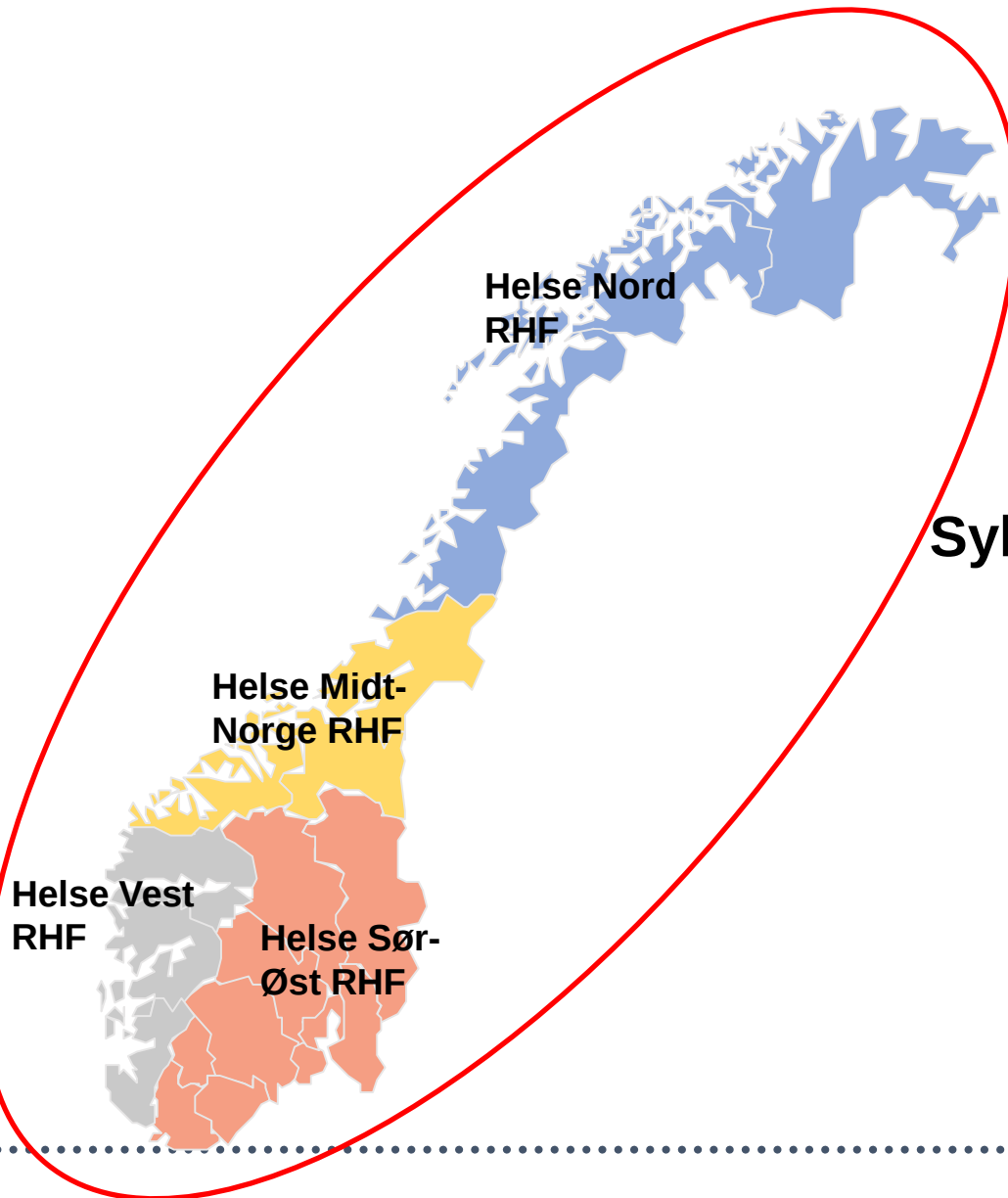


**Prosjekt Norge – Community of Practices**  
**Digital samhandling**  
**WSP 2019-02-06**

**Systematisering og kravspesifikasjon for sykehusprosjekter**  
**betydningen i arbeidet med livssyklus BIM**

Kjell Ivar Bakkmoen

Arkitekt MNAL / Spesialrådgiver / Fagansvarlig BIM Sykehusbygg  
Delegat og leder norsk speilkomite for ISO/TC 59/SC13 & CEN/TC 442



## Sykehusbygg HF

- Samle erfaringer - erfaringsoverføring
- Standard prosess
- Felles verktøy
- Standard løsninger (rom, avdelinger etc.)
- Prosjekteringsstyring
- Prosjektstyring
- Samme kunde for alle prosjekter

# Prosjekter



St. Olav 2013



AHUS 2008 - 2012



Østfold 2015



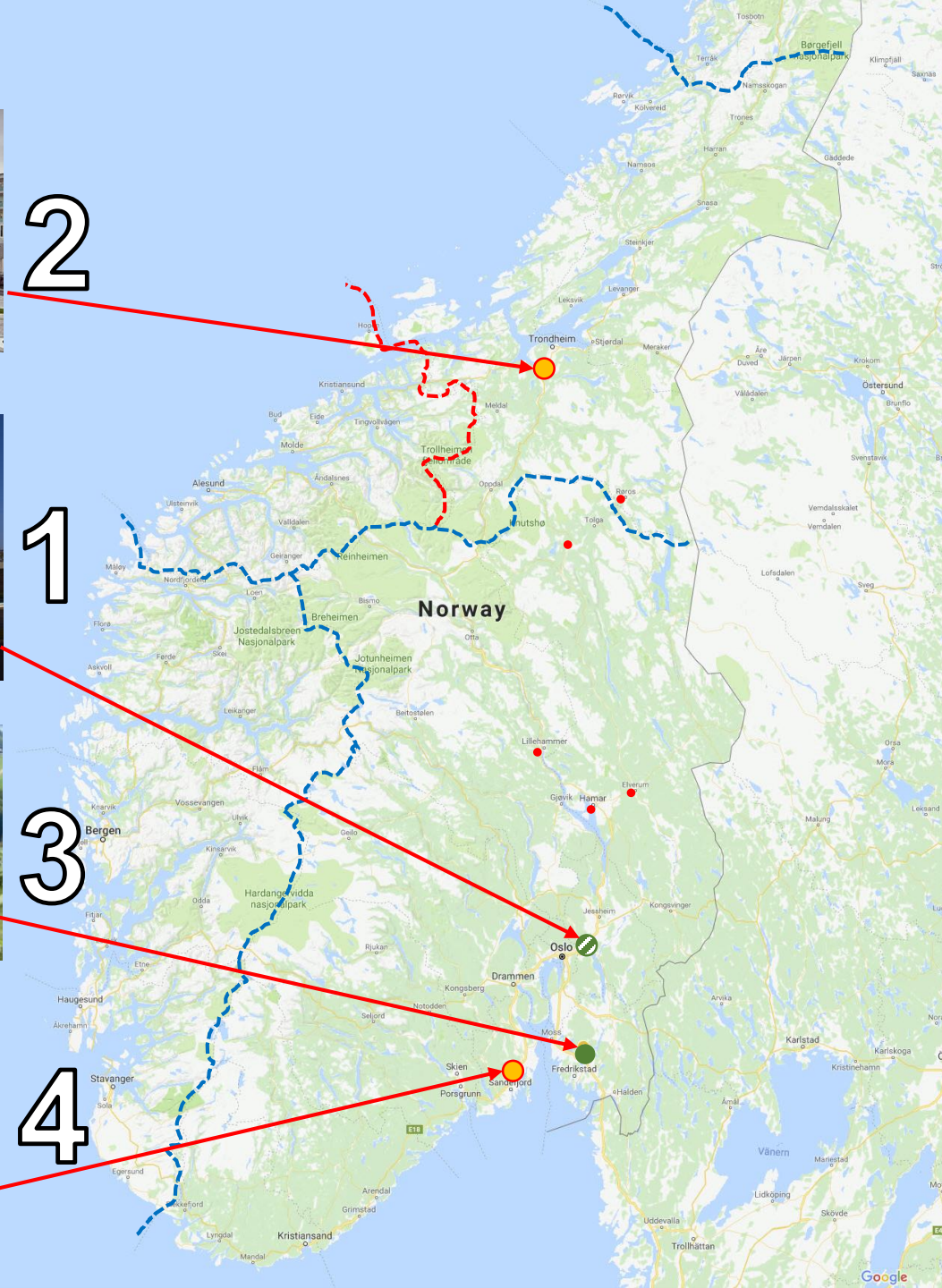
Vestfold 2013-2014

2

1

3

4



# Prosjekter

Levanger

St. Olav generelt  
Kunnskapssenteret  
Østmarka  
Sikkerhetsavdeling

SNR 60.000 m<sup>2</sup>

Førde

Ahus

Radium / Proton  
Aker – Gaustad  
RSA  $\Sigma$  250.000 m<sup>2</sup>

Haukeland BUS 1 & 2

Drammen 115.000 m<sup>2</sup>

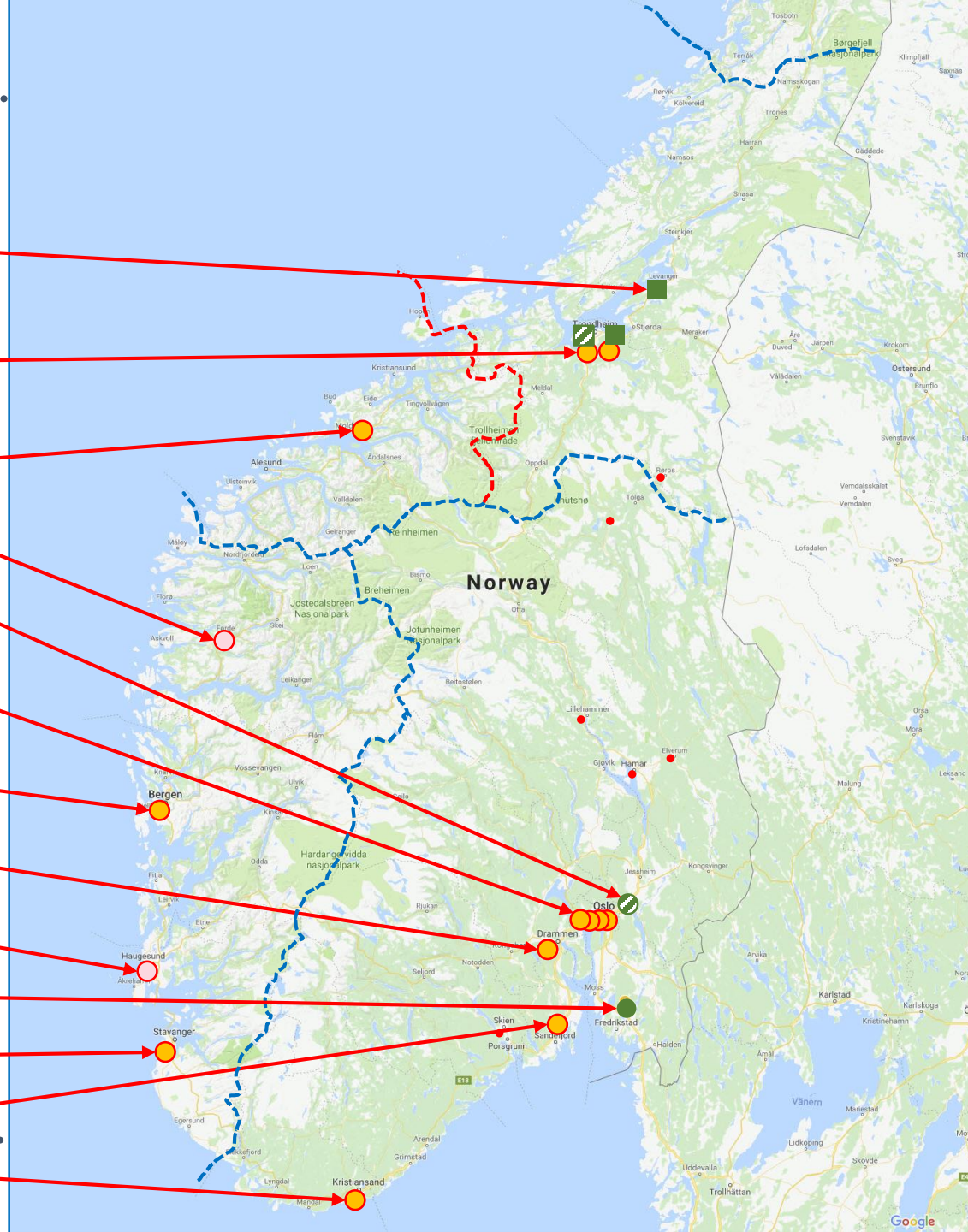
Haugesund

Kalnes 90.000 m<sup>2</sup>

Stavanger 95.000 m<sup>2</sup>

Tønsberg 40.000 m<sup>2</sup>

Kristiansand psykiatri



- BIM m/ID fra prosjekt  
■ (i bruk eller klar for FDV)
- Slim BIM  
■ (i bruk eller klar for FDV)
- Prosjekt m/BIM
- Prosjekt uavklart BIM



# Prosjekter

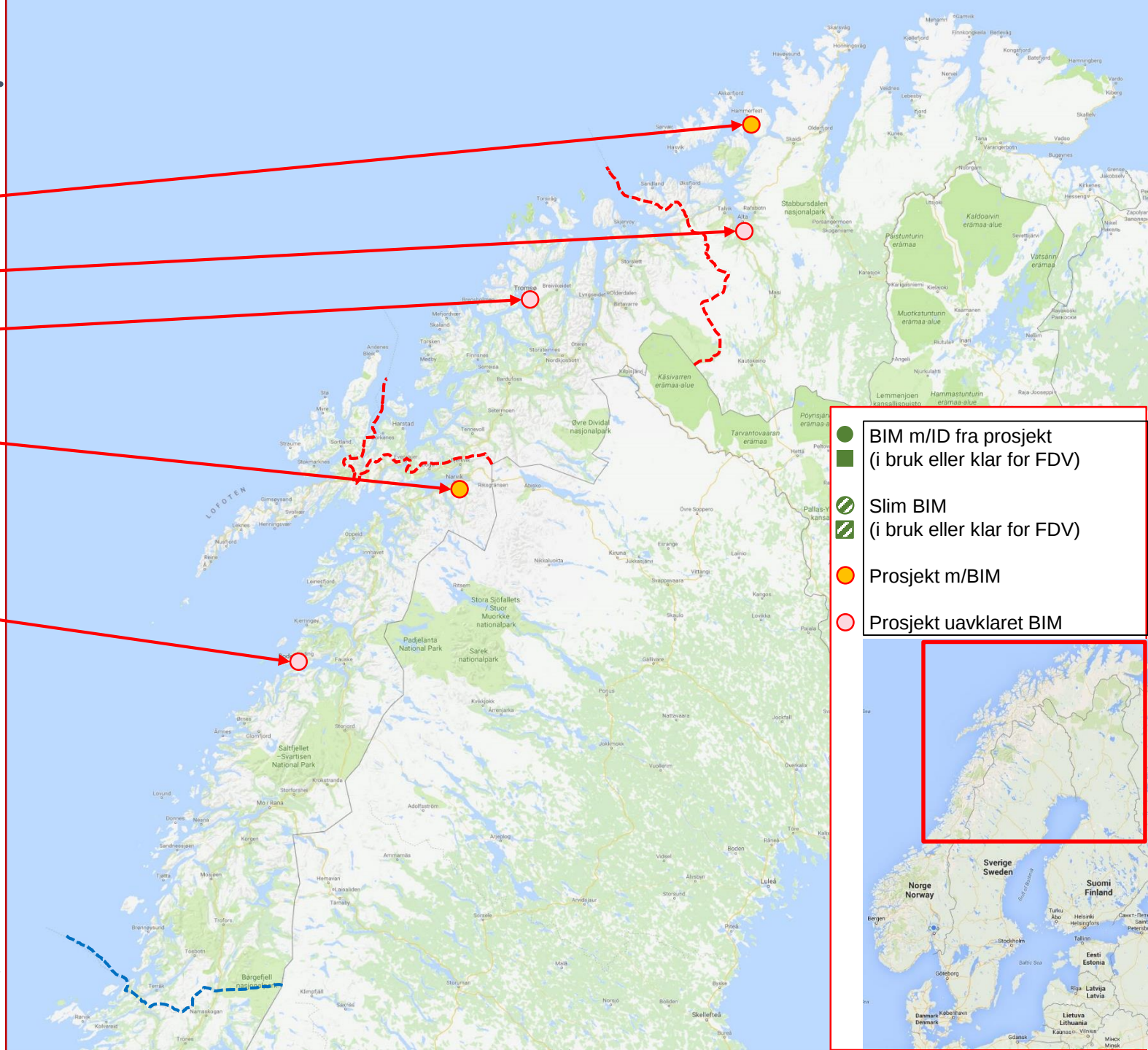
Hammerfest

Alta

Tromsø

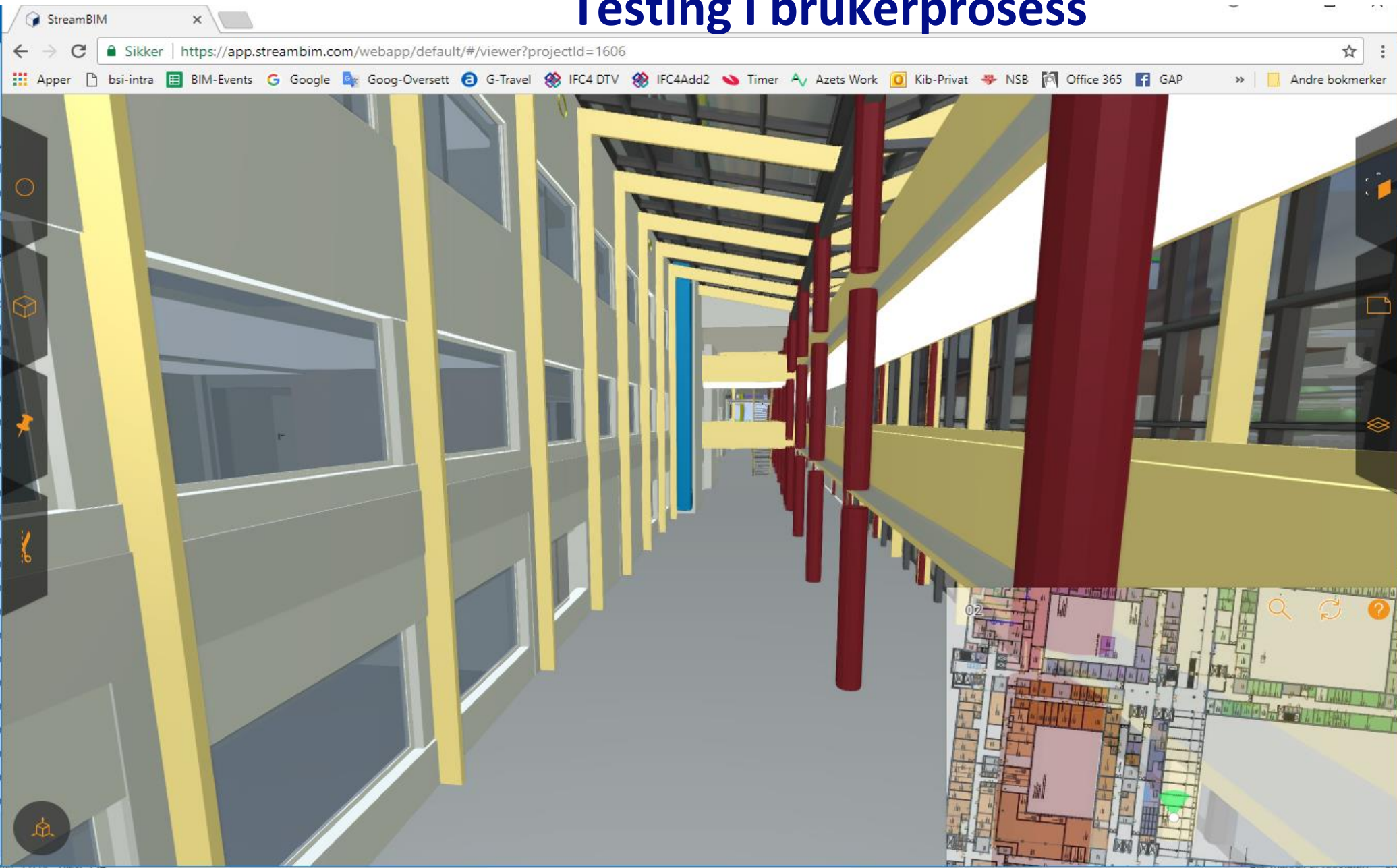
Narvik

Bodø



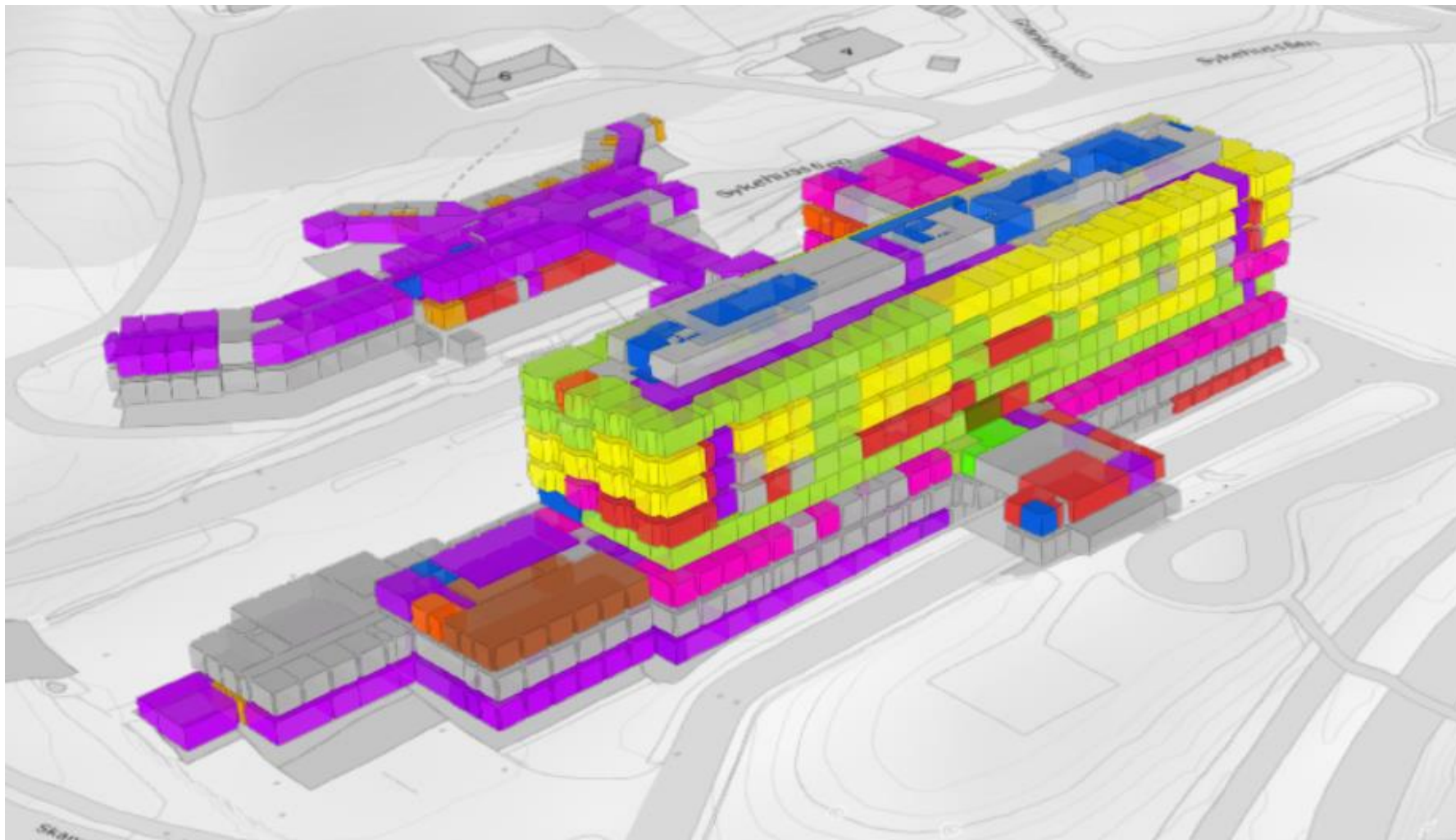
# Verktøy - Nytt sykehus Drammen

## Testing i brukerprosess



# Nasjonal database / Klassifikasjonssystemet

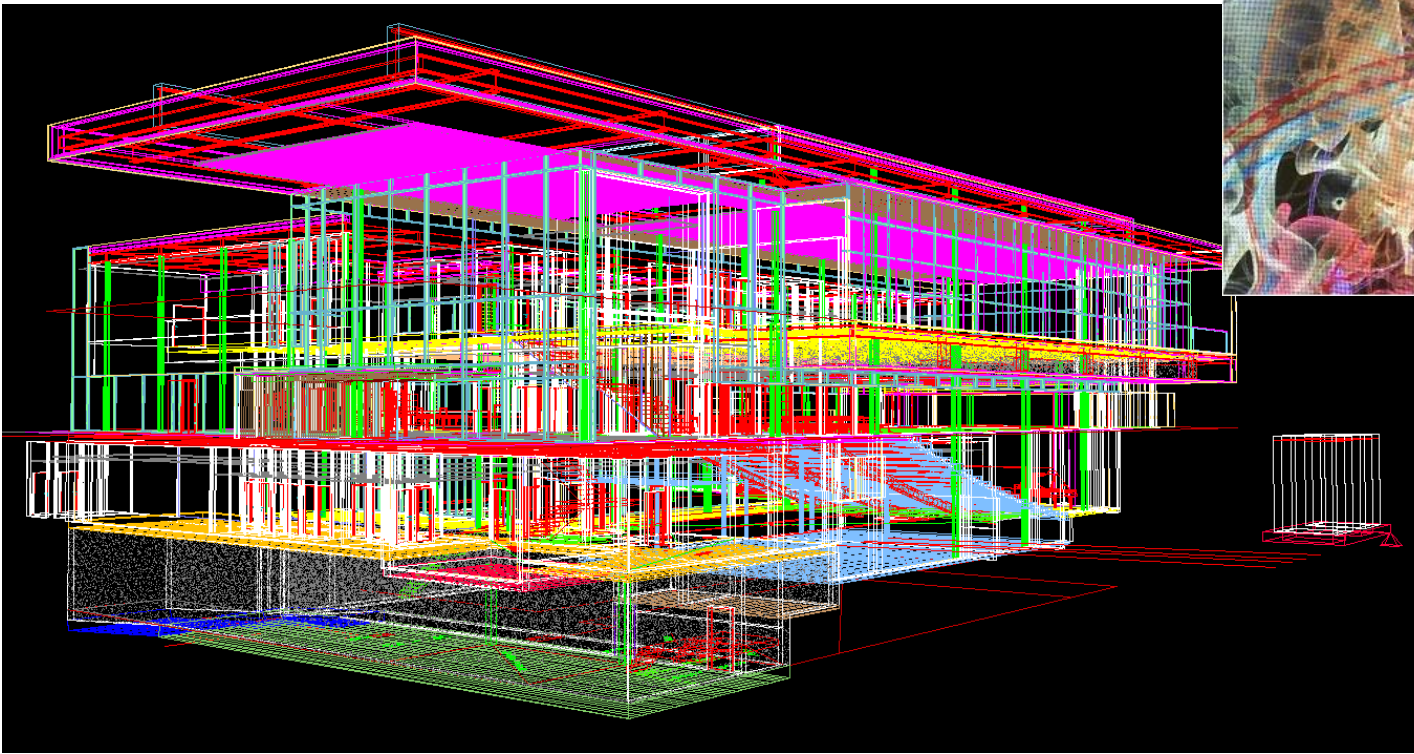
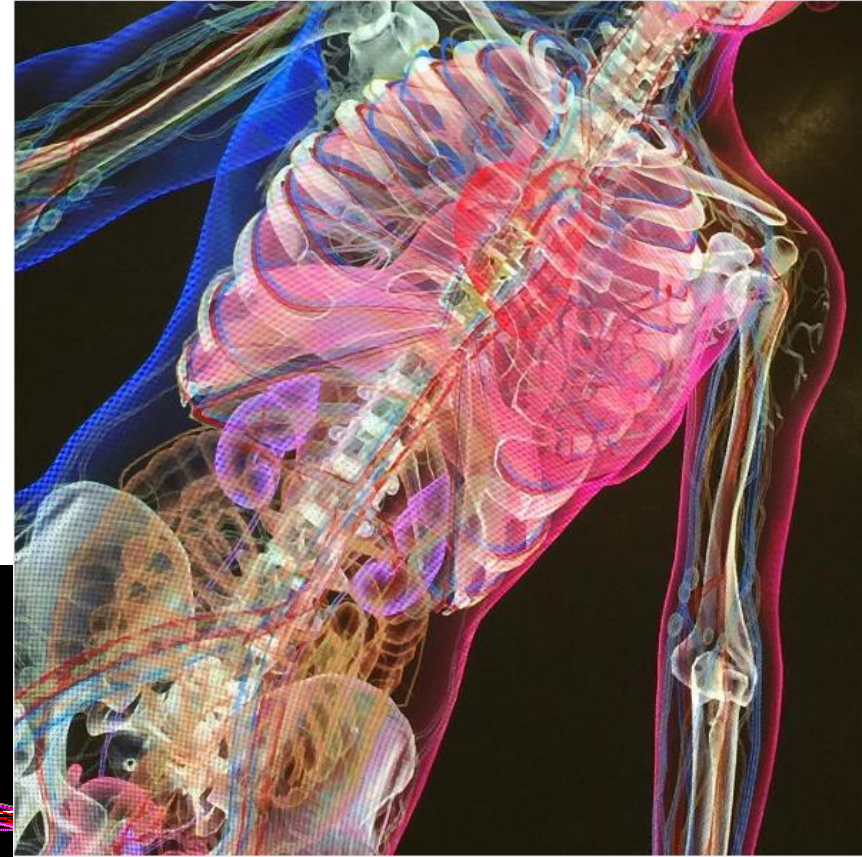
## BIM for visualisering: Pilot – Harstad sykehus



# BygningsInformasjonsModellering (BIM)

## Digital tvilling

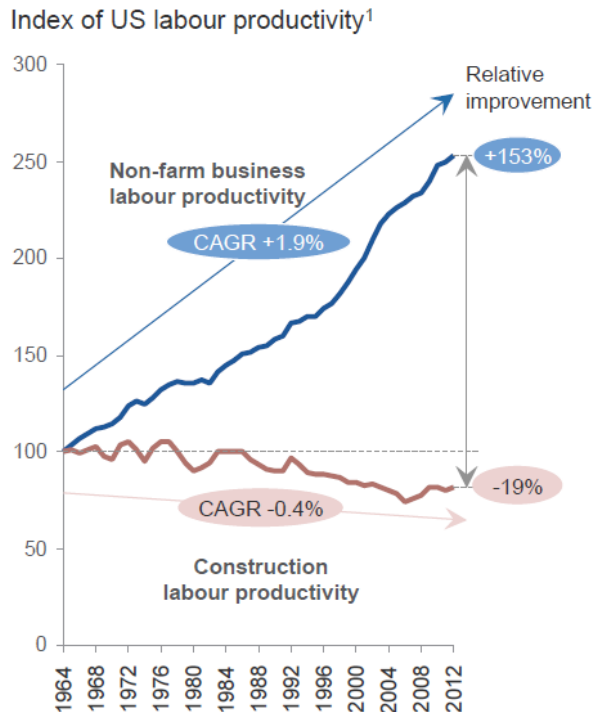
- Én pasient, én pasientjournal
- Én bygning, én modell / bygningsjournal



# BIM i Norge og andre land

## Shaping the Future of Construction

Figure 3: US Industry Productivity and Performance, 1964-2012<sup>28</sup>



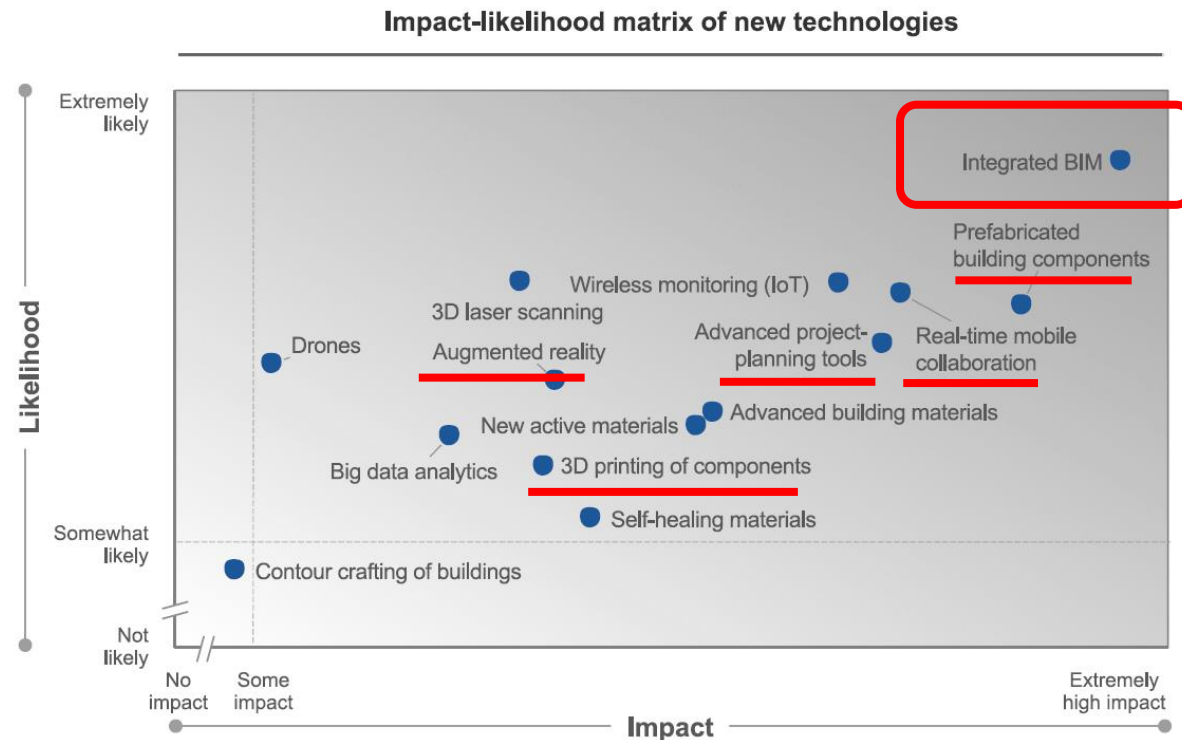
<sup>1</sup> Peer set based on US companies with Engineering, Construction and Services-related Standard Industrial Classification codes. Financials are inflation-adjusted and indexed to 1964; output per working hours.

CAGR = compound average growth rate

Source: Global Vantage; Compustat; Bloomberg; [www.aecbytes.com/viewpoint/2013/issue\\_67.html](http://www.aecbytes.com/viewpoint/2013/issue_67.html); [www.nber.org/papers/w1555.pdf](http://www.nber.org/papers/w1555.pdf); S&P Capital IQ; BCG ValueScience Center; World Economic Forum

**Hvis byggebransjen hadde hatt samme produktivitetsutvikling som andre næringer siden 1964 ville byggekostnadene vært 40% lavere.**

Figure 20: Future Impact and Likelihood of New Technologies

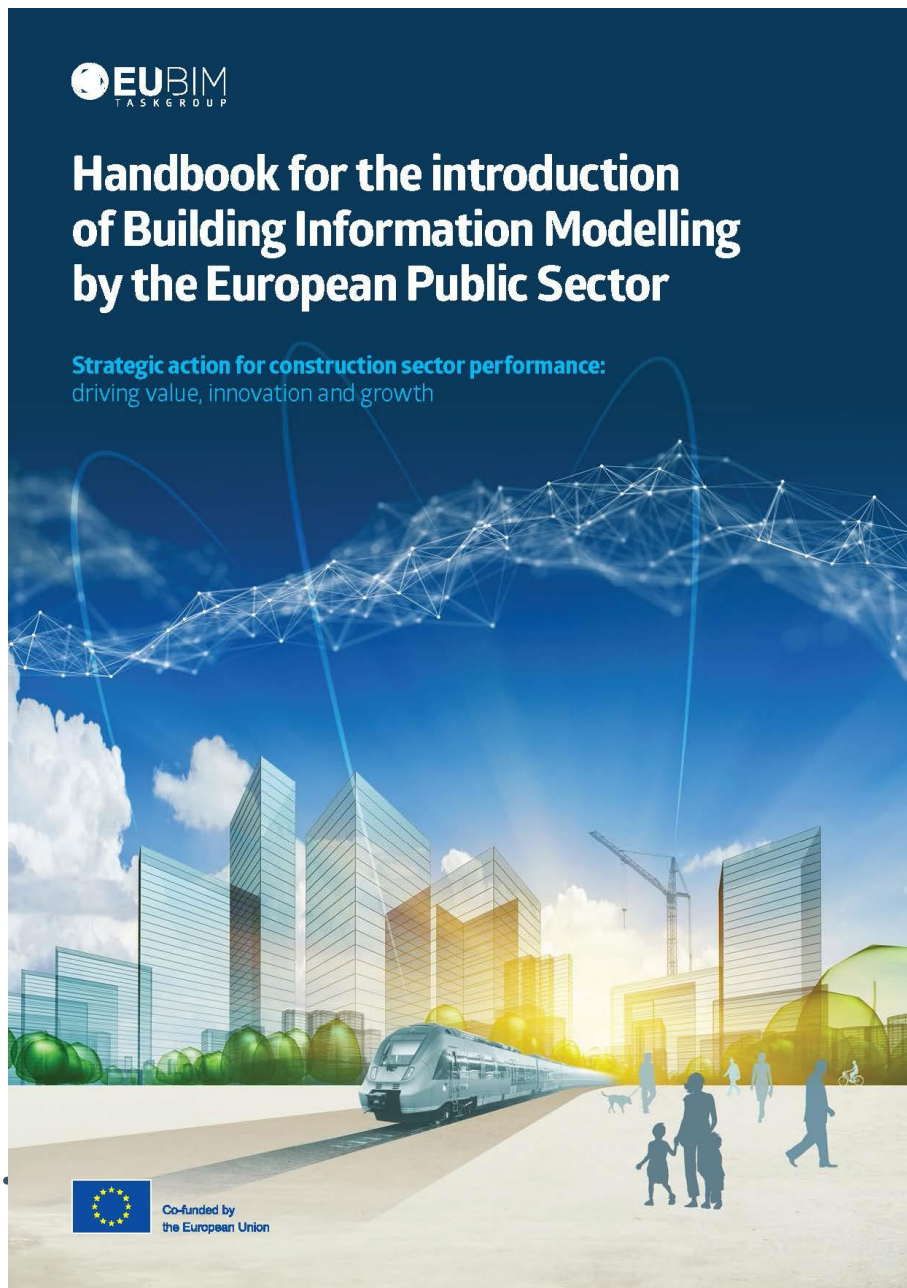


Source: Future of Construction Survey

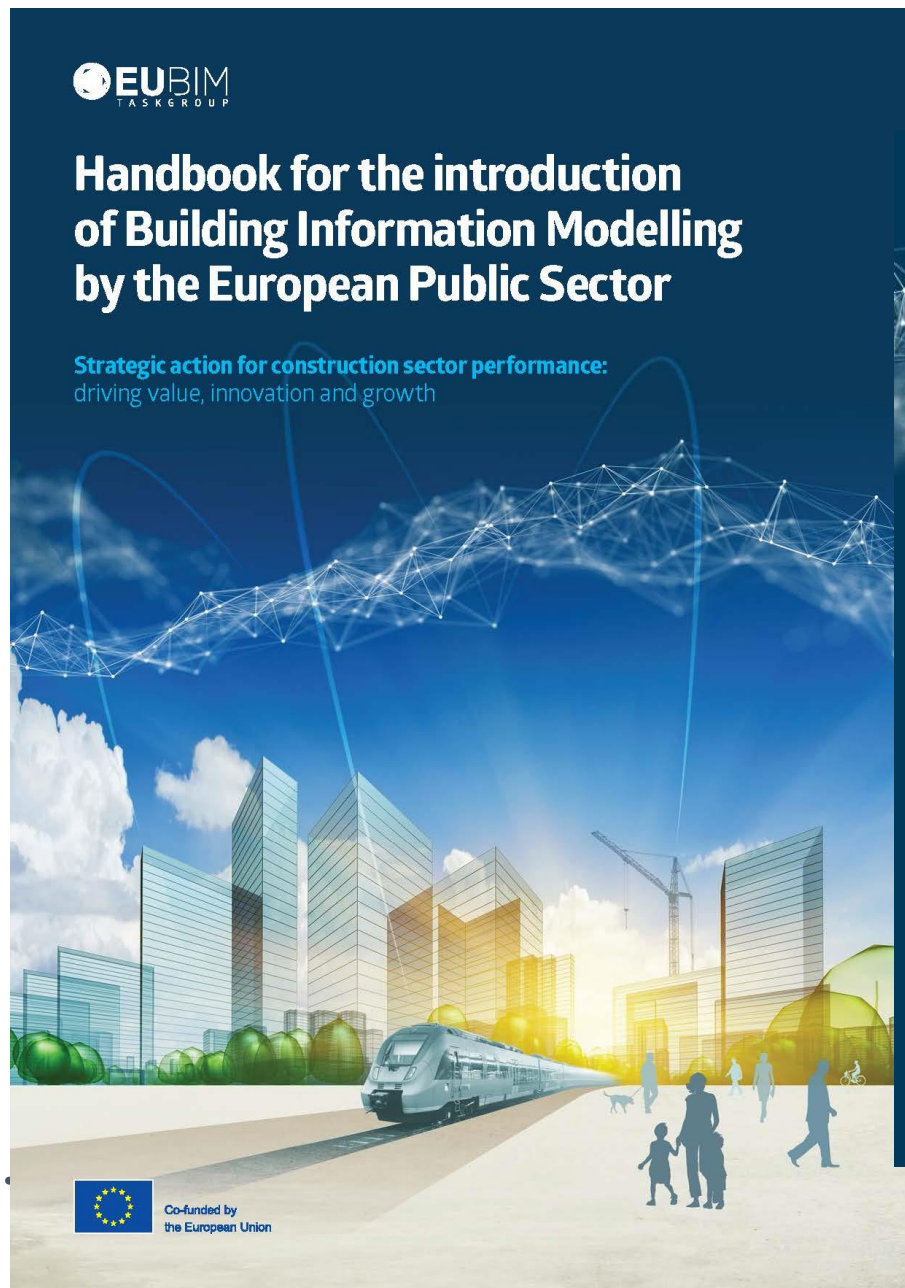
Kilde: World Economic Forum

Shaping the Future of Construction - A breakthrough in Mindset and Technology - May 2016

# BIM i Norge og andre land



# BIM i Norge og andre land

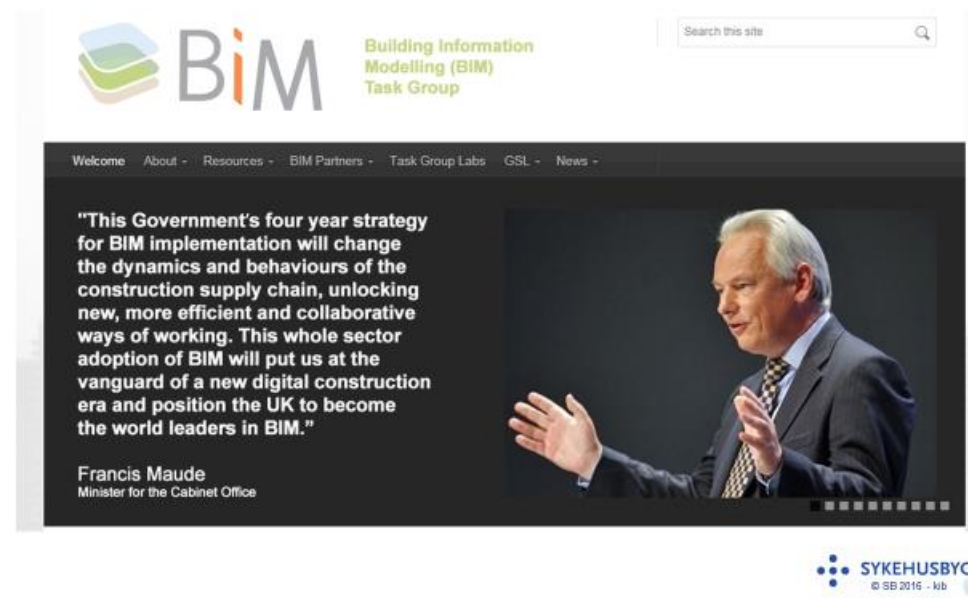


By 2025, “full-scale digitalization... will lead to annual global cost savings of 13% to 21% in the design, engineering and construction phases and 10% to 17% in the operations phase”

**BCG(The Boston Consulting Group)**  
'Digital in Engineering and Construction: The Transformative Power of Building Information Modeling' 2016

# BIM i Norge og andre land

## BIM Top down – UK



The screenshot shows the homepage of the BIM Task Group website. At the top, there is a logo for 'BiM' with the text 'Building Information Modelling (BIM) Task Group' to its right. A search bar is located in the top right corner. Below the header, a navigation menu includes links for 'Welcome', 'About', 'Resources', 'BIM Partners', 'Task Group Labs', 'GSL', and 'News'. The main content area features a large quote on the left and a video of Francis Maude on the right. The quote reads: "This Government's four year strategy for BIM implementation will change the dynamics and behaviours of the construction supply chain, unlocking new, more efficient and collaborative ways of working. This whole sector adoption of BIM will put us at the vanguard of a new digital construction era and position the UK to become the world leaders in BIM." Below the quote, it identifies Francis Maude as the Minister for the Cabinet Office. The video shows Francis Maude speaking and gesturing with his hands. At the bottom right of the page, there is a logo for 'SYKEHUSBYGG' and a copyright notice '© SB 2016 - kib'.

BiM Building Information Modelling (BIM) Task Group

Search this site

Welcome About Resources BIM Partners Task Group Labs GSL News

"This Government's four year strategy for BIM implementation will change the dynamics and behaviours of the construction supply chain, unlocking new, more efficient and collaborative ways of working. This whole sector adoption of BIM will put us at the vanguard of a new digital construction era and position the UK to become the world leaders in BIM."

Francis Maude  
Minister for the Cabinet Office

SYKEHUSBYGG  
© SB 2016 - kib

# BIM i Norge og andre land

## BIM Top down – UK



Search this site

Welcome About Resources BIM Partners Task Group Labs GSL

**"This Government's four year strategy for BIM implementation will change the dynamics and behaviours of the construction supply chain, unlocking new, more efficient and collaborative ways of working. This whole sector adoption of BIM will put us at the vanguard of a new digital construction era and position the UK to become the world leaders in BIM."**

Francis Maude  
Minister for the Cabinet Office

## BIM Top down – Frankrike

Keynote



KEYNOTE

MERCREDI 25 MARS 2015 - 17h

Sylvia PINEL

Ministre du Logement, de l'Égalité des territoires et de la Ruralité



### Mission Numérique Bâtiment

#### Rapport

Bertrand DELCAMBRE

2 décembre 2014

### La Lettre du BIM

ACCUEIL CONTACT SERVICES



Le BIM en stratégie nationale, l'axe  
laureat du concours de l'État  
de phase

Le BIM, un outil de convergence  
numérique

Nouvellettre  
Email \*

Je m'abonne

Le BIM en stratégie nationale, l'axe  
laureat du concours de l'État  
de phase

Le BIM, un outil de convergence  
numérique



### LETTRE DE MISSION DE LA MINISTRE

La lettre de mission est un document qui définit les objectifs et les missions de la mission. Elle est destinée à la mission et à la mission. Elle est destinée à la mission et à la mission. Elle est destinée à la mission et à la mission.

Sylvia Pinel  
(Signature)

© SB 2016 - kib 11

# BIM i Norge og andre land

## BIM Top down – UK



Building Information  
Modelling (BIM)  
Task Group

Search this site

Welcome About - Resources - BIM Partners - Task Group Labs - GSL -

"This Government's four year strategy for BIM implementation will change the dynamics and behaviours of the construction supply chain, unlocking new, more efficient and collaborative ways of working. This whole sector adoption of BIM will put us at the vanguard of a new digital construction era and position the UK to become the world leaders in BIM."

Francis Maude  
Minister for the Cabinet Office

## BIM Top down – Frankrike

Keynote



KEYNOTE

MERCREDI 25 MARS 2015 - 17h

Sylvia PINEL

Ministre du Logement, de l'Egalité  
des territoires et de la Ruralité



### Mission Numérique Bâtiment

Rapport

Bertrand DELCAMBRE

2 décembre 2014

## La Lettre du BIM

ACCUEIL CONTACT SERVICES



Le BIM en stratégie numérique, les  
bénéfices et les enjeux de la construction de l'âge  
du numérique

Le BIM, un outil de coopération  
numérique

Newsletter  
Email \*

## BIM Top down – Tyskland



Alexander Dobrindt MdB  
Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Die Digitalisierung ist eine Substanzrevolution von Wirtschaft und Gesellschaft. Sie verändert die Voraussetzungen für das Wachstum, den Wohlstand und die Arbeit von morgen – und revolutioniert in einem disruptiven Prozess Industrien und Dienstleistungen, Wertschöpfungsketten und Produktionsprozesse, Innovations- und Produktlebenszyklen.

Digital planen, effizient bauen, nachhaltig betreiben.

Bplanen bauen  
4.0



...ein Meilenstein auf dem Weg zum Bauen der Zukunft.

Die Plattform soll maßgeblich dazu beitragen, dass modernstes Digitales Bauen in allen Bereichen zum Standard wird. Wir werden Planen und Bauen mit BIM für unsere Infrastrukturprojekte ab 2020 verbindlich machen. Mit Pilotprojekten optimieren wir den Einsatz dieser Planungsmethoden. Das ist eine Modernisierungsoffensive für die weltweit tätige deutsche Bauindustrie.

Alexander Dobrindt  
Bundesminister, BMVI

# BNLs Digitale veikart – Heldigitalisert i 2025

Digitalt Veikart setter seg følgende mål  
som skal nås innen 2025



*lavere  
klimagassutslipp*

**50%**  
↓



*kostnadsreduksjon*

**25%**  
↓



*raskere  
prosjektgjennomføring*

↑  
**50%**



*økning i eksport av  
produkter og tjenester*

↑  
**50%**

## Digital byggeprosess

### Digital byggeplass

En virtuell byggeplass der alt planlegges og prosjekteres digitalt før det bygges



### Digital tvilling

En digital modell å bygge etter



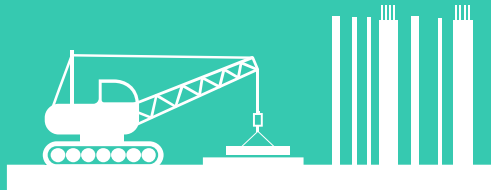
### Digital tvilling

En digital modell å drifte etter



### Produksjon

Ekte bygge- og anleggsplasser



### Bruk/drift

Bygg og anlegg i drift



## Digital byggeprosess

**Digitalisere sammen.**

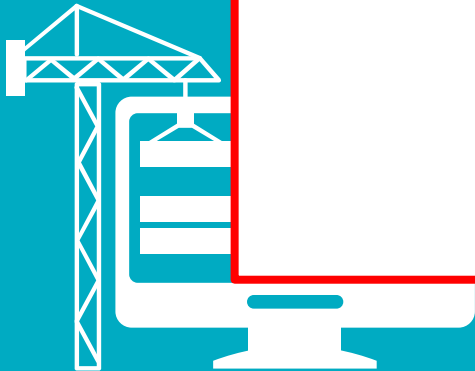
**Bestillere har et særskilt ansvar for å stille krav til digitale leveranser.**

**Det offentlige må bestille.**

**Ny forening:  
Samarbeid for digitalisering**

Digital b

En virtuell byggeplass  
og prosjekteres digital

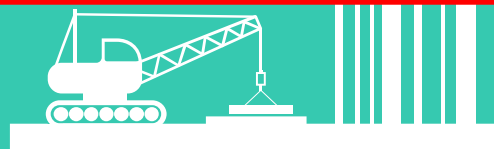


ifte etter



ift

nlegg i drift



- BuildingSMART = BIM + IFC
- IFC - Industry Foundation Classes
- Åpen standard for overføring av BygningsInformasjonsModell - BIM informasjon mellom forskjellige programmer
  - All informasjon som knyttes til objektene i datamodellen skal kunne utnyttes av:
    - alle som er involvert i en byggeprosess (fra arkitekt til GPS-styrt gravemaskin)
    - på tvers av faggrenser, systemer, tekniske applikasjoner og landegrenser
    - gjennom alle den faser i hele bygningens levetid



Prosjektering (Design)



Innkjøp (Procure)



Utførelse (Assemble)



Drift (Operate)

# BIM i Norge og andre land

## Internasjonal standardisering

---



- ISO/TC 59/SC 13 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM)



- CEN/TC 442 - Building Information Modelling (BIM)
- NS-EN ISO 16739 Industry Foundation Classes (IFC) for deling av data innenfor bygg og anlegg og fasilitetsstyring (ISO 16739:2013)

# BIM i Norge og andre land

## Internasjonal standardisering

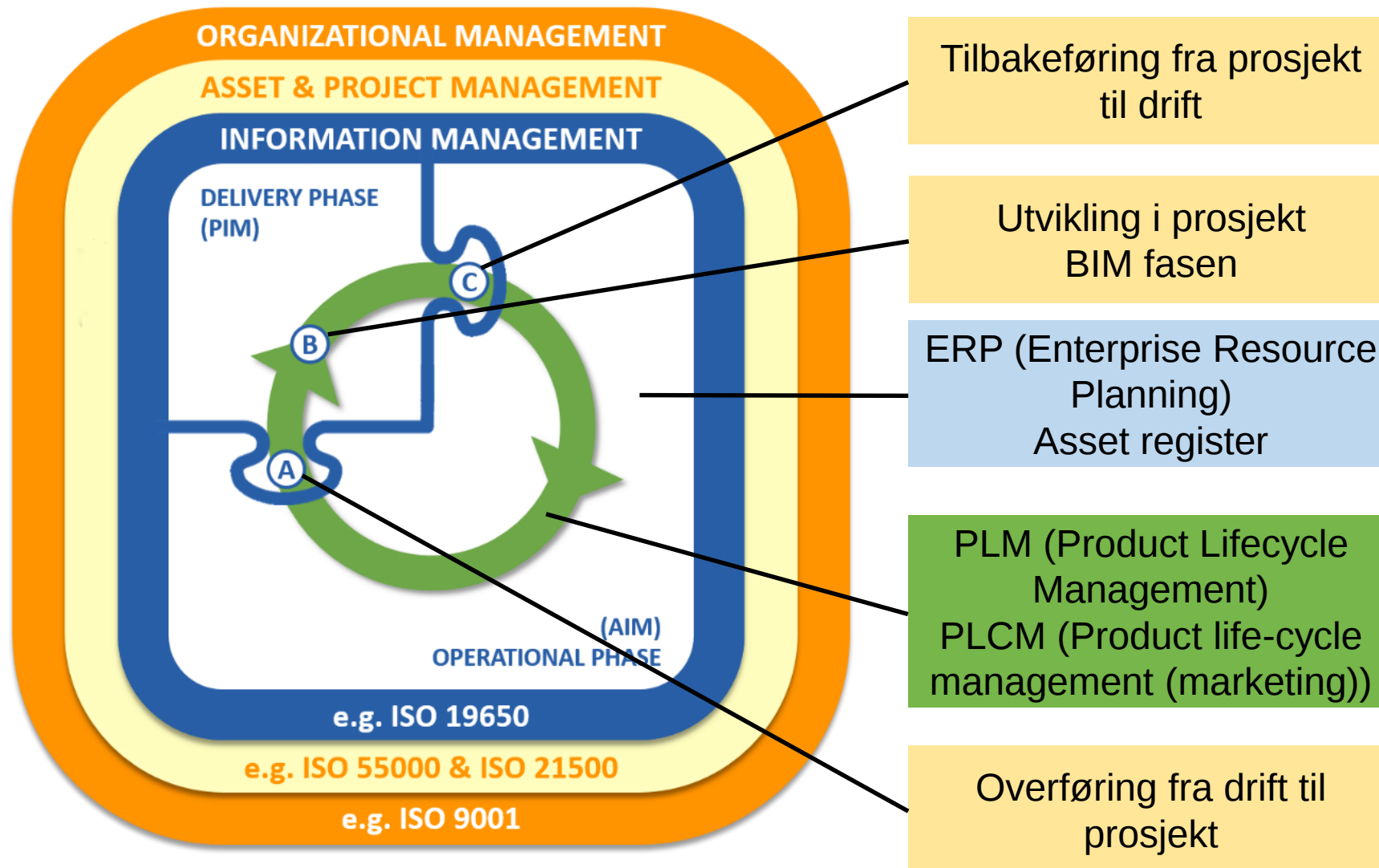
---

- NS-EN ISO19650 Organization of information about construction – Information management using building information modelling
- Del 1: Concepts and Principles
- Del 2: Delivery phase of the assets
- Del 3: Operational phase of the assets
- Del 5: Specification for security-minded building
- Collaborative sharing and use of structured Health and Safety information using BIM

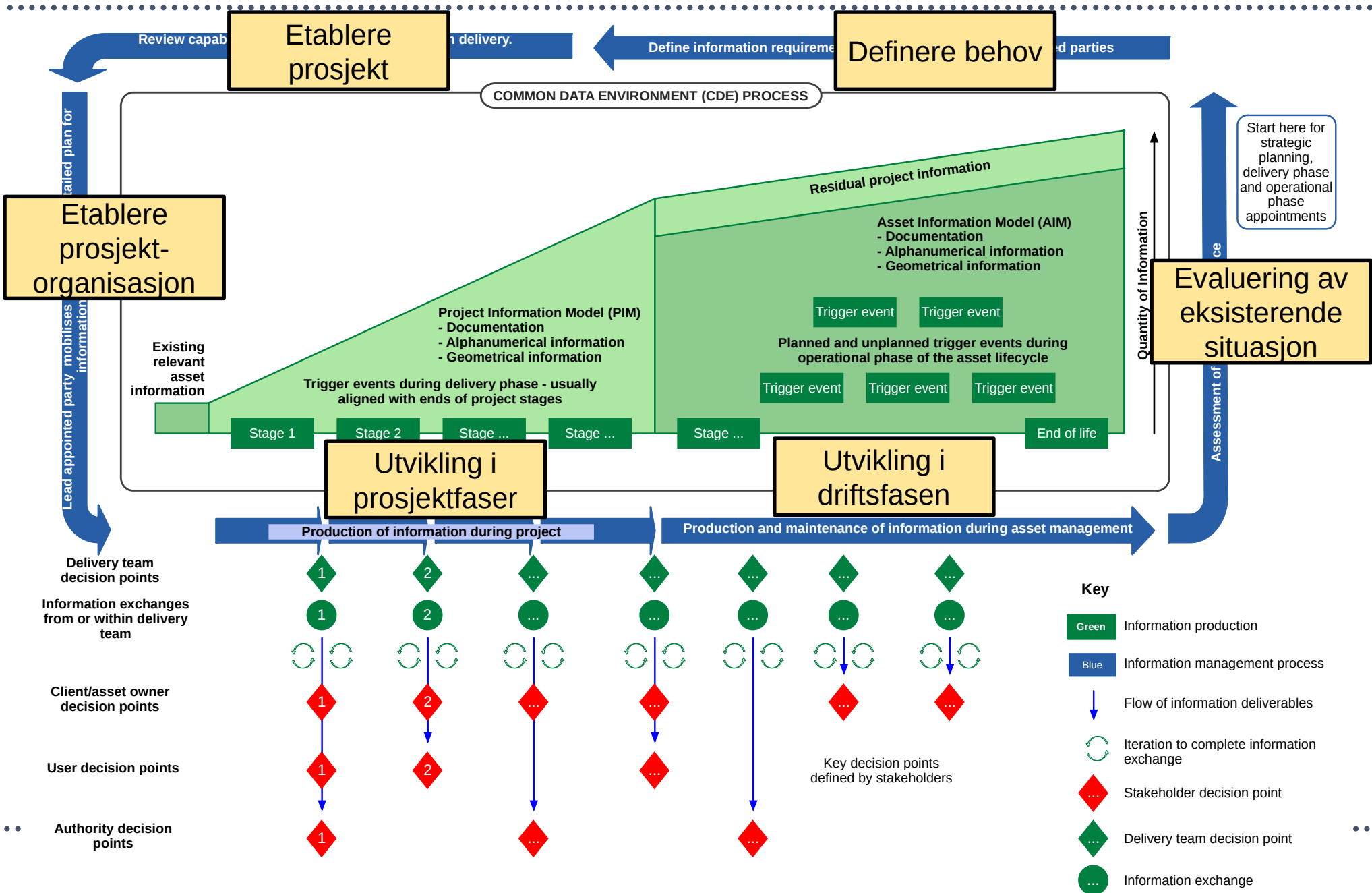
Publisert.  
Under oversettelse.

Under arbeid.

# NS-EN ISO 19650-1

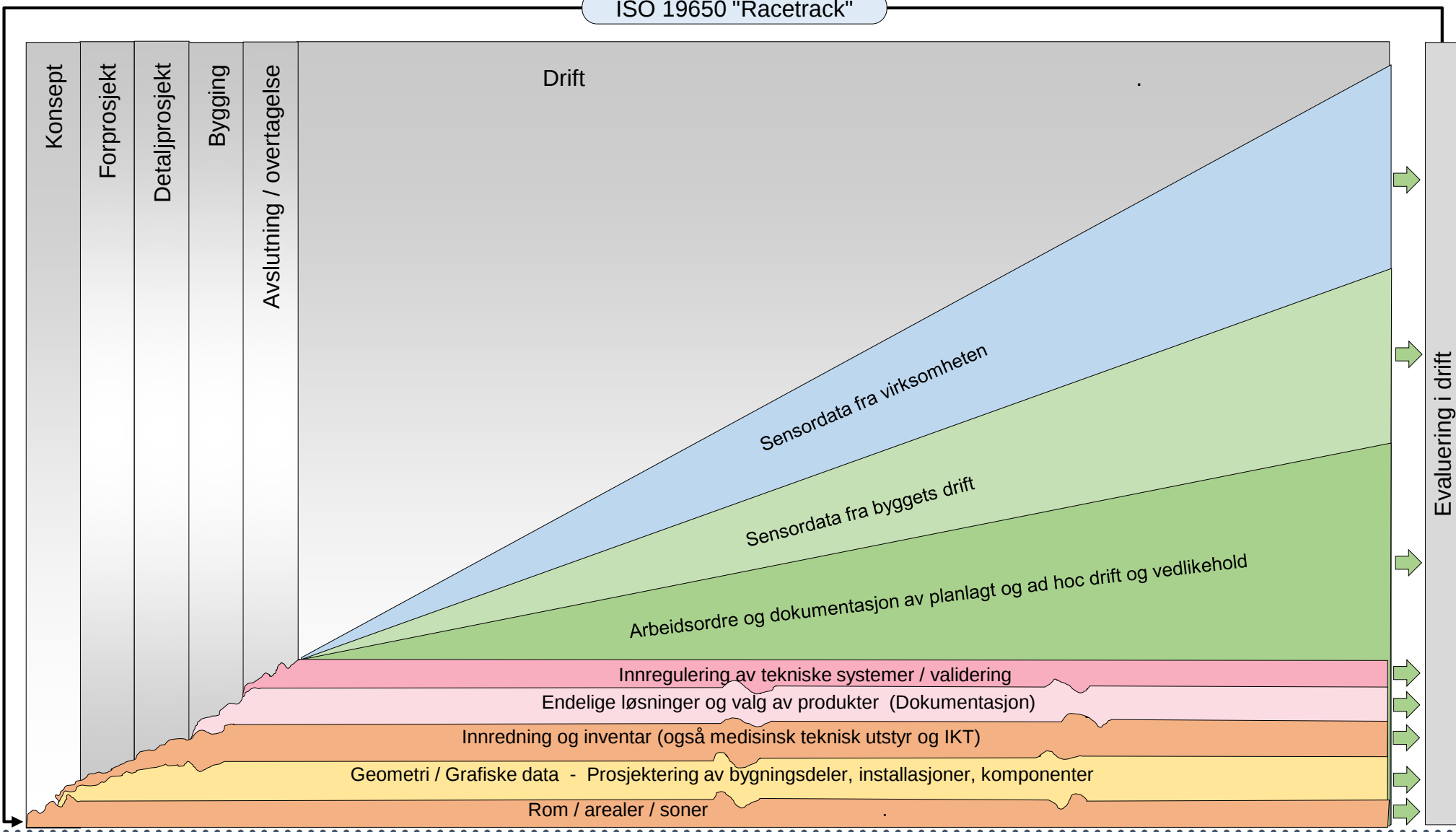


# NS-EN ISO 19650-1



# Akkumulering av data gjennom livsløpet

ISO 19650 "Racetrack"



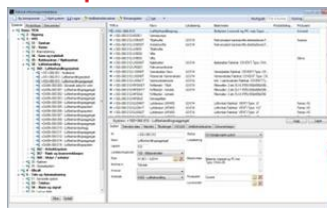
# Identifikasjon og merking - TFM-systemet - Dokumentasjon

## Statsbyggs Tverrfaglige Merkesystem

- Vi kan ikke forutse hva modellen vil bli brukt til gjennom byggets levetid.
- Derfor viktig å ha ID'er på alle objekter som kan benyttes til å linke til andre databaser eller verktøy for all slags bruk.
- All dokumentasjon er knyttet til disse ID'ene

### Dokumentasjon

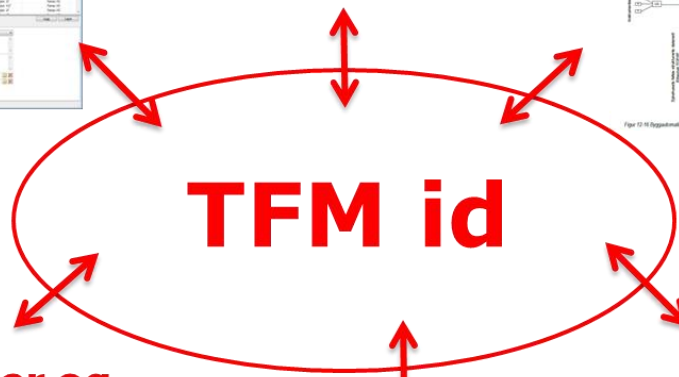
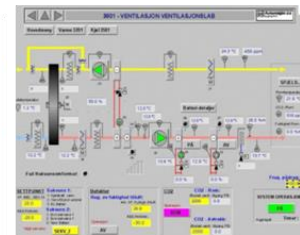
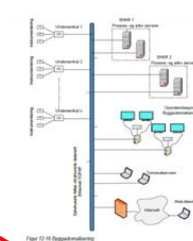
Bygningsdeler, systemer og komponenter



**FDV system**

### Programmer

For drift



### BIM modellen



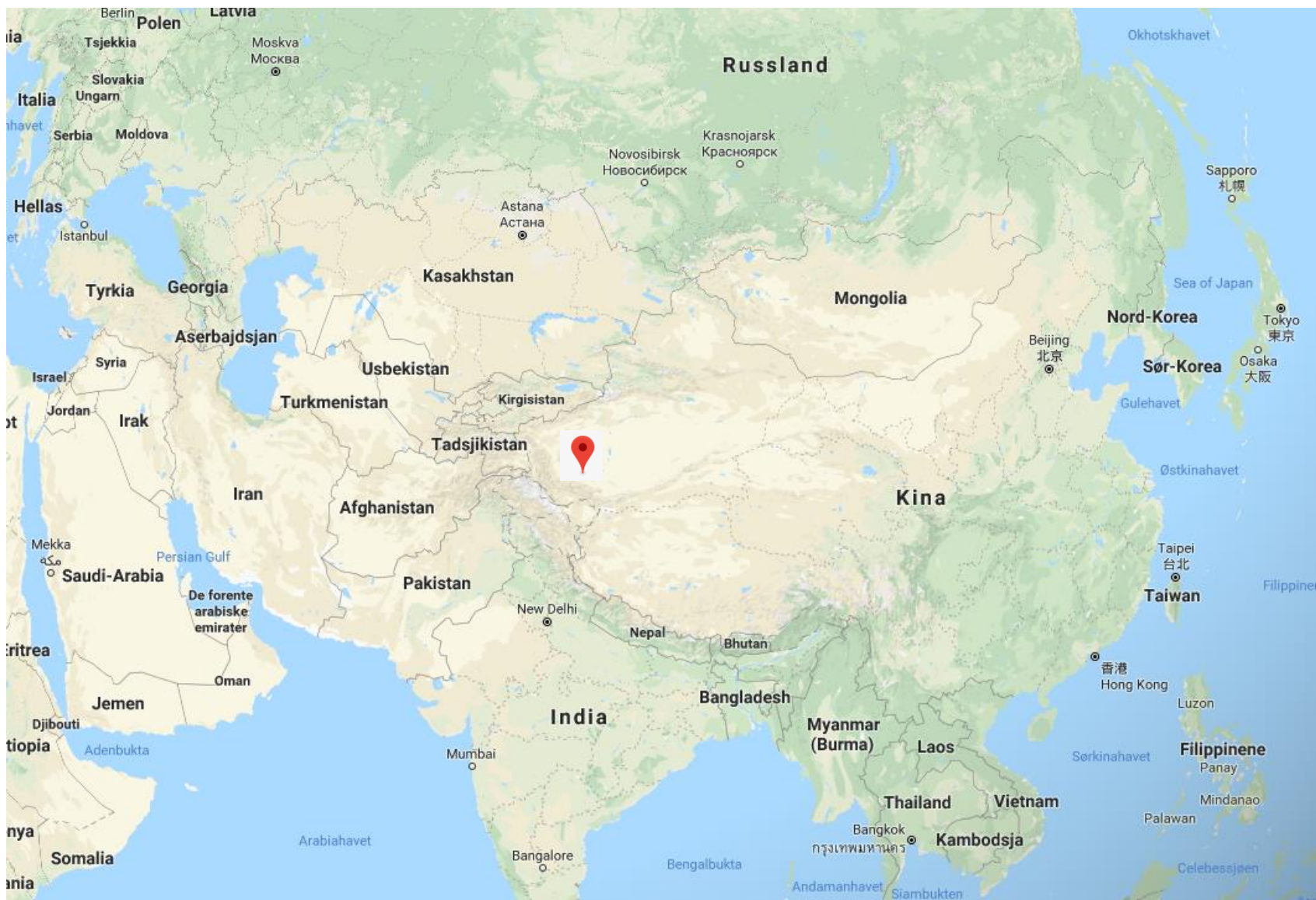
### Dokumenter og tegninger - ProArc



### Fysisk merking



# Identifikasjon og merking - TFM-systemet - Dokumentasjon



# Identifikasjon og merking - TFM-systemet - Dokumentasjon



# Identifikasjon og merking - TFM-systemet - Dokumentasjon



XK1482 321.501 盖板涵

# Identifikasjon og merking - TFM-systemet - Dokumentasjon



XK1482 321.501 盖板涵

| 标识牌            |          |       |    |
|----------------|----------|-------|----|
| 桩号             | 孔径       | 交角    | 涵长 |
| XK1482+321.501 | 1-4x1.5m | 90°   | 12 |
| 监理工程师          |          | 肖 国   |    |
| 结构工程师          |          | 雷 丰 伟 |    |
| 技术负责人          |          | 陈 武   |    |
| 施工负责人          |          |       |    |

# Identifikasjon og merking - TFM-systemet - Dokumentasjon



## XK1482+321.501盖板涵

项目名称 G3012喀什（疏勒）至叶城至墨玉高速公路

二期工程第KYMGI-2标段

工程名称 XK1482+321.501盖板涵

下行线基础、墙身

施工队伍 桥涵三队

技术指标 1-4×1.5米

基础施工时间： 2、4号仓9月19日；

1、3号仓9月20日

墙身施工时间： 2、4号仓10月3日；

1、3号仓10月8日

施工单位 永升建设集团有限公司

施工队负责人 汪波

现场技术员 田云兴

安全环保负责人 刘利

现场安全员 曹永昌

班组负责人 王保平

班组安全员 秦平安

试验负责人 邹万彬

现场试验员 伍林生

监理单位 重庆市交通工程监理咨询有限公司

专业监理工程师 肖国

现场监理员 吴健

# Identifikasjon og merking - TFM-systemet - Dokumentasjon

active.clewm.net/EqHnGc?qrurl=https://c3.clewm.net/EqHnGc&gtype=1&key=5aab21579289f54c9410632b4b43b9f635ec15a475

StartPage bsi-intranet bSI Forums bSI ShareFile bSN\_Guide Google Goog-Oversett DrofusWeb G-Travel Azets IFC

## XK1482+321.501盖板涵

项目名称 G3012喀什（疏勒）至叶城至墨玉高速公路

二期工程第KYMJ-2标段

工程名称 XK1482+321.501盖板涵

下行线基础、墙身

施工队伍 桥涵三队

技术指标 1-4×1.5米

基础施工时间： 2、4号仓9月19日；

1、3号仓9月20日

墙身施工时间： 2、4号仓10月3日；

1、3号仓10月8日

施工单位 永升建设集团有限公司

施工队负责人 汪波

现场技术员 田云兴

安全环保负责人 刘利

现场安全员 曹永昌

班组负责人 王保平

班组安全员 秦平安

试验负责人 邹万彬

现场试验员 伍林生

监理单位 重庆市交通工程监理咨询有限公司

专业监理工程师 肖国

现场监理员 吴健

XK1482 + 321.501 cover culvert

Prosjektnavn G3012 Kashi (Shu Le) til Yecheng til Moyu Expressway

KYMJ-2 del av prosjektets andre fase

Prosjektnavn XK1482 + 321.501 Cover Culvert

Downline fundament, veggen kropp

Konstruksjonsteam

Tekniske indikatorer 1-4 × 1,5 meter

Grunnkonstruksjonstid: 2, 4 varehus 19. september;

1, 3, lager 20. september

Veggbyggetid: 2, 4 varehus 3. oktober;

Lager nr. 1, nr. 3, 8. oktober

Konstruksjonsenhet Yongsheng Construction Group Co., Ltd.

Byggeleder Wang Bo

Felttekniker Tian Yunxing

Sikkerhets- og miljøvernansvarlig Liu Li

Nettstedssikkerhetsoffiser Cao Yongchang

Leder av teamet Wang Baoping

Team sikkerhetssjef Qin Pingan

Testleder Zou Wanbin

Field tester Wu Linsheng

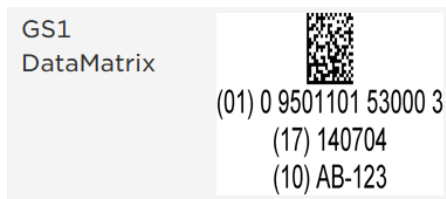
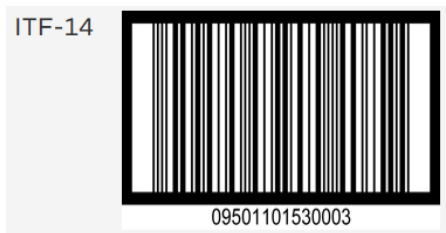
Overvåkingsenhet Chongqing Traffic Engineering tilsyn Consulting Co, Ltd

Profesjonell tilsynsingeniør Xiao Guo

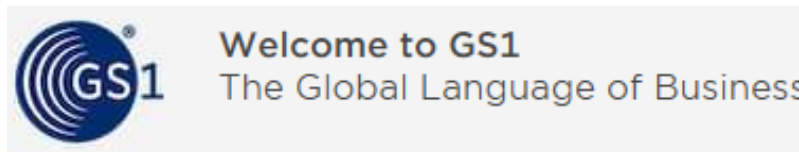
Site Supervisor Wu Jian

# Identifikasjon og merking – Dokumentasjon

## Vare- / produktidentifikasjon



RFID



18.10.2018:

MoU mellom GS1 og buildingSMART International

- EAN: European Article Number
- GTIN: Global Trade Item Number
- GLN: Global Location Number
- GTIN bærer f.eks. med seg dokumentasjon
  - Byggevarer, MTU og medisiner
- GLN forenkler logistikk
  - I byggeprosess, men også medisinsk forsyning
- Krav til produsenter og varehandelen

# Identifikasjon og merking – Dokumentasjon

## NS 3456

- NS 3456 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU) for byggverk

|     | C             | D | E                                                       | F                                                | G      | H                    | AE                                 | AN            | BV          | CI          | EG    | FF          | FV                 | GO             | GY        | HW    | IS             | JB      | KJ    |
|-----|---------------|---|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------|----------------------|------------------------------------|---------------|-------------|-------------|-------|-------------|--------------------|----------------|-----------|-------|----------------|---------|-------|
| 5   | Syste<br>m nr |   |                                                         | Unik TFM-komponentforekomst kode<br>på Produkter | Tool t | Generelle dokumenter | Generelle dok - Miljø og Bærekraft | Kravoppnåelse | Attestasjon | Beskrivelse | Drift | Vedlikehold | Produktinformasjon | Bruksanvisning | Protokoll | Liste | Modeller (BIM) | Tegning | Bilde |
| 140 | 325           |   | Utstyr for varmeinstallasjoner                          |                                                  |        |                      |                                    | X             |             | X           | X     | X           |                    | X              |           | X     |                | X       |       |
| 145 | 326           |   | Isolasjon av varmeinstallasjoner                        |                                                  |        |                      |                                    | X             |             |             |       | X           | X                  |                |           | X     |                |         |       |
| 150 | 329           |   | Andre deler av varmeinstallasjoner                      |                                                  |        |                      |                                    | X             |             | X           | X     | X           | X                  |                |           |       |                | X       |       |
| 151 | 33            |   | <b>Brannslukking</b>                                    |                                                  |        |                      |                                    | X             |             | X           |       |             |                    |                |           |       |                | X       |       |
| 152 | 331           |   | Installasjon for manuell brannslukking med vann         |                                                  |        |                      |                                    | X             | X           | X           | X     | X           | X                  | X              |           | X     |                | X       | X     |
| 158 | 332           |   | Installasjon for brannslukking med sprinkler            |                                                  |        |                      |                                    | X             | X           | X           | X     | X           | X                  | X              | X         | X     |                | X       | X     |
| 164 | 333           |   | Installasjon for brannslukking med vanntåke             |                                                  |        |                      |                                    | X             | X           | X           | X     | X           | X                  | X              | X         | X     |                | X       | X     |
| 170 | 334           |   | Installasjon for brannslukking med pulver               |                                                  |        |                      |                                    | X             | X           | X           | X     | X           | X                  | X              | X         | X     |                | X       | X     |
| 176 | 335           |   | Installasjon for brannslukking med inertgass            |                                                  |        |                      |                                    | X             | X           | X           | X     | X           | X                  | X              | X         | X     |                | X       | X     |
| 182 | 339           |   | Andre deler av installasjoner for brannslukking         |                                                  |        |                      |                                    | X             | X           | X           | X     | X           | X                  | X              | X         | X     |                | X       | X     |
| 183 | 34            |   | <b>Gass og trykkluft</b>                                |                                                  |        |                      |                                    | X             | X           | X           | X     | X           | X                  | X              | X         | X     |                | X       | X     |
| 184 | 341           |   | Installasjon til gass for bygningsdrift                 |                                                  |        |                      |                                    | X             | X           | X           | X     | X           | X                  | X              | X         | X     |                | X       | X     |
| 190 | 342           |   | Installasjon til gass for virksomhet i ferdig bygg      |                                                  |        |                      |                                    | X             | X           | X           | X     | X           | X                  | X              | X         | X     |                | X       | X     |
| 196 | 343           |   | Installasjon til medisinske gasser                      | x                                                |        |                      |                                    | X             | X           | X           | X     | X           | X                  | X              | X         | X     |                | X       | X     |
| 202 | 345           |   | Installasjon til trykkluft for virksomhet i ferdig bygg |                                                  |        |                      |                                    | X             | X           | X           | X     | X           | X                  | X              | X         | X     |                | X       | X     |
| 208 | 346           |   | Installasjon til medisinsk trykkluft                    |                                                  |        |                      |                                    | X             | X           | X           | X     | X           | X                  | X              | X         | X     |                | X       | X     |
| 214 | 347           |   | Vakuumsystemer                                          |                                                  |        |                      |                                    | X             | X           | X           | X     | X           | X                  | X              | X         | X     |                | X       | X     |
| 220 | 349           |   | Andre deler av installasjoner til gass- og trykkluft    |                                                  |        |                      |                                    |               |             |             |       |             |                    |                |           |       |                |         |       |

# Identifikasjon og merking – Dokumentasjon

---

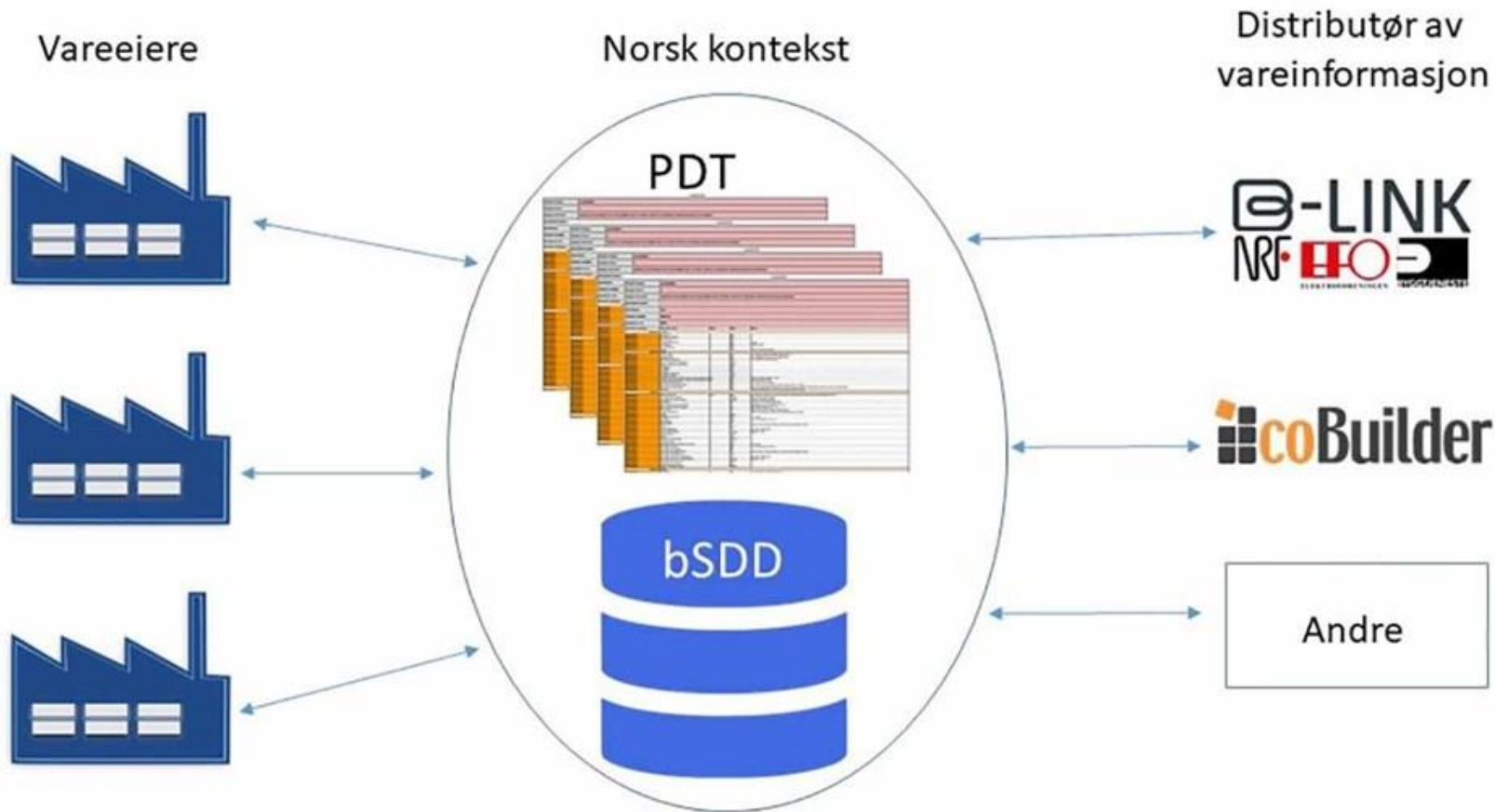
## NS 3456

- NS 3456 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU) for byggverk

[illegible]

# Identifikasjon og merking – Dokumentasjon

## Standardisering av egenskaper på byggevarer



# Sykehusbygg – Strategi for digitalisering og BIM

## Krav til prosjekter som er i tidligfase eller før det

Etablere full BIM som minimum kreves til:

- I tidligfase

- (Bruke BIM-modell som samarbeids- og prosjekterings-)
- Bruke den til å endre møter
- Sikre identifikatorer på alle
- Synkronisering / kontroll
- Koordinering (kollisjon)
- Mengdeuttrekk for kostnader og kalkyle/beskrivelser
- Virtuell ferdigbefaring

- I byggefase:

- Virtuell ferdigbefaring
- Streaming av informasjon
- Saksopprettelse og håndtering
- Knytte FDV dokumentasjon til



# Sykehusbygg – Strategi for digitalisering og BIM

## Krav til prosjekter som er i tidligfase eller før det

Etablere full BIM som minimum skal benyttes til:

- I tidligfase
  - (Bruke BIM-modell som samlende tema i møter (bruker- og prosjekterings-)
  - Bruke den til å endre møtekarakter mer mot ICE møter
  - Sikre identifikatorer på alle objekter, rom og bygningsdeler )
  - Synkronisering / kontroll mot programmer for rom, RFP, utstyr og teknikk
  - Koordinering (kollisjonskontroll, tverrfaglig modellkontroll)
  - Mengdeuttrekk for kalkyler og beskrivelse (én til én forhold mellom modell og kalkyle/beskrivelse)
  - Virtuell ferdigbefaring med brukere (før detaljprosjekt)
- I byggefase:
  - Virtuell ferdigbefaring med entreprenør (før byggestart)
  - Streaming av modell til byggeplass (og all annen dokumentasjon og saksopprettelse og håndtering)
  - Knytte FDV dokumentasjon til objekter

## Implementering – Tiltaksplan

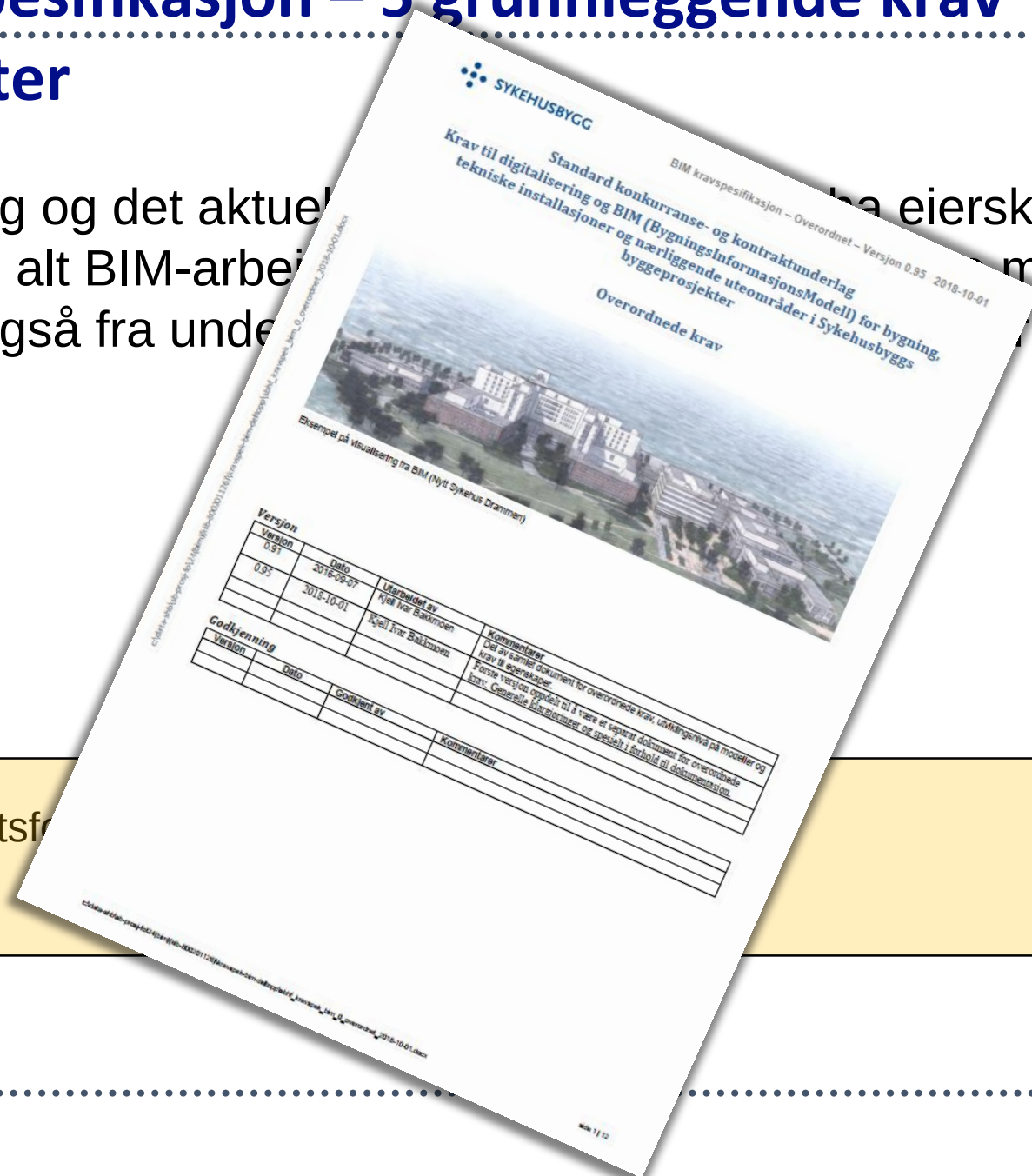
Ta i bruk BIM for simuleringer og analyser:

- Fremdrift og byggeprosess
- Rapportering av fremdrift knyttet til objekter i modell
- Brann og rømning
- Energiberegning
- CO<sub>2</sub> fotavtrykk
- Kontroll mot BREEAM krav
- Simulering av logistikk (forsyning, pasient, personal)
- Belysning
- Akustikk
- Produsentens reelle objekter i modell
- Sporing og gjenfinning av bevegelige objekter

# BIM-Kravspesifikasjon – 5 grunnleggende krav

## 1. Rettigheter

- Sykehusbygg og det aktuelle eierskap og alle rettigheter til alt BIM-arbeid med prosjektet, også fra underentrepriser.



- Kontraktsforhold

# BIM-Kravspesifikasjon – 5 grunnleggende krav

---

## 1. Rettigheter

- Sykehusbygg og det aktuelle helseforetaket skal ha eierskap og alle rettigheter til alt BIM-arbeid som gjøres i og i forbindelse med prosjektet, også fra underentreprenører og – leverandører.

- Kontraktsformuleringer fra BIM-strategien

## 2. Prosjektstruktur

- Alle deler av modellen skal være logisk bygget opp i samsvar med den aktuelle prosjektnedbrytningsstruktur fastsatt av helseforetaket med hensyn til bygninger, avsnitt, seksjoner, fløyer og etasjer. Modellen skal ligge i helseforetakets lokale koordinatsystem og nullpunkt og følge helseforetakets retningslinjer for navngiving av filer, dokumenter og tegninger.

- Bestemme prosjektnedbrytningsstruktur, navngivning, koding
- Nullpunkt
- Filnavn, tegningsnummer etc

## 3. Åpen BIM

- Fagmodeller og samlede modeller skal deles med resten av prosjektet og byggherren i åpent BIM format (IFC4 ISO 16739) med den frekvens som er bestemt for prosjektet og avleveres ved ferdigstilling av faser i hht. denne kravspesifikasjonen.

- Bestemme frekvens
- Også originalformat hvis de ikke leverer det som skal leveres i IFC

## 4. Identifikasjon romlige enheter

- Prosjekt, tomt, bygning(er), etasje(er), alle rom og soner skal være representert i modellen som egne objekter av riktig objektklasse.
  - De skal ha en identifikasjon i samsvar med den aktuelle prosjektnedbrytningsstrukturen. Rom skal ha identifikasjon i form av riktig romnummer og ha informasjon om korrekt plassering (lokasjon) i prosjektnedbrytningsstrukturen, plassert på riktige egenskaper i hht. denne kravspesifikasjonen fra de blir etablert.

- Etablere rom i dRofus
- Kontroll

## 5. Identifikasjon systemer, bygningsdeler, komponenter

- Alle systemer, bygningsdeler, komponenter skal være representert i modellen som egne objekter av riktig objektklasse som spesifikke systemer, komponenter eller samlinger av slike med riktig antall, størrelse, form, lokalisering og orientering. Det grunnleggende prinsippet for modellen er at alt som skal bygges skal modelleres og alt som modelleres skal kunne bygges.

- Etablere koder, artikkelstruktur i dRofus
- Kontroll

# BIM-Kravspesifikasjon – 5 grunnleggende krav

## 5. Identifikasjon systemer, bygningsdeler, komponenter

- Objekter skal ha identifikasjon i form av TFM nummer og ha informasjon om korrekt plassering i prosjektnedbrytningsstrukturen, plassert på riktige egenskaper i hht. denne kravspesifikasjonen fra de blir etablert.
- Objekter skal representere prosjektets modning med hensyn til sammenheng/grensesnitt/ koordinering med andre systemer og komponenter, og informasjon om produksjon, leverandør, bygging og montering.
- Objekter som har ulike egenskaper - for eksempel; utendørs/innendørs eller bærende/ikke-bærende - skal være forskjellige objekter i modellen.
- Objekter skal ved ferdigstilling i prinsippet være leverandørens objekter med alle leverandørspesifikke egenskaper og øvrig dokumentasjon knyttet til objektet.
- Alle objekter av samme type skal ha samme navn / identifikasjon.
- Det skal være samsvar mellom objekter i modell og poster i kalkyle, beskrivelse og dokumentasjon.

# BIM-Kravspesifikasjon – Utviklingsnivå

| Konseptfase steg 2 / Skisseprosjekt<br>Krav til modell                                                                                                                                                                                                                         |                            | Detaljprosjekt<br>Krav til modell                                                                                                                                       | Arbeidstegninger – overlevering<br>Krav til modell                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                              | Løst inventar (ARK/IARK)   |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                   |
| <b>Skal modelleres:</b><br>Løst inventar som har betydning for forståelse av planløsninger, arealbruk og vurdering av arealbehov skal modelleres.                                                                                                                              |                            |                                                                                                                                                                         | <b>Skal modelleres:</b><br>Generiske objekter skal byttes ut med objekter som representerer leverandørens objekter. Det skal kvalitetssikres at objekter er implementerte for den |
| <b>Krav til typer, forekomster og egenskaper</b><br>Alle objekter skal være definerte.                                                                                                                                                                                         |                            |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                              | Bygning                    |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                   |
| <b>Krav til modellnivå:</b><br>Alle objekter skal være genererte og forenklede.<br>Tak, yttervegger, vinduer og dører skal visualisering og nøkkeltak.<br>Egenskapen IsExternal skal være satt.                                                                                |                            |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                   |
| <b>Krav til typer, forekomster og egenskaper</b><br>Alle objekter skal være definerte. Synkronisering mellom objekter og elementer som modelleres skal synkroniseres av forekomst.                                                                                             |                            |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                   |
| 21                                                                                                                                                                                                                                                                             | Grunn og fundamenter (RIB) |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                   |
| <b>Skal modelleres:</b><br>Byggegrupp som har betydning for framdriftsvurderinger og byggbarhet skal modelleres inkludert midlertidige støttekonstruksjoner (spunt).<br>Hvis grunnforhold krever peling, skal dette modelleres tilstrekkelig for kalkyle og risikovurderinger. |                            | <b>Skal modelleres:</b><br>Støttemurer, avstivende vegger, grunntragere, ringmurer, peler, pelehoder, platefundamenter, stripefundamenter, punktfundamenter, banketter. | og sikring<br>Isolasjon som er egnet                                                                                                                                              |

**SYKEHUSBYGG**

**Krav til digitalisering og BIM (BygningsInformasjonsModell) for bygning, tekniske installasjoner og nærliggende uteområder i Sykehusbyggs byggeprosjekter**

Standard konkurranse- og kontraktunderlag  
BIM kravspesifikasjon – Utviklingsnivå på modeller – Versjon 0.95 2018-10-01

Utviklingsnivå på modeller

Eksempel på visualisering fra BIM (Nytt Sykehus Drammen)

| Versjon |            | Utarbeidet av     |  | Kommentar                                                                                                                                                                           |
|---------|------------|-------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Versjon | Dato       |                   |  |                                                                                                                                                                                     |
| 0.91    | 2016-09-07 | Kjell Ivar Bakken |  | Del av samlet dokument for overordnede krav, utviklingsnivå på modeller og krav til egenskaper.                                                                                     |
| 0.95    | 2018-10-01 | Kjell Ivar Bakken |  | Første versjon oppdelt til å være et separat dokument for utviklingsnivå på modeller. Generelle klargjøringer og tydeliggjøring av forholdet mellom typer, forekomster og systemer. |

| Godkjenning |      | Godkjent av |  | Kommentarer |
|-------------|------|-------------|--|-------------|
| Versjon     | Dato |             |  |             |
|             |      |             |  |             |
|             |      |             |  |             |

Side 1 / 24

# BIM-Kravspesifikasjon – Utviklingsnivå

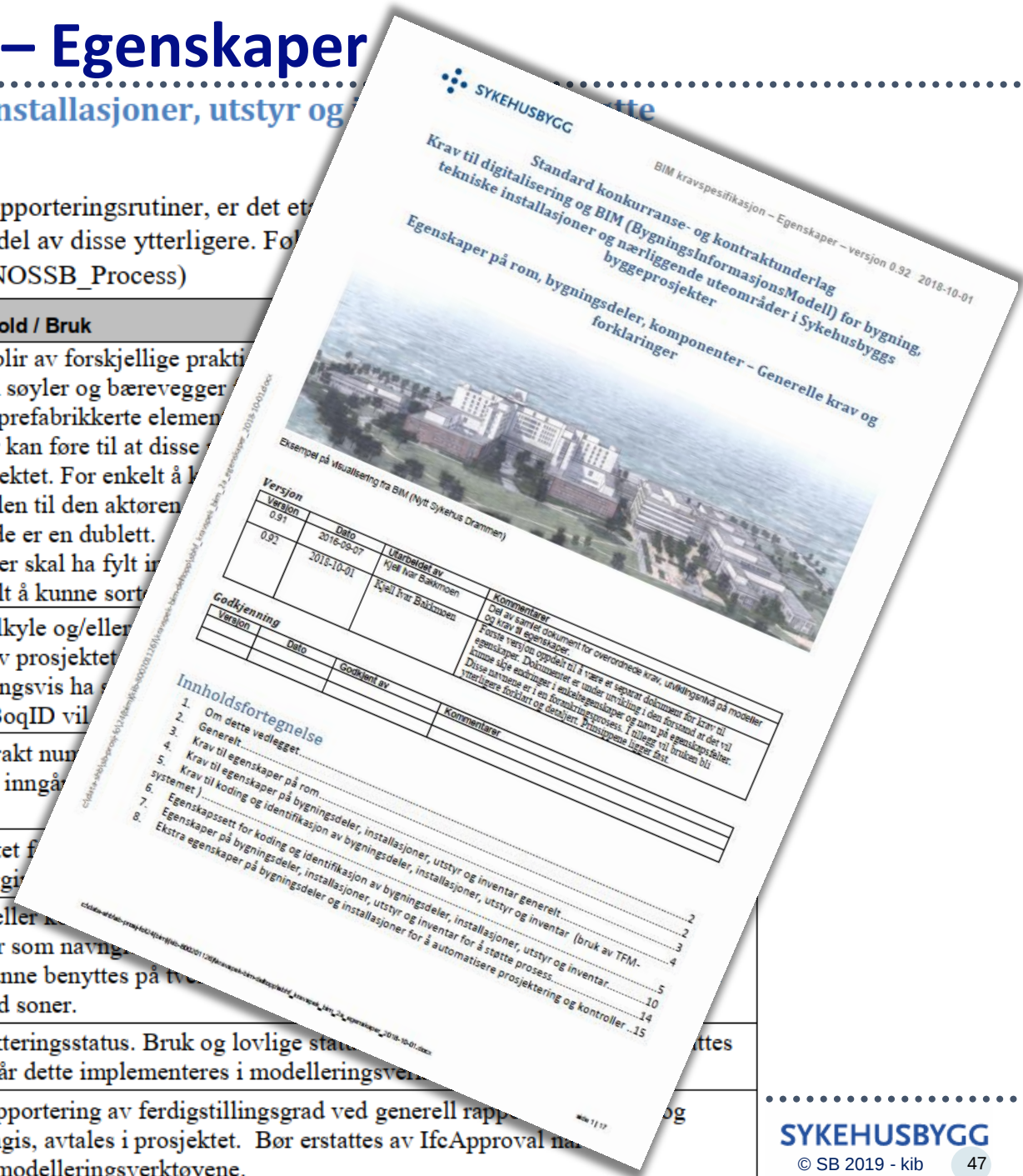
| Konseptfase steg 2 / Skisseprosjekt<br>Krav til modell                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            | Forprosjekt<br>Krav til modell                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Detaljprosjekt<br>Krav til modell                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Arbeidstegninger – overlevering<br>Krav til modell                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Løst inventar (ARK/IARK)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Skal modelleres:</b><br>Løst inventar som har betydning for forståelse av planløsninger, arealbruk og vurdering av arealbehov skal modelleres.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            | <b>Skal modelleres:</b><br>Det defineres i planleggingsverktøy (dRofus) hvilket løst inventar som skal modelleres.<br>Det avtales i hvilken grad løst inventar skal modelleres for visualisering.                                                                                                                                                  | <b>Skal modelleres:</b><br>For det som modelleres skal geometri og plassering i hovedsak være riktig. Utseende kan være forenklet. Løst inventar skal ha betjeningssone som kan benyttes ved kollisjonskontroller.                                                                                                                                                                   | <b>Skal modelleres:</b><br>Generiske objekter skal byttes ut med objekter som representerer leverandørens reelle objekter. Det skal kvalitetssikres at disse ikke er for kompliserte for den samlede modellen.                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Krav til typer, forekomster og systemer for 1 Løst inventar:</b><br>Alle objekter skal være definert som typer med riktig type-ID. Synkronisering mellom objekter i modell og database (dRofus) skal gjøres både på type- og forekomstnivå.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bygning                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Krav til modellnivå:</b><br>Alle objekter skal være generiske og forenklede.<br>Tak, yttervegger, vinduer, ytterdører og deres arealer skal være riktige nok for enkel visualisering og nøkkeltallsberegninger.<br>Egenskapen IsExternal skal være riktig.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            | <b>Krav til modellnivå:</b><br>Objekter kan være generiske og sammensatte. For det som modelleres, skal geometri og plassering være i hovedsak riktig.<br>Det avtales om krav til brannmotstand og lyddempning skal legges på de objektene som representerer løsningene eller om de skal ligge på egne objekter i egne modeller for Rlbr og Rlaku. | <b>Krav til modellnivå:</b><br>Objekter skal gjenspeile det som bygges. Geometri og plassering skal være riktig på et nivå som samsvarer med toleransekravene i prosjektet.<br>Egenskapen Material skal angi riktige materialer. Egenskapene IsExternal, IsLoadBearing, FireRate og AcousticRating skal være riktig.<br>Alle utsparinger i konstruksjoner over 250x250mm eller Ø250. | <b>Krav til modellnivå:</b><br>Objekter skal være riktig grunnlag for byggedokumentasjon og as built dokumentasjon.<br>Det skal framgå om objekter er prefab eller plasstøpt. Det som prefabrikeres skal modelleres i detalj av entreprenør prefab.<br>Det skal avtales om forskaling og armering skal modelleres.<br>Alle utsparinger i konstruksjoner. Det skal avtales om øvrige hulltagninger skal modelleres. |
| <b>Krav til typer, forekomster og systemer for 2 Bygning:</b><br>Alle objekter skal være definert som typer med riktig type-ID. Det stilles ikke generelt krav om at forekomster i modellen eller artikkeldatabase skal kobles sammen som systemer. Synkronisering mellom objekter i modell og database (dRofus) skal i utgangspunktet skje på typenivå. Unntak fra dette er vinduer, dører, trapper og eventuelt prefabrikkerte elementer som man trenger å følge opp på forekomstnivå. Disse skal ha unike forekomstnummer senest i modell for arbeidstegninger. Ytterligere krav til å etablere systemer eller synkronisering av forekomster skal avtales spesielt. |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Grunn og fundamenter (RIB) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Skal modelleres:</b><br>Byggegrøp som har betydning for framdriftsvurderinger og byggbarhet skal modelleres inkludert midlertidige støttekonstruksjoner (spunt).<br>Hvis grunnforhold krever peling, skal dette modelleres tilstrekkelig for kalkyle og risikovurderinger.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            | <b>Skal modelleres:</b><br>Støttemurer, avstivende vegger, grunntragere, ringmurer, peler, pelehoder, platefundamenter, stripefundamenter, punktfundamenter, banketter.                                                                                                                                                                            | <b>Skal modelleres:</b><br>Byggegrøp og grøfter skal modelleres som underlag for graving. Adkomstveier og sikring av byggegrøp.<br>Isolasjon som er egne sjikt.                                                                                                                                                                                                                      | <b>Skal modelleres:</b><br>Radonsperrer/radonbrønner modelleres i samråd med RIV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

# BIM-Kravspesifikasjon – Egenskaper

## 7. Egenskaper på bygningsdeler, installasjoner, utstyr og prosess

Avhengig av organisering, kontraktsform og rapporteringsrutiner, er det et behov for å dokumentere og kommunisere informasjon om hvordan status angis, avtales i prosjektet. Her forklares en del av disse ytterligere. Folioet viser hvordan man kan støtte forskjellige behov i byggeprosessen: (NOSSB\_Process)

| Navn på egenskapsfelt | Beskrivelse / Innhold / Bruk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IsDuplicate           | En del objekter blir av forskjellige praktiske grunner modellert ARK søyler og bærevegger. Dette kan av produsent av prefabrikkerte elementer som vinduer og dører kan føre til at disse objektene blir ansvarlig for objektet. For enkelt å koble sammen objekter i modellen til den aktøren som forteller at de er en dublett. Alle slike objekter skal ha fylt inn IsDuplicate, for enkelt å kunne sortere på dette feltet. |
| BoqID                 | Postnummer i kalkyle og/eller prosjektskisse. Hvis oppdeling av prosjektet i mindre deler skal de forutsetningsvis ha samme BoqID. ContractNO og BoqID vil da være unike.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ContractNo            | Entreprise / kontrakt nummer. Dette feltet skal være til at samme type inngår i samme kontrakt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| PlannedActivity       | Koding av aktivitet for fremdriftsplanlegging.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ControlArea           | Kontrollområde eller kontrollområde ved bruk av soner som navngitt. Dette feltet er satt av for å kunne benyttes på tross av at soner ikke fungerer med soner.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| DesignedStatus        | Objektets prosjekteringsstatus. Bruk og lovlig status angis av IfcApproval når dette implementeres i modelleringsverktøyet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ConstructedStatus     | Entreprenøren rapportering av ferdigstillingsgrad ved generell rapportering. Dette feltet er satt av for å kunne benyttes på tross av at soner ikke fungerer med soner.                                                                                                                                                                                                                                                        |



# BIM-Kravspesifikasjon – Egenskaper

## 7. Egenskaper på bygningsdeler, installasjoner, utstyr og inventar for å støtte prosess

Avhengig av organisering, kontraktsform og rapporteringsrutiner, er det etablert en del ekstra egenskaper. Disse er dokumentert i Regnearket. Her forklares en del av disse ytterligere. Følgende ekstra egenskaper er etablert for å støtte forskjellige behov i byggeprosessen: (NOSSB\_Process)

| Navn på egenskapsfelt | Beskrivelse / Innhold / Bruk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IsDuplicate           | En del objekter blir av forskjellige praktiske hensyn modellert av to eller flere fag, f.eks. modellerer ARK søyler og bærevegger for RIB. I tillegg blir de kanskje også modellert av produsent av prefabrikkerte elementer. Modelltekniske hensyn i forbindelse med vinduer og dører kan føre til at disse må beholdes også hos den aktøren som ikke er ansvarlig for objektet. For enkelt å kunne filtrere vekk disse objektene, skal slike objekter i modellen til den aktøren som ikke har ansvaret for objektet, ha en egenskap som forteller at de er en dublett.<br>Alle slike objekter skal ha fylt inn 'True' på denne egenskapen i den modellen hvor de er dublett, for enkelt å kunne sorteres ut for å unngå konflikter. |
| BoqID                 | Postnummer i kalkyle og/eller (anbuds)beskrivelse (Bill of Quantity ID).<br>Hvis oppdeling av prosjektet fører til at samme type inngår i flere entrepriser / kontrakter, skal de forutsetningsvis ha samme postnummer for samme utførelse. Kombinasjonen av ContractNO og BoqID vil da gi unik ID for utførelse knyttet til én enhetspris.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ContractNo            | Entreprise / kontrakt nummer, se prosjektets kodeverk. Hvis oppdeling av prosjektet fører til at samme type inngår i flere entrepriser / kontrakter, opprettes det en ny type for hver kontrakt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| PlannedActivity       | Koding av aktivitet for å kunne knyttes til fremdriftsplanleggingsverktøy med fremdriftsplanleggingsverktøyet kode.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ControlArea           | Kontrollområde eller kontrollgruppe i prosjektering eller bygging. Normalt bør dette løses ved bruk av soner som navngis med den aktuelle kontrollaktivitet. Dette egenskapsfeltet er satt av for å kunne benyttes på tvers / uavhengig av geografiske områder, dvs. der det ikke fungerer med soner.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| DesignedStatus        | Objektets prosjekteringsstatus. Bruk og lovlige statuser avtales i prosjektet. Bør erstattes av IfcApproval når dette implementeres i modelleringsverktøyene.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ConstructedStatus     | Entreprenøren rapportering av ferdigstillingsgrad ved generell rapportering. Bruk og hvordan status angis, avtales i prosjektet. Bør erstattes av IfcApproval når dette implementeres i modelleringsverktøyene.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

# BIM-Kravspesifikasjon – Liste over egenskaper

| Til forside                      |                                     |                                  |      |         |          |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------|---------|----------|
| Bygningsdel(er):<br>(IfcElement) |                                     | Alle komponenter                 |      |         |          |
| Prosjekt:                        |                                     | Standard (eventuelt mal) versjon |      |         |          |
| KATEG                            | Parameter-/egenskapsnavn            | Parameter-/egenskapssett         | For- | Detalj- | Arbeids- |
| Ifc basis / root                 | Unik ID (GUID) på alle objekter     | Ifc parameter                    |      |         |          |
|                                  | Typenavn                            |                                  |      |         |          |
|                                  | Beskrivelse                         |                                  |      |         |          |
|                                  | Egendefinert                        |                                  |      |         |          |
|                                  | Sammensatt T                        |                                  |      |         |          |
|                                  | Predefinert type                    |                                  |      |         |          |
|                                  | Bygning                             |                                  |      |         |          |
|                                  | Etasje                              |                                  |      |         |          |
|                                  | Rom                                 |                                  |      |         |          |
|                                  |                                     |                                  |      |         |          |
| g Sykehusbygg                    | Typens identifikasjon               |                                  |      |         |          |
|                                  | Forekomstens lokasjon               |                                  |      |         |          |
|                                  | Forekomsten betjener                |                                  |      |         |          |
|                                  | Generisk typeidentifikasjon         |                                  |      |         |          |
|                                  | Identifikasjon for å synkronise     |                                  |      |         |          |
|                                  | Identifikasjon for å synkronise     |                                  |      |         |          |
|                                  | For forekomster som skal kun        |                                  |      |         |          |
|                                  | Komponentens forekomstlnr           |                                  |      |         |          |
|                                  | For forekomster som er del av s     |                                  |      |         |          |
|                                  | Primærsystemnummer                  |                                  |      |         |          |
| g Sykehusbygg                    | Primærsystemets lokasjon            |                                  |      |         |          |
|                                  | Systemkomponentnummer               |                                  |      |         |          |
|                                  | Kopi av eller avledet av systemtype |                                  |      |         |          |
|                                  | eller Standard system               |                                  |      |         |          |
|                                  |                                     |                                  |      |         |          |
|                                  |                                     |                                  |      |         |          |
|                                  |                                     |                                  |      |         |          |
|                                  |                                     |                                  |      |         |          |
|                                  |                                     |                                  |      |         |          |
|                                  |                                     |                                  |      |         |          |
|                                  |                                     |                                  |      |         |          |

**SYKEHUSBYGG**

BIM Kravspesifikasjon - Egenskaper - Liste over egenskaper

Standard konkurranse- og kontraktunderlag  
Standard konkurranse- og kontraktunderlag  
Sykehusbyggs byggeprosjekter  
Egenskaper på rom, bygningsdeler, komponenter - Liste over egenskaper

Krav til digitalisering og BIM (BygningsInformasjonsModell) for bygning, tekniske installasjoner og nærliggende uteområder i



Eksempel på visualisering fra BIM (Nytt Sykehus Drammen)

Utarbeidet av  
Kjell Ivar Bakkmoen

Versj  
0.92 2018-10-01

Standard (eventuelt mal) versjon 0.92

2018-10-01

01.10.2018  
01.10.2018  
01.10.2018  
01.10.2018  
01.10.2018  
01.10.2018  
01.10.2018

Prosjekt

|                      |       |
|----------------------|-------|
| Generell del         | LARK  |
| Uteområder, landskap | AB    |
| Ark/Bygg             | ARK   |
| Arkitekt             | RIB   |
| Bygg                 | RIE   |
| Elektro              | RIV   |
| VVS                  | RIVbr |
| Rør / brannslukking  | RIVbr |

Standard (eventuelt mal) versjon 0.92

Utfyllt av:

|           |            |
|-----------|------------|
| KIB       | 01.10.2018 |
| KIB LARK  | 01.10.2018 |
| KIB AB    | 01.10.2018 |
| KIB ARK   | 01.10.2018 |
| KIB BYGG  | 01.10.2018 |
| KIB RIE   | 01.10.2018 |
| KIB RIV   | 01.10.2018 |
| KIB RIVbr | 01.10.2018 |

05.10.2018

Forside

1 av 81

C:\Data-SHB\SB-Prosj-FO\24(BIM)\KIB-800201126\Kravspek-BIM-DeltOpp\SBHF\_Kravspek\_BIM\_2b\_Egenskaper\_2018-10-01.xlsx

Arves fra systemet

Bare på systemkomponent som er starten på et system

Brukes som standard rom, med kopi av eller avledet av

Tekst

Tekst

Tekst

# BIM-Kravspesifikasjon – Liste over egenskaper

| Til forside                      |                                                                                  |                                                            |                                                                                                 |          |                 |                  |                 |                   |               |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------|
| Bygningsdel(er):<br>(IfcElement) |                                                                                  | Alle komponenter                                           |                                                                                                 |          |                 | Utfylt av: KIB   |                 |                   |               |
| Prosjekt:                        |                                                                                  | Standard (eventuelt mal) versjon 0.92                      |                                                                                                 |          |                 | Dato: 01.10.2018 |                 |                   |               |
| KATEG                            | Parameter-/egenskapsnavn                                                         | Parameter-/egenskapssett /-felt i modell                   | Kommentar                                                                                       | Datatype | Skisse-prosjekt | For-prosjekt     | Detalj-prosjekt | Arbeids-tegninger | Over-levering |
| Ifc basis / root                 |                                                                                  | <b>Ifc parameter</b>                                       |                                                                                                 |          |                 |                  |                 |                   |               |
|                                  | Unik ID (GUID) på alle objekter                                                  | GlobalId                                                   |                                                                                                 |          | x P             | x P              | x P             | x P               | x P           |
|                                  | Typenavn                                                                         | Name                                                       |                                                                                                 |          | x P             | x P              | x P             | x U/P             | x U/P         |
|                                  | Beskrivelse                                                                      | Description                                                |                                                                                                 |          | x P             | x P              | x P             | x U/P             | x U/P         |
|                                  | Egendefinert type                                                                | ObjectType                                                 |                                                                                                 |          |                 | x P ev           | x P ev          | x P ev            | x P ev        |
|                                  | Sammensatt TFM ID                                                                | Tag                                                        | Enkelte programmer overstyrer denne, så den kan ikke benyttes.                                  |          |                 |                  |                 | x P               | x P           |
|                                  | Predefinert type                                                                 | PredefinedType                                             | Se lister for den enkelte objekttype                                                            |          | x P             | x P              | x P             | x P               | x P           |
|                                  | Bygning                                                                          | IfcRelContainedInSpatialStructure                          |                                                                                                 |          |                 | x M              | x M             | x M               | x M           |
|                                  | Etasje                                                                           | Modelleringsverktøyet skal i prinsippet gi riktig lokasjon |                                                                                                 |          |                 | x M              | x M             | x M               | x M           |
|                                  | Rom                                                                              |                                                            |                                                                                                 |          |                 | x M              | x M             | x M               | x M           |
| g Sykehusbygg<br>grav            |                                                                                  | <b>NOSSB_Reference</b>                                     |                                                                                                 |          |                 |                  |                 |                   |               |
|                                  | Typens identifikasjon                                                            | RefCompType                                                | Burde ligge i feltet "Name" på type. (Tilsvarende artikkelnummer i dRofus - Sykehusbygginternt) | Tekst    | x P             | x P              | x P             | x P               | x P           |
|                                  | Forekomstens lokasjon                                                            | RefLocRoom                                                 | Romnr (Bruk avtales, normalt kun komponenter som ligger i et rom)                               | Tekst    |                 |                  | x P             | x P               | x P           |
|                                  | Forekomsten betjener                                                             | RefLocRoomServe                                            | Romnr hvis komponenten betjener et annet rom enn den er lokalisert i. (Bruk avtales)            | Tekst    |                 |                  | x P             | x P               | x P           |
|                                  | Generisk typeidentifikasjon                                                      | RefCompGen                                                 | Benyttes hvis det er behov for å knytte komponenten til en mer generisk representasjon          | Tekst    | x P ev          | x P ev           | x P ev          | x P ev            | x P ev        |
|                                  | Identifikasjon for å synkronisere med type i database                            | RefDbCompSync                                              | Synkronisering avtales                                                                          | Tekst    | x P ev          | x P ev           | x P ev          | x P ev            | x P ev        |
|                                  | Identifikasjon for å synkronisere med forekomst i database                       | RefDbOccSync                                               | Synkronisering avtales                                                                          | Tekst    | x P ev          | x P ev           | x P ev          | x P ev            | x P ev        |
|                                  | <b>For forekomster som skal kunne adresseres eller følges opp på individnivå</b> |                                                            |                                                                                                 |          |                 |                  |                 |                   |               |
|                                  | Komponentens forekomstlNr                                                        | RefCompNo                                                  | Brukes også til dørrnummer, trappenummer etc.                                                   | Tekst    |                 |                  | x P             | x P               | x P           |
|                                  | <b>For forekomster som er del av system:</b>                                     |                                                            |                                                                                                 |          |                 |                  |                 |                   |               |
|                                  | Primærsystemnummer                                                               | RefSys                                                     |                                                                                                 | Tekst    |                 |                  | x P ev          | x P               | x P           |
|                                  | Primærsystemets lokasjon                                                         | RefLocSys                                                  | Bør arves fra systemet                                                                          | Tekst    |                 |                  | x P ev          | x P               | x P           |
|                                  | Systemkomponentnummer                                                            | RefSysComp                                                 | Bare på systemkomponent som er starten på et system                                             | Tekst    |                 |                  | x P             | x P               | x P           |
|                                  | Kopi av eller avledet av systemtype eller Standard system                        | RefSysType                                                 | Brukes som standard rom, med kopi av eller avledet av                                           | Tekst    |                 |                  | x P ev          | x P ev            | x P ev        |

# Sykehusbyggs kravspesifikasjon



BIM kravspesifikasjon – Egenskaper – versjon 0.92 2018-10-01

Standard konkurranse- og kontraktunderlag  
Krav til digitalisering og BIM (BygningsInformasjonsModell) for bygning,  
tekniske installasjoner og nærliggende uteområder i Sykehusbyggs  
byggeprosjekter

Egenskaper på rom, bygningsdeler, komponenter – Generelle krav og  
forklaringer



BIM kravspesifikasjon – Overordnet – Versjon 0.95 2018-10-01

Standard konkurranse- og kontraktunderlag  
Krav til digitalisering og BIM (BygningsInformasjonsModell) for bygning,  
tekniske installasjoner og nærliggende uteområder i Sykehusbyggs  
byggeprosjekter

Overordnede krav

BIM kravspesifikasjon – Utviklingsnivå på modeller – Versjon 0.95 2018-10-01

BIM Kravspesifikasjon - Egenskaper - Liste over egenskaper



Standard konkurranse- og kontraktunderlag  
Krav til digitalisering og BIM (BygningsInformasjonsModell) for bygning, tekniske installasjoner og nærliggende uteområder i  
Sykehusbyggs byggeprosjekter  
Egenskaper på rom, bygningsdeler, komponenter – Liste over egenskaper



Standard konkurranse- og kontraktunderlag  
Krav til digitalisering og BIM (BygningsInformasjonsModell) for bygning, tekniske installasjoner og nærliggende  
Sykehusbyggs byggeprosjekter

Utviklingsnivå på modeller



<http://sykehusbygg.no/wp-content/uploads/2016/09/Krav-til-digitalisering-og-BIM-for-bygning-tekniske-installasjoner-og-naerliggende-uteomrader-2018-10-01.pdf>

Eksempel på visualisering fra BIM (Nytt Sykehus Drammen)

| Versj Dato      | Utarbeidet av       | Kommentar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0.92 2018-10-01 | Kjell Ivar Bakkmoen | Første versjon hvor egenskaper er listet opp på et regneark. Dette er under utvikling i den forstand at det vil kunne skje endringer i enkelte egenskaper og navn på egenskapsfelter og det vil bli ytterligere spesifisert og delt opp for de komponenttypene som fortsatt er behandlet samlet (spesielt RIV og RIE). Prinsippene ligger fast. Kommentarer mottas gjerne. |

| Prosjekt             |       | Standard (eventuelt mal) versjon 0.92 | 2018-10-01 |
|----------------------|-------|---------------------------------------|------------|
|                      |       | Utfyllt av:                           |            |
| Generell del         |       | KIB                                   | 01.10.2018 |
| Uteområder, landskap | LARK  | KIB LARK                              | 01.10.2018 |
| Ark/Bygg             | AB    | KIB AB                                | 01.10.2018 |
| Arkitekt             | ARK   | KIB ARK                               | 01.10.2018 |
| Bygg                 | RIB   | KIB BYGG                              | 01.10.2018 |
| Elektro              | RIE   | KIB RIE                               | 01.10.2018 |
| VVS                  | RIV   | KIB RIV                               | 01.10.2018 |
| Rør / brannslukking  | RIVbr | KIB RIVbr                             | 01.10.2018 |



Overordnede krav, utviklingsnivå på modeller og  
nære et separat dokument for utviklingsnivå  
gjøringer og tydeliggjøring av forholdet  
og systemer.

# Veien videre – Krav til data

---

## Identifikasjon og merking - TFM-systemet - Dokumentasjon

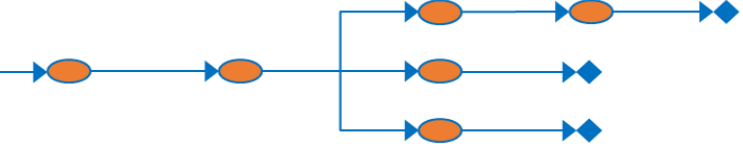
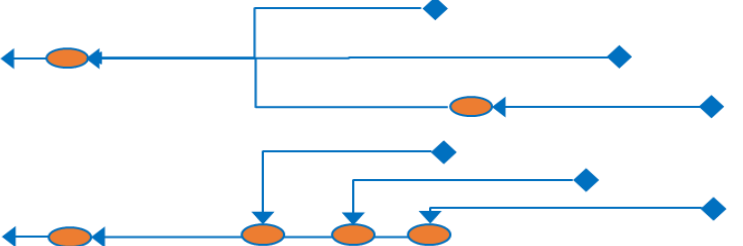
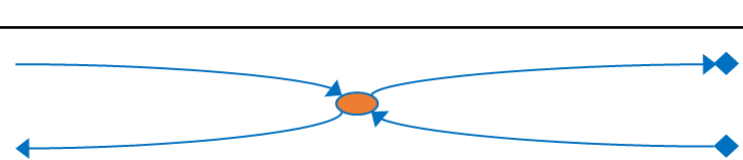
### Sikre lik håndtering av komponenter og systemer

- SN/K 518 Standard Norge
  - Klassifikasjonssystem
  - TFM systemet
  - Tabeller og bruk

# Veien videre – Krav til data

## Identifikasjon og merking - TFM-systemet - Dokumentasjon

### Sikre lik håndtering av komponenter og systemer

|                                                                                     |                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Funksjonelle systemer som forsyner, hierarkisk, som det kan tappes fra (el, vann, gass etc.).      |
|    | Systemer som samler sammen / drenerer / trekker ut. Kan være gravitasjonsdrevet eller pumpedrevet. |
|    | Systemer for sirkulasjon, lukket/ingen tapping (varme/kjøling).                                    |
|   | Systemer som forsyner og trekker ut (ventilasjon).                                                 |
|  | Systemer for kommunikasjon fra punkt til punkt, toveis (signal).                                   |

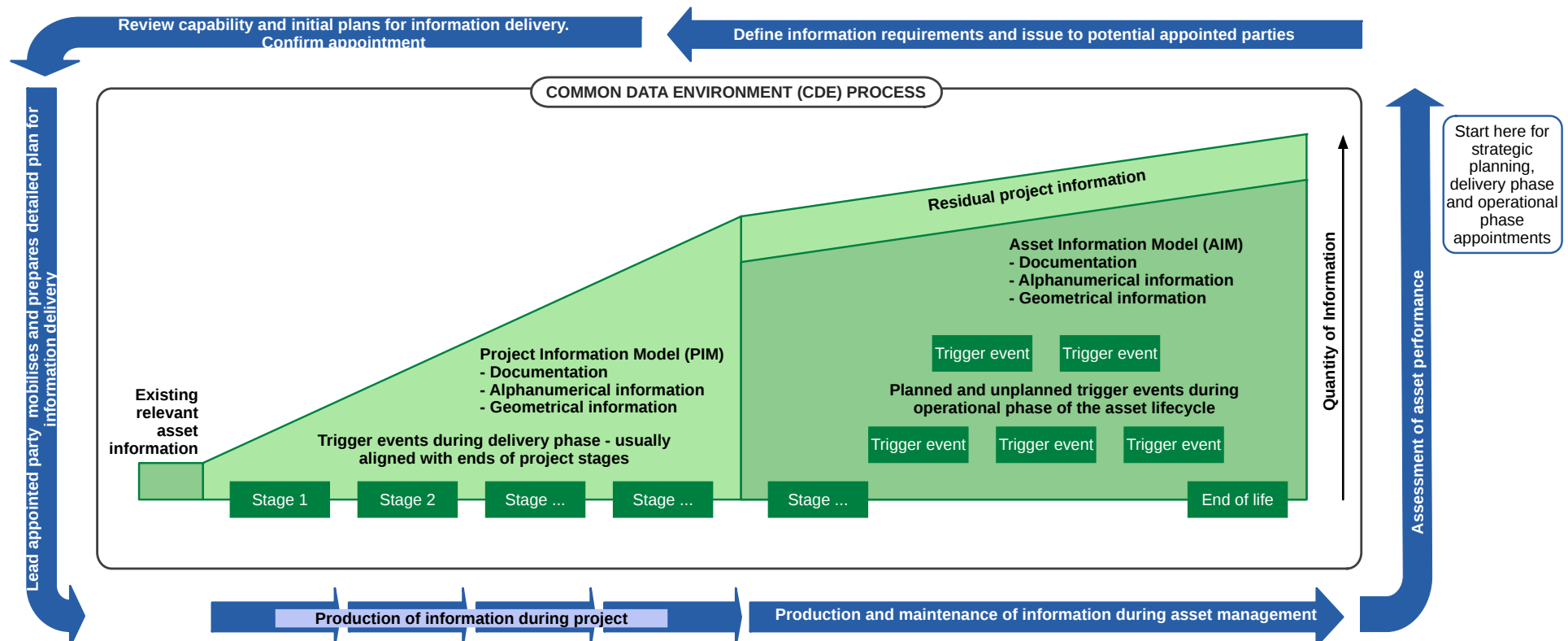
# Veien videre – Krav til data

## Identifikasjon og merking - TFM-systemet - Dokumentasjon

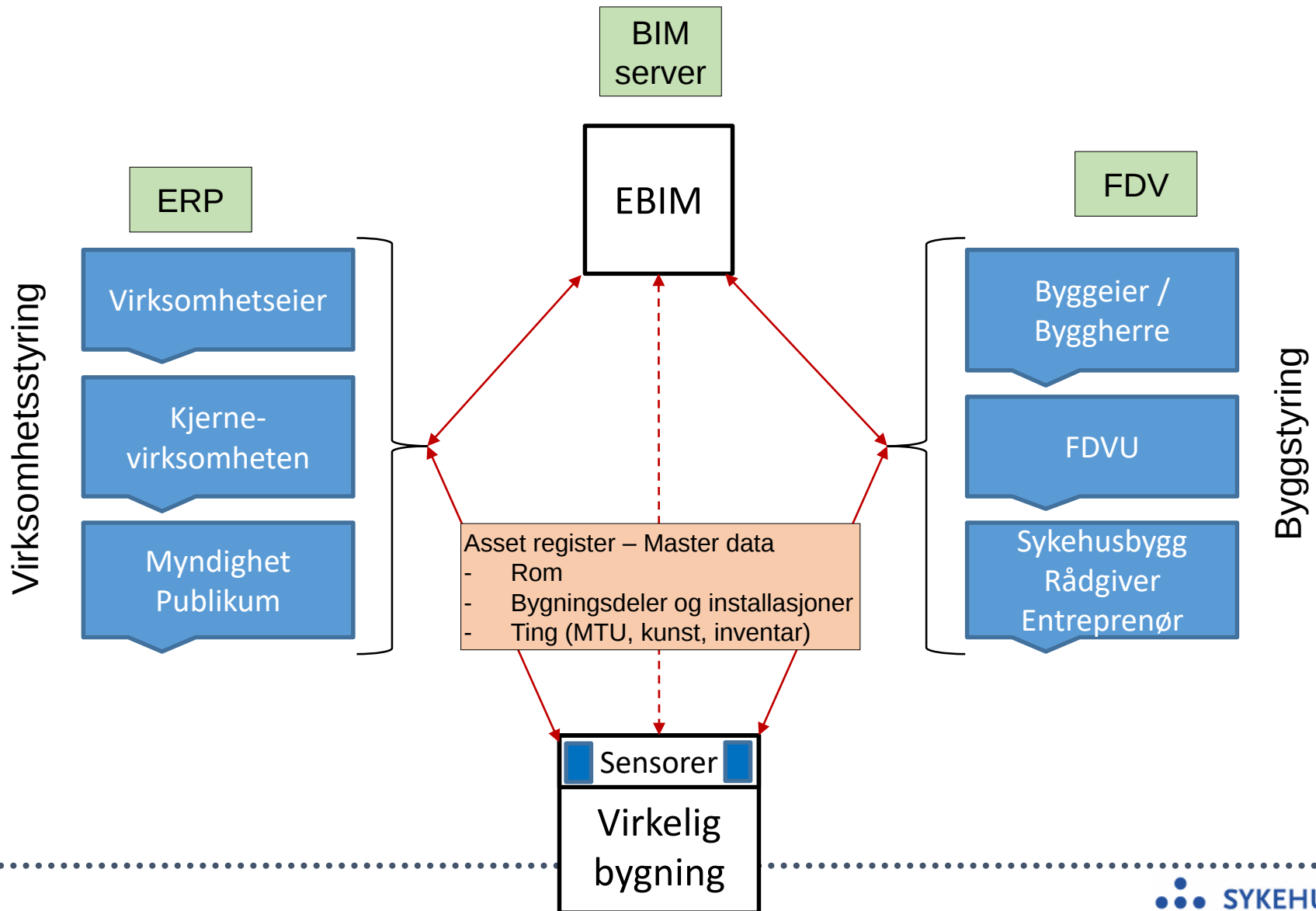
|                                                                                | Skisseprosjekt                         | Forprosjekt                                                                 | Detaljprosjekt                                                              | Arbeidstegninger                                                            | Overlevering                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Komponent / artikkel                                                           | Lite spesifisert generisk artikkeltype | Mer spesifisert generisk artikkeltype                                       | Spesifisert generisk artikkeltype                                           | Artikkeltype av valgt produkt                                               | Artikkeltype av levert produkt                                              |
| Eventuelt lokasjon av komponent / artikkel og unik nummerering for adressering |                                        | Komponentlokasjon                                                           | Komponentlokasjon<br>Lokasjon som betjenes<br>Forekomst (løpenr.) hvis unik | Komponentlokasjon<br>Lokasjon som betjenes<br>Forekomst (løpenr.) hvis unik | Komponentlokasjon<br>Lokasjon som betjenes<br>Forekomst (løpenr.) hvis unik |
| Ev. tilkobling til primært teknisk system                                      |                                        | Ev. typer av tekniske systemer (standard systemer) for funksjonsbeskrivelse | Teknisk system 1<br>Systemlokasjon Teknisk system 1                         | Teknisk system 1<br>Systemlokasjon Teknisk system 1                         | Teknisk system 1<br>Systemlokasjon Teknisk system 1                         |
| Ev. tilkobling til sekundære tekniske systemer                                 |                                        |                                                                             |                                                                             | Teknisk system 2<br>Teknisk system 3,4                                      | Teknisk system 2<br>Teknisk system 3,4                                      |
| Ev. tilkobling til funksjonelle systemer                                       |                                        | Ev. typer av funksj. systemer (standard systemer) for funksjonsbeskrivelse  |                                                                             | Funksjonelt syst. 1<br>Funk. syst. 2,3,4 etc.                               | Funksjonelt syst. 1<br>Funk. syst. 2,3,4 etc.                               |
|                                                                                |                                        |                                                                             |                                                                             |                                                                             | Ev. sammensatt kode- / merkestreng                                          |
| Tilknytning til produkt / leveranse                                            |                                        |                                                                             |                                                                             | GTIN nr.                                                                    | GTIN nr. ev. + Serienummer = Serialized GTIN                                |

# Veien videre – Kvalitetssikring av data

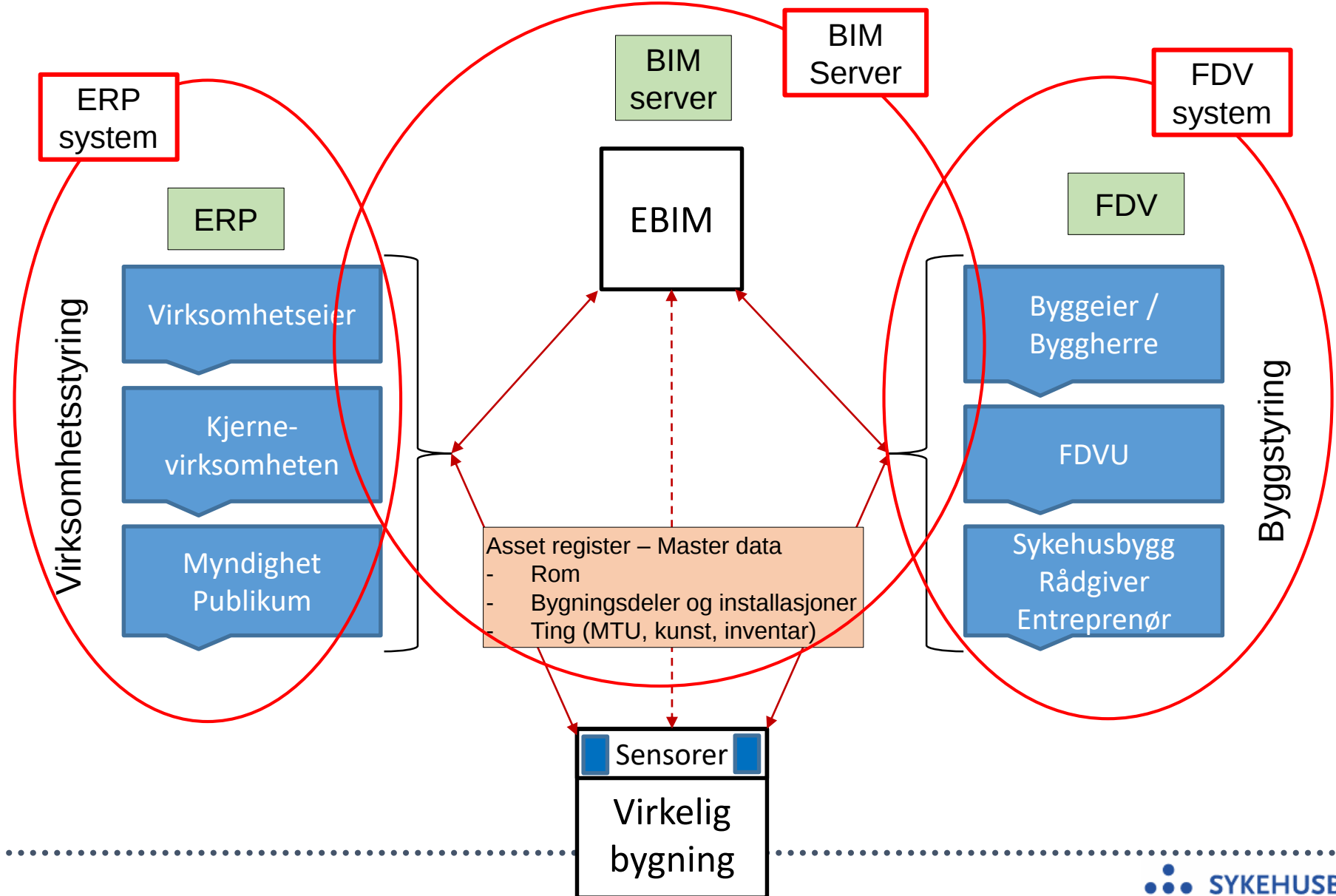
- Geometrisk informasjon
- Alfanyumerisk informasjon
- Dokumentasjon



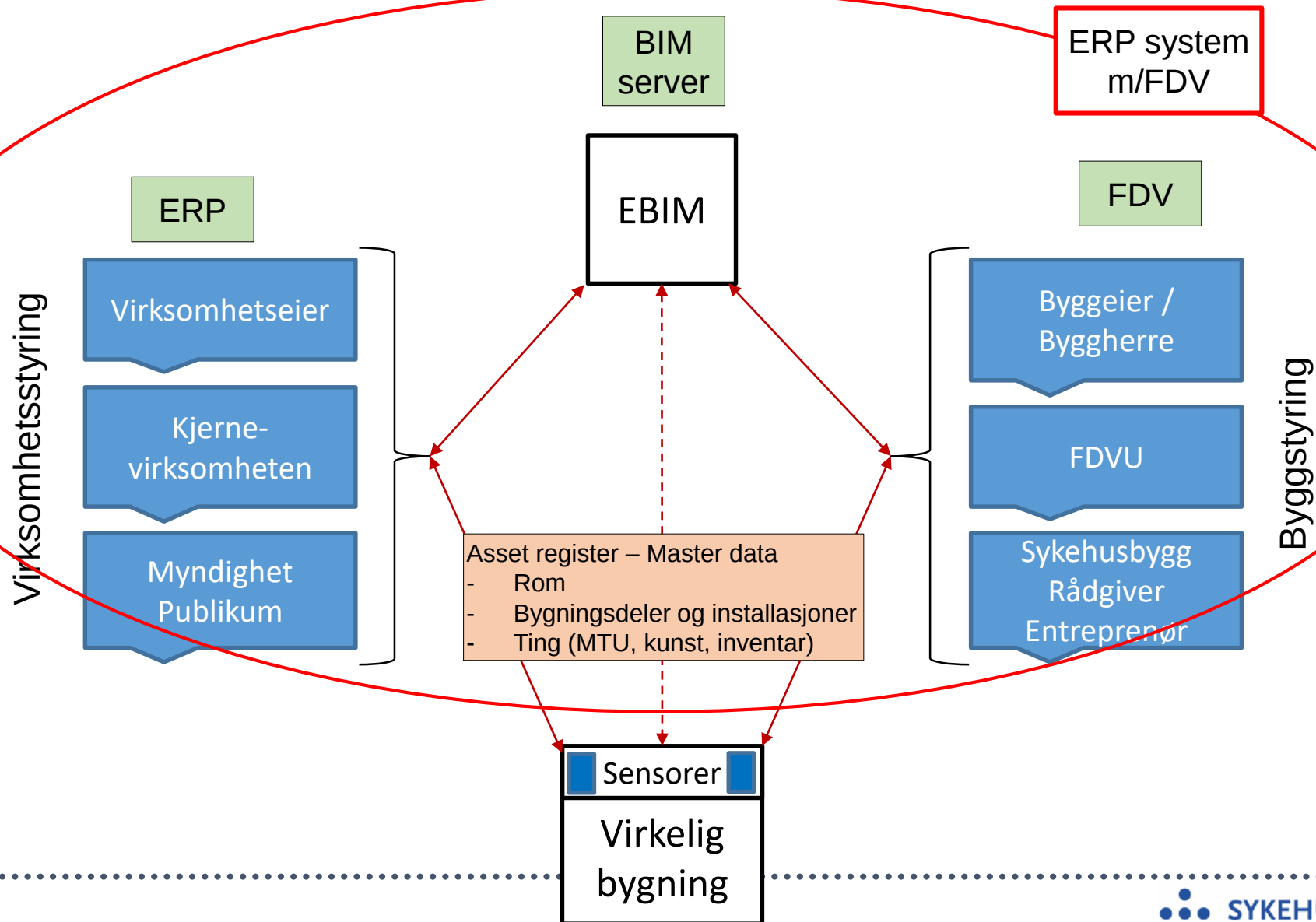
# Veien videre – Datastruktur/ -arkitektur



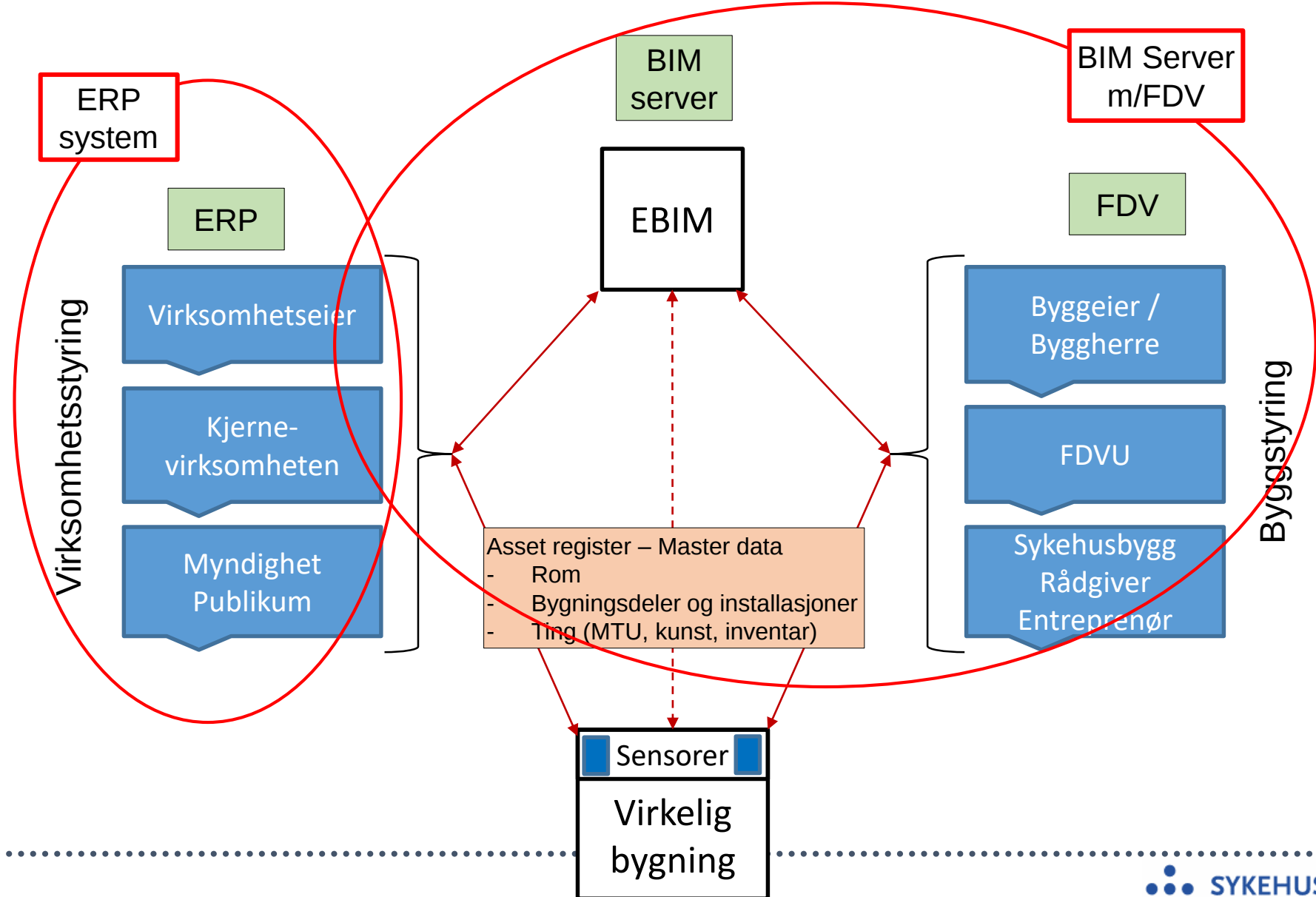
# Veien videre – Datastruktur/ -arkitektur



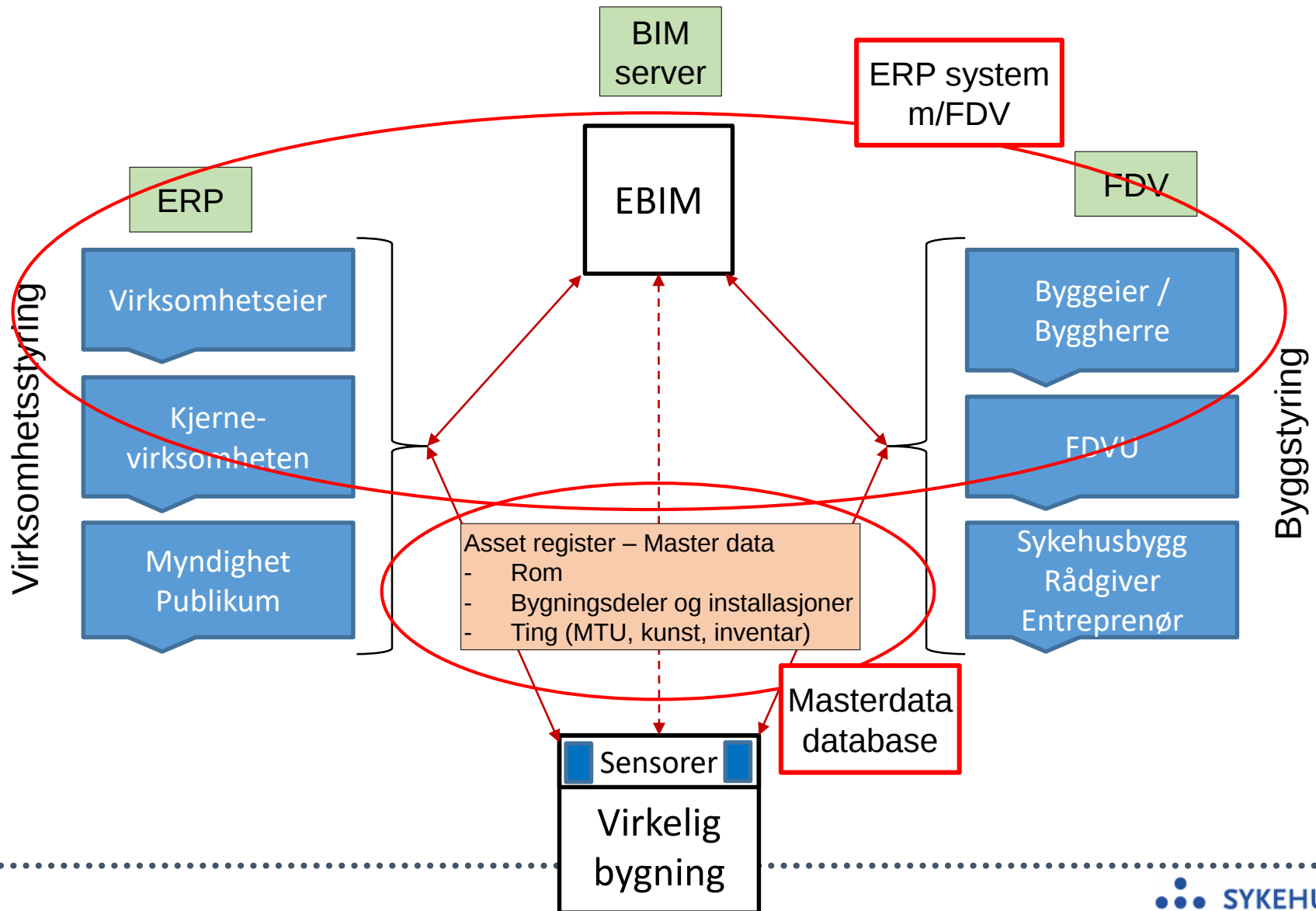
# Veien videre – Datastruktur/ -arkitektur



# Veien videre – Datastruktur/ -arkitektur



# Veien videre – Datastruktur/ -arkitektur



# Veien videre – Verktøy og IKT Infrastruktur

---

- Enda mer spesifikke krav til modell med FDV-data / produktdata
- Gode verktøy som fungerer
  - Enkle og rask respons
- God IKT infrastruktur som fungerer
  - Lokal prosjekt samlokalisert
  - Lokalt prosjekt ikke samlokalisert
  - Sentralt Sykehusbygg
  - Lokal HF
  - Sentralt RHF

---

# Takk!

Kjell Ivar Bakkmoen  
kjell.ivar.bakkmoen@sykehusbygg.no