			+TI=522.003	LAN	001		
			+TI=522.004	LAN	001		
			+TI=522.005	LAN	001		
			+TI=522.006	LAN	001		
			+TI=522.007	LAN	001		
			+TI=522.011	LAN	001		
			+TI=522.012	LAN	001		
			+TI=522.013	LAN	001		
			+TI=522.014	LAN	001		
			+TI=522.015	LAN	001		
			+TI=522.016	LAN	001		
			+TI=522.017	LAN	001		
			+TI=522.021	LAN	001		
			+TI=522.022	LAN	001		
			+TI=522.023	LAN	001		
			+TI=522.024	LAN	001		
			+TI=522.025	LAN	001		

The detailed view for "System: +TI=522.002:FT - LAN" shows the following properties:

- Number: +TI=522.002:FT
- Serial number: FT
- Name: LAN
- Description: Overordnet system

The Components section shows a diagram of the system component structure:

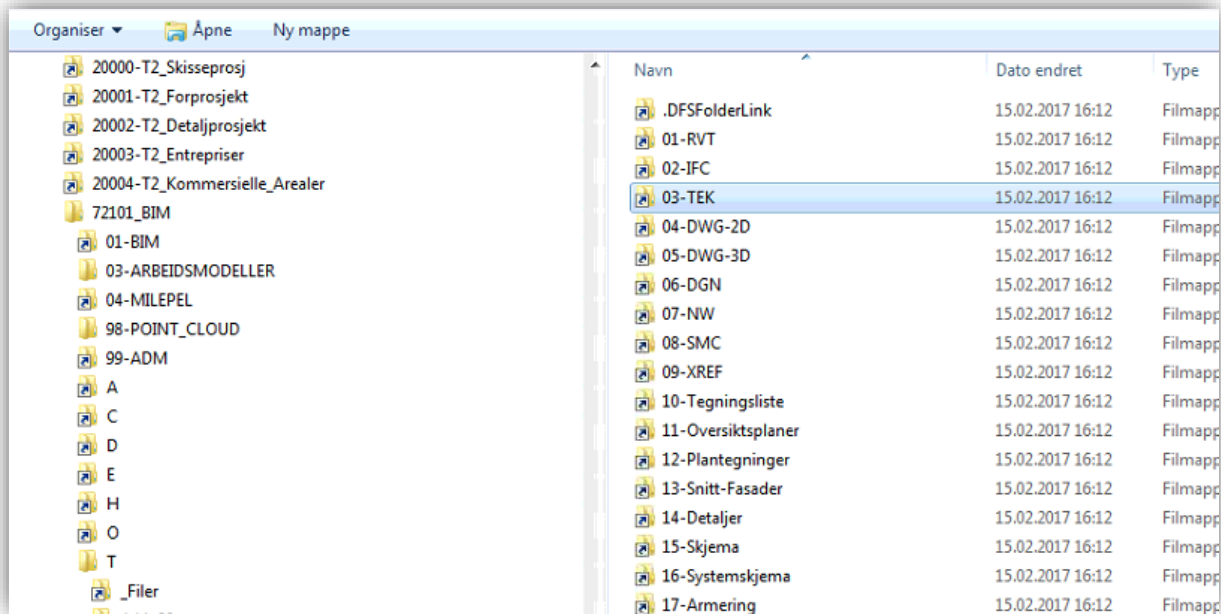
- System component +TI=522.002
- Has Components (6):
  - Component +TI=522.002:F
  - Component +TI=522.002:F
  - Component +TI=522.002:F
  - Component +TI=522.002:F
  - Component +TI=522.002:F
  - Component +TI=522.002:F

Showing 5 of 6. [Show in System Browser](#)



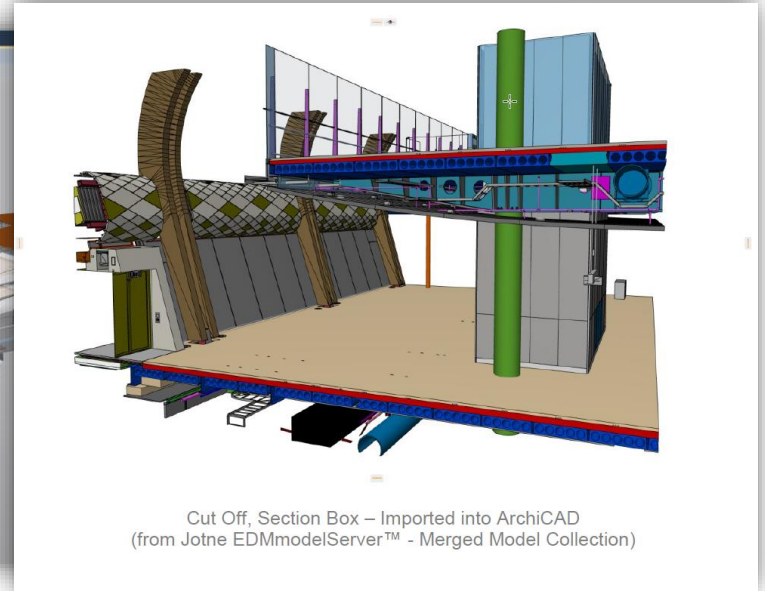
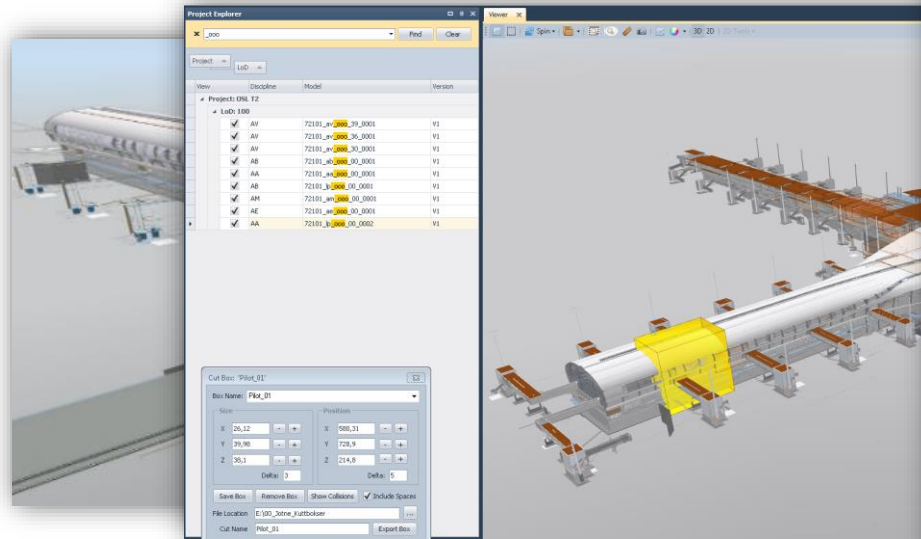
# Digital forvaltning – Komponent 2:

## Filserver originalmodeller



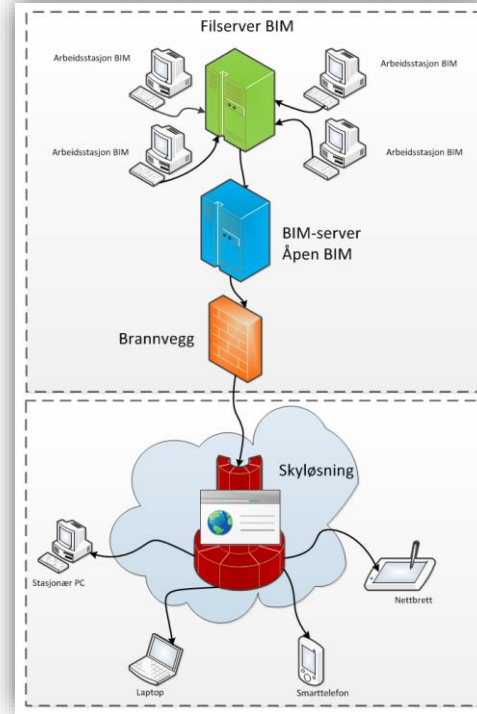
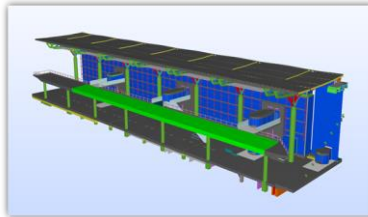
# Digital forvaltning – Komponent 3:

## Åpen BIM server



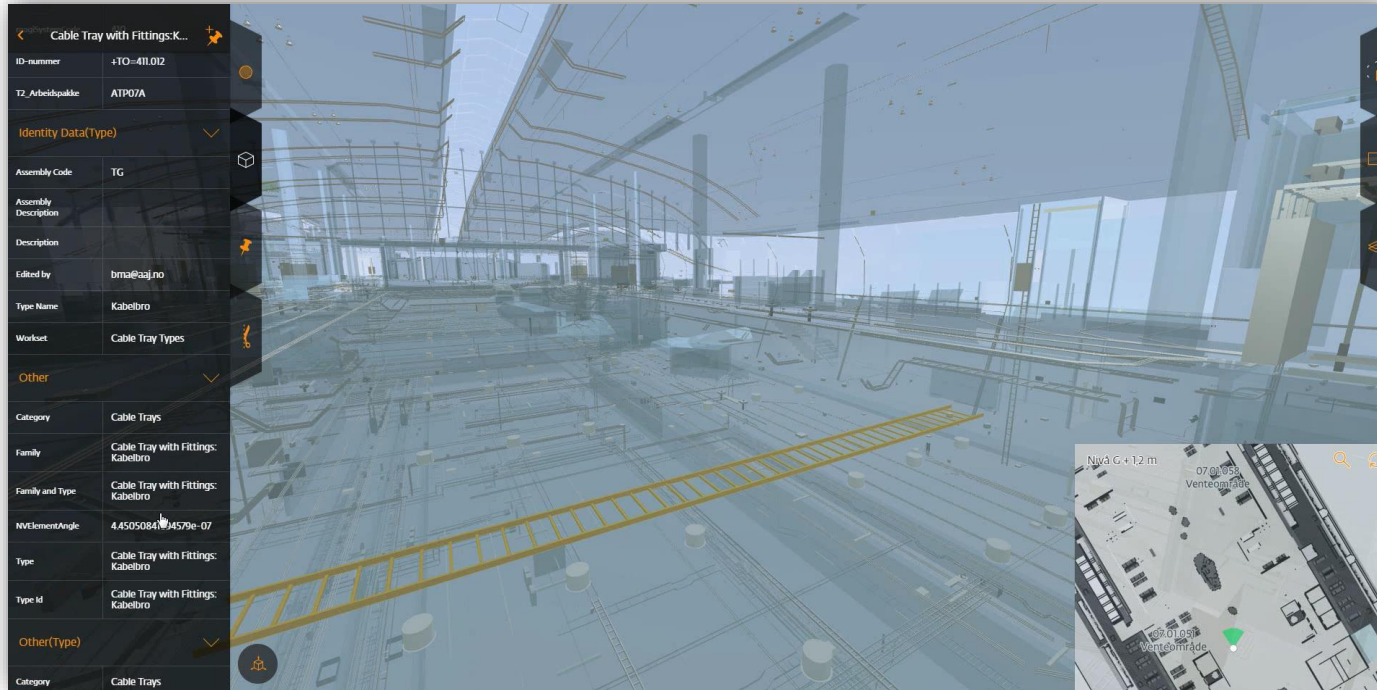
# Digital forvaltning – Komponent 4:

## Visningsverktøy – For prosjekt



# Forvaltning BIM – Komponent 4:

## Visningsverktøy – For driftspersonell




# Strukturerte egenskaper

**OSL**  
OSLO LØFTHAVN AS

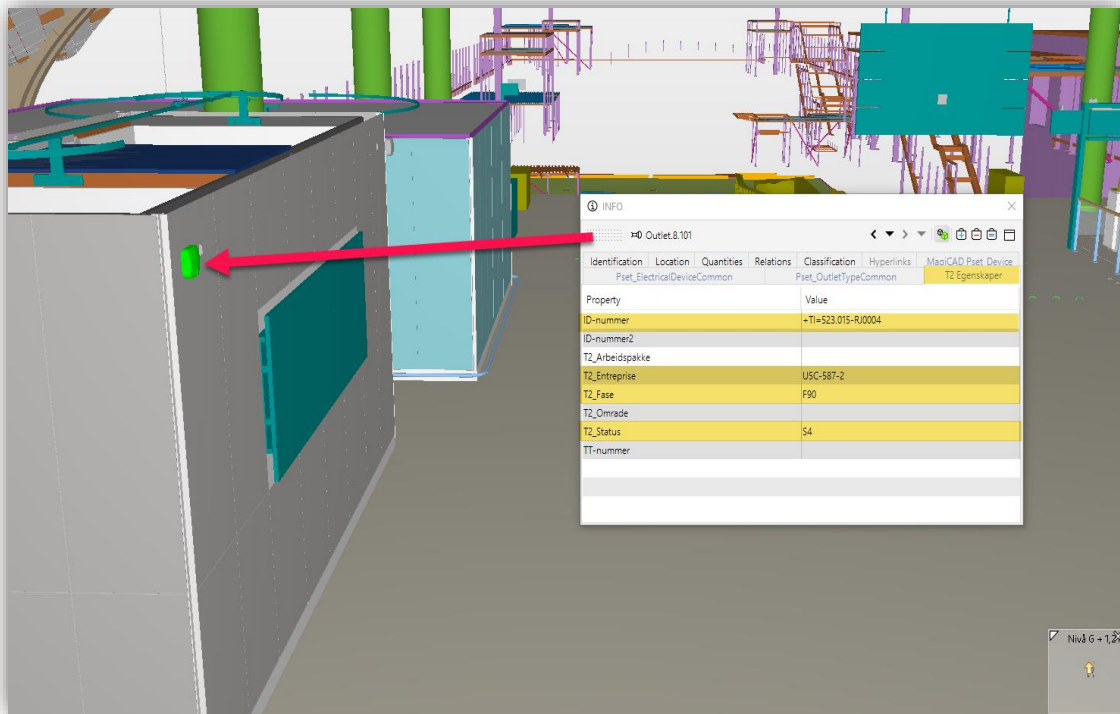
PROSJEKT: **OSL – Terminal 2**

Titel: **System for tagging av entrepriser, faser og status på objekter**



B02	07.09.10	For implementering	BMA	KU	EU
A01	20.08.10	Sluttem utgave	BMA		
Revisjon	Dato	Tittel	Lagret	Kvalitet	Skrevet
Levert av: <b>TEAM_T</b>	Opprørt av: <b>OO</b>	Opprørt av: <b>OO</b>	Side: 1 av 6		
Prosjektkode: <b>T20100</b>	Objektkode: <b>72101</b>	Flag: <b>AO</b>	Dokumenttype: <b>PR</b>	Lagekode: <b>4002</b>	Revisjon: <b>B02</b>

OSLO LØFTHAVN AS ER ET HELEDD DATTERSLSKAP AV AVNOR AS



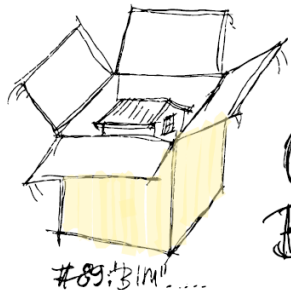
Skal vi si oss fornøyd nå....?



Nei!

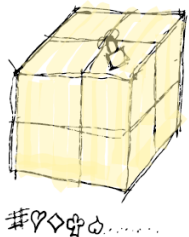
# Konseptet – Sirkulær Åpen BIM:

WHAT'S THE DIFFERENCES?



OPEN  
BIM!

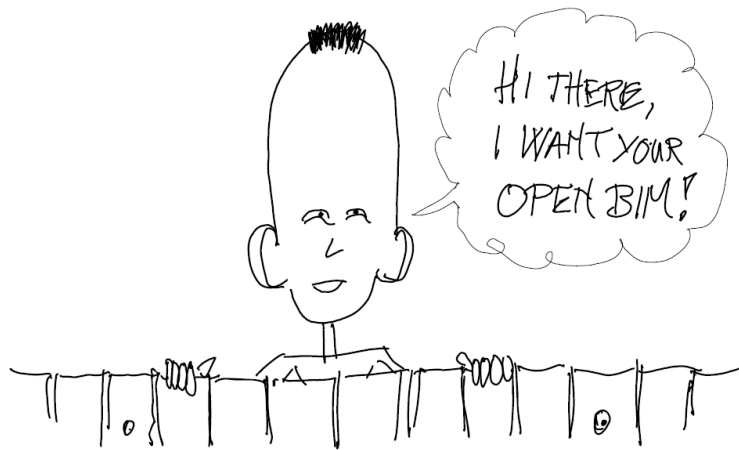
DECRYPTED!



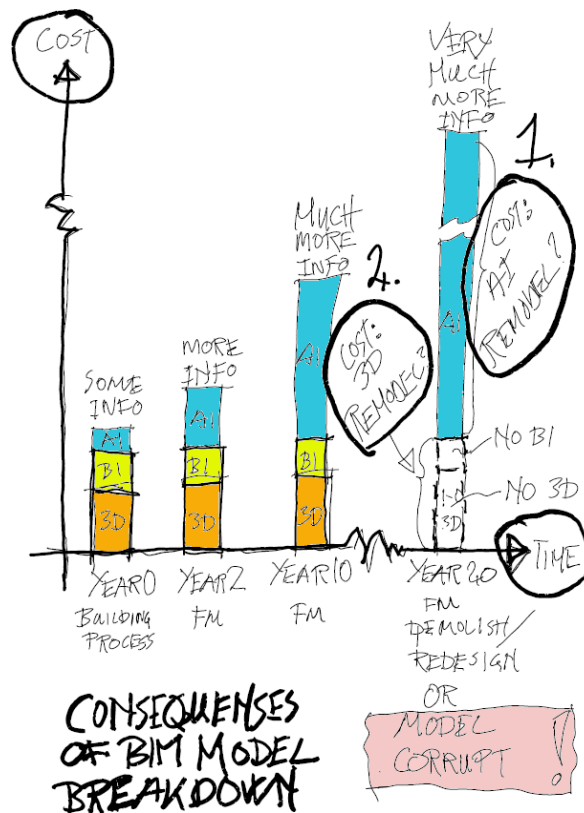
CLOSED  
BIM!

ENCRYPTED!

BIM



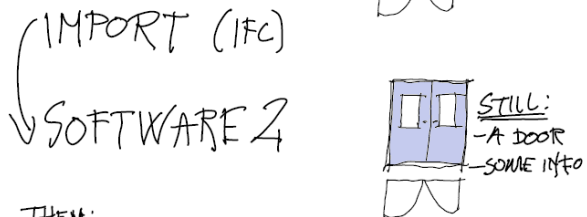
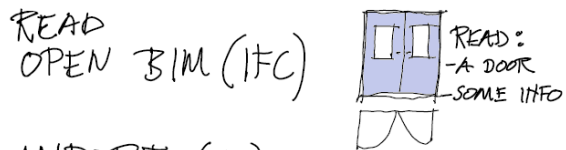
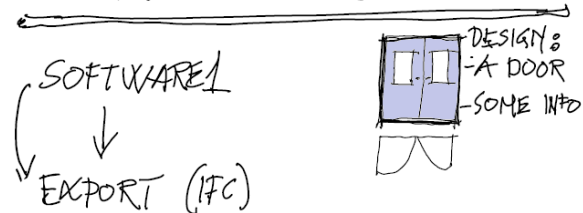
# Konseptet – Sirkulær Åpen BIM:





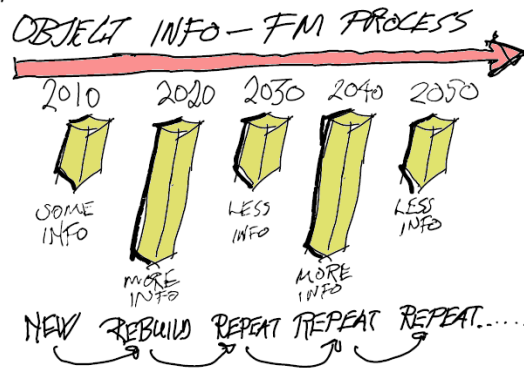
# Konseptet – Sirkulær Åpen BIM:

## CONCEPT OF CIRCULAR OPEN BIM

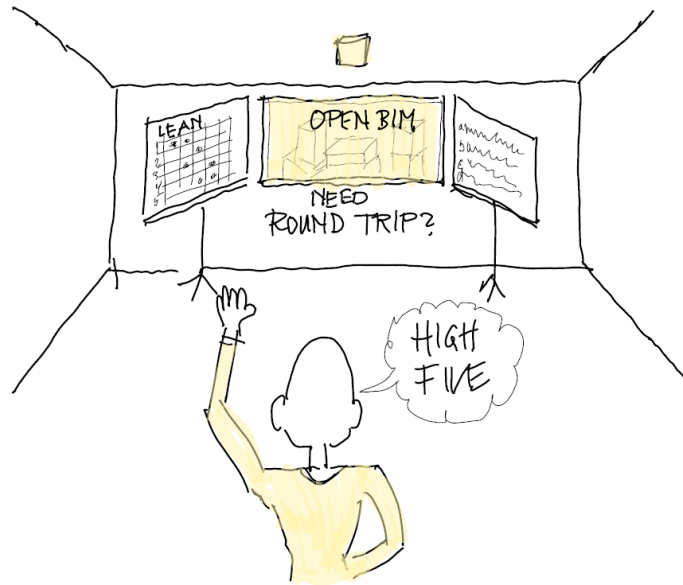
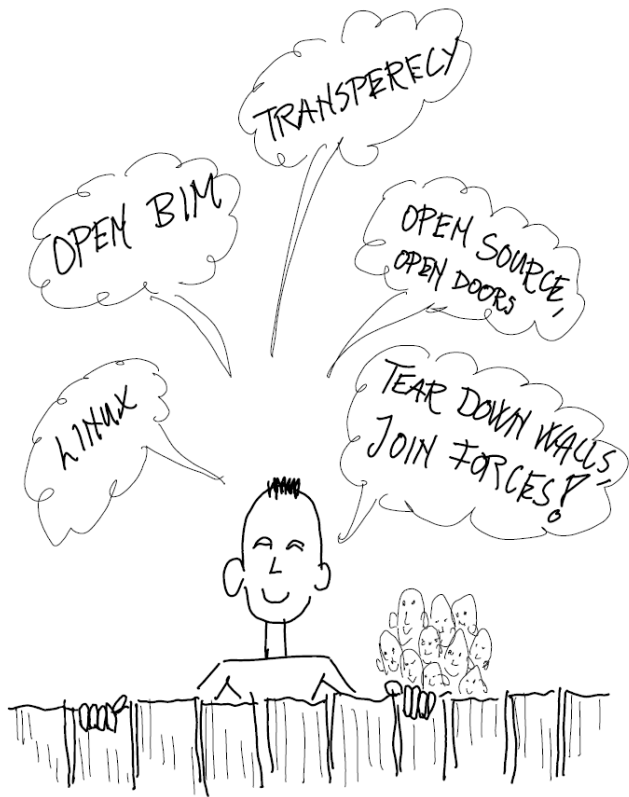


THEN:  
TWEAK DOOR/INFO → EXP. OPEN BIM → IMP. OPEN BIM

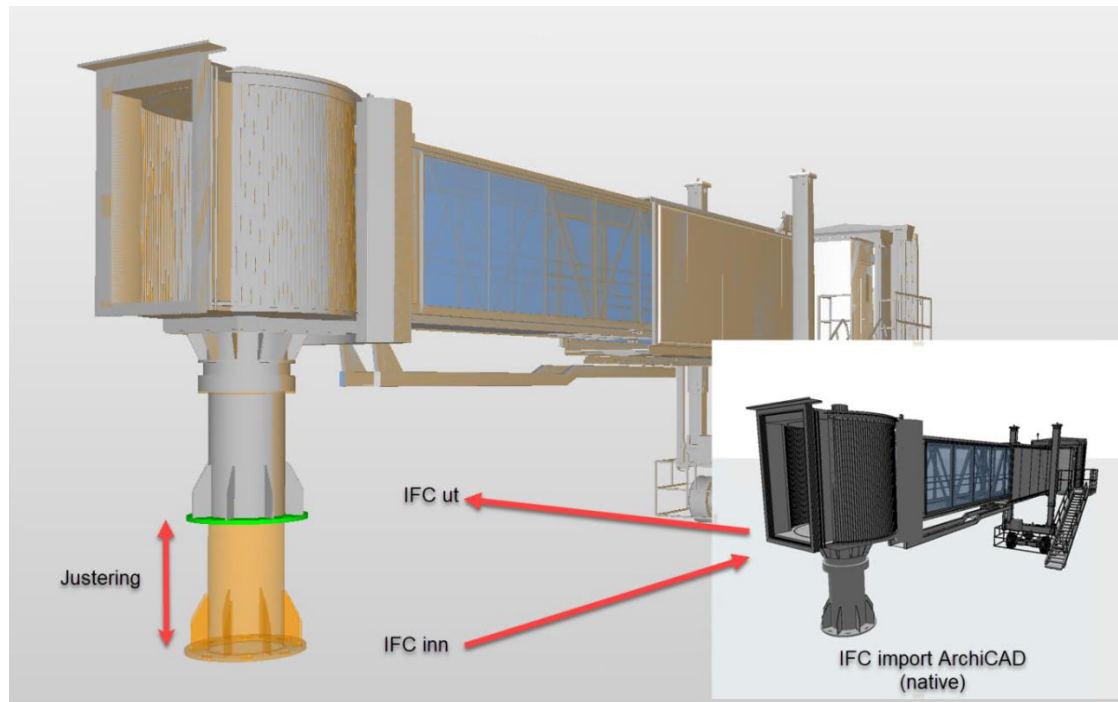
## THE ETAR PROCESS



# Konseptet – Sirkulær Åpen BIM:



# Konseptet – Sirkulær Åpen BIM:

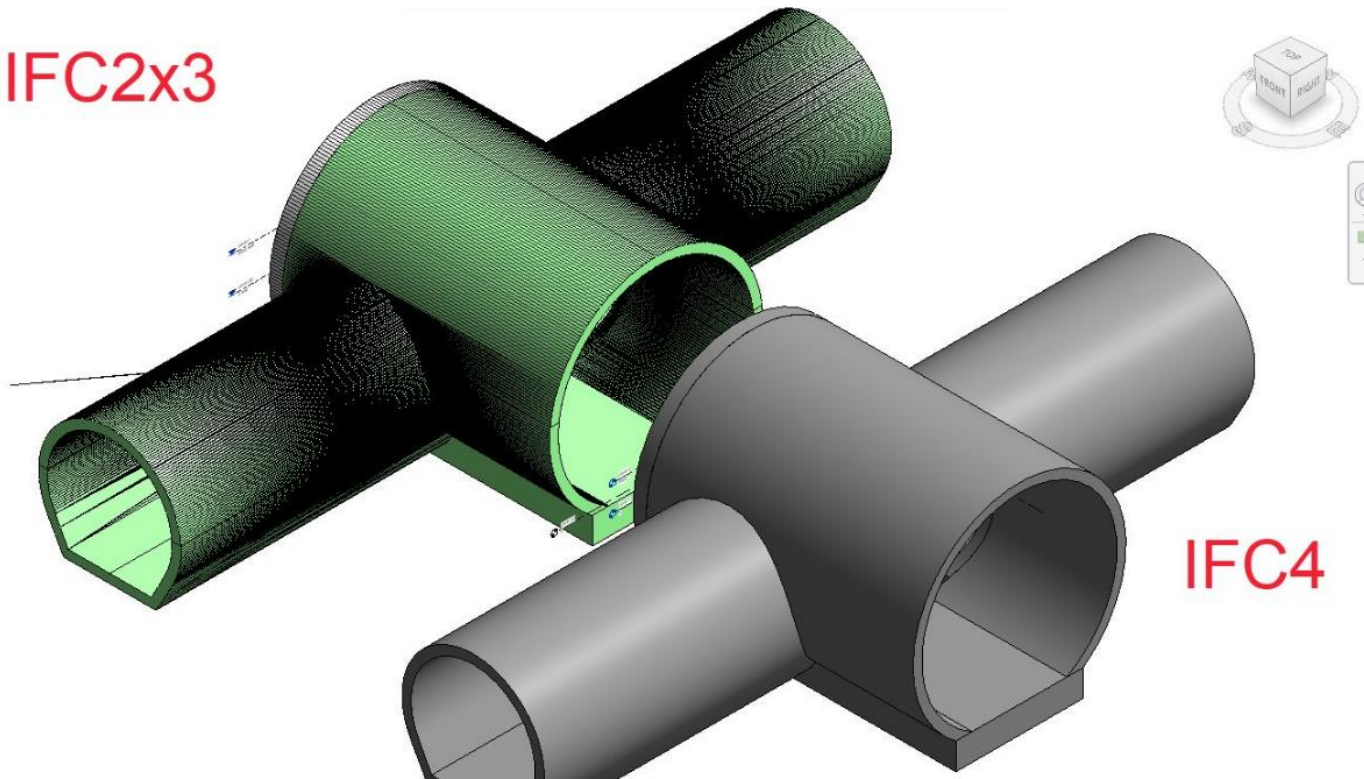


# Konseptet – Sirkulær Åpen BIM:



# Konseptet – Sirkulær Åpen BIM:

IFC2x3



IFC4

# Konseptet – Sirkulær Åpen BIM:



<http://www.markusplassen.no/?p=987>

# Konseptet – AliBIMba:

The screenshot shows the AliBIMba website interface. At the top, there is a navigation bar with the AliBIMba logo, a lightning bolt icon for 'Varslinger', a plus icon for 'Ny annonse', a speech bubble icon for 'Meldinger', and a person icon for 'Min modell'. Below the navigation bar is a large banner image. Two red arrows originate from the banner: one points to the AliBIMba logo, and the other points to the 'Min modell' user profile icon. Below the banner, the main content area is titled 'Eiendom' and features a grid of search filters. A red box highlights the 'Bygningsobjekter til salgs (53 486)' filter. To the right of the main content is a sidebar with a 'minBIM' advertisement. The advertisement features a construction worker carrying a stack of lumber and the text 'Vi har objektene som bygger landet' and 'Legg ut BIM'. Below the advertisement are sections for 'Populære søk', 'Siste søk', and 'Nyttige verktøy'.

Varslinger   Ny annonse   Meldinger   Min modell

**Eiendom**

- Bolig til salgs (19 067)
- Nye boliger (20 202)
- Tomter (1 667)
- Fritidsbolig til salgs (4 486)
- Bolig til salgs i utlandet (14 805)
- Fritidstomter (1 396)
- Bolig til leie (10 872)
- Bolig ønskes leid (896)
- Næringseiendom til salgs (631)
- Næringseiendom til leie (3 027)
- Næringstomter (132)
- Bedrifter til salgs (103)
- Feriehus og hytter til leie (107 511)
- FINN hjerterom
- Boliger som kommer til salgs på Livvin
- Bygningsobjekter til salgs (53 486)**

**Populære søk**

- [Bolig til salgs i nærheten](#)
- [Fritidsbolig til salgs i nærheten](#)
- [Hybel til leie](#)

**Siste søk**

[Logg inn](#) for å vise dine siste søk her

**Nyttige verktøy**

- [Boliglånskalkulator](#)
- [Sjekk pris på boligforsikring](#)
- [Leiekontrakt for utleie og leie av bolig](#)
- [Få tilbud fra eiendomsmeglere i ditt område](#)

**minBIM**

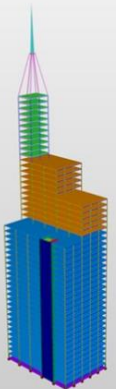
Vi har objektene som bygger landet


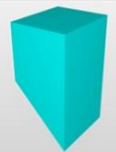

[Legg ut BIM](#)

# Konseptet – AliBIMba:

Concept of AliBIMba

By Markusplassen.no



Item number	Name	Type Name	Bounding Box Height	Bounding Box Length	Bounding Box Width	Component	Volume	Color	Picture	Native documentation	BSDD Information	Count	Original Price (pr. Item)	Offer Price (pr. Item)	Agreed (pr. Item)	Saved
200.01.0050.001	ANCHOR	D16	1580,64	56,83	54,05	Beam	0,2973	Yellow		- Structural analyses - Capacity - Material quality - Whatever document	- Product data	3 552	€ 100,00	€ 85,00	€ 70,00	€ 106 560,00
200.01.0050.002	CONSOLE	PL300*250	893	535,8	446,5	Slab	50,2313	Cyan		- Structural analyses - Capacity - Material quality - Whatever document	- Product data	1 786	€ 1 800,00	€ 1 500,00	€ 1 500,00	€ 535 800,00
200.01.0050.003	NEOPRENE	PL20*300	35,72	535,8	375,06	Beam	2,2504	Magenta		- Structural analyses - Capacity - Material quality - Whatever document	- Product data	1 786	€ 16 000,00	€ 9 000,00	€ 8 200,00	€ 13 930 800,00



# Bjørnar Markussen

## Utdannelse:

- Yrkesfag teknisk tegner
- B.Sc. Ingeniør, konstruksjonsteknikk

## Yrkeserfaring:

- 14 års erfaring knut gjernes arkitektkontor
- 17 års erfaring ingeniørbedriften Aas-Jakobsen

## Deltagelse større prosjekter:

- Esso Norge / Exxon Mobile
- Tjuvholmen – parkeringshus under vann
- T3, Avinor Bergen Lufthavn
- T2 og UNSØ, Avinor Oslo Lufthavn

AutoCAD, Novapoint, Buzzsaw prosjekthotell, Trimble Connect, Byggeweb Tips FM, Project Wise (prosjekthotell OSL), Prosjektplassen, MicroStation V8i, Tekla Structures, ArchiCAD, Vectorworks, Jotne BIM server, Tekla BIM sight, Staad PRO, Fokus Konstruksjon og Fokus Anbud, G-Prog Beskrivelsesprogram, Solibri Model Checker, Navisworks Manage, Simulate, Freedom, Revit Structure og Architecture, Rhinoceros, Grasshopper, GeometryGym Plugins, dRofus, TIDA, MS Windows fra 98 til Windows 10, MS Word, Excel, Powerpoint, Outlook, Lync, FrontPage, Adobe Photoshop, Linux, Ubuntu-distribusjon (Unix operativsystem), Diverse Linux-basert programvare, MySQL Databaser, Planlegging og administrasjon av Windows nettverk, Unity, Synchro PRO, osv....



# Dr. Ing. A. Aas-Jakobsen AS

[www.aas-jakobsen.no](http://www.aas-jakobsen.no)



Public transportation, bridges, buildings, offshore.