



# Vikingtidmuseet AEC3 Deutschland og Statsbygg

buildingSMART International Awards Design 2022

illustration by

**AART**

## bSI Awards Design 2022

- Statsbygg valgte å søke med.
  - Beskrivelse av SIMBA
  - Hvordan SIMBA er benyttet i prosjektet Vikingtidsmuseet (VTM).
- Statsbygg søkte sammen med AEC3 Deutschland.
  - Eier av AEC3, Thomas Liebich er sentral i buildingSMART, bla. utvikling av IFC.
  - AEC3 er leverandør av Statsbyggs BIM-kravdatabase, BIMQ.



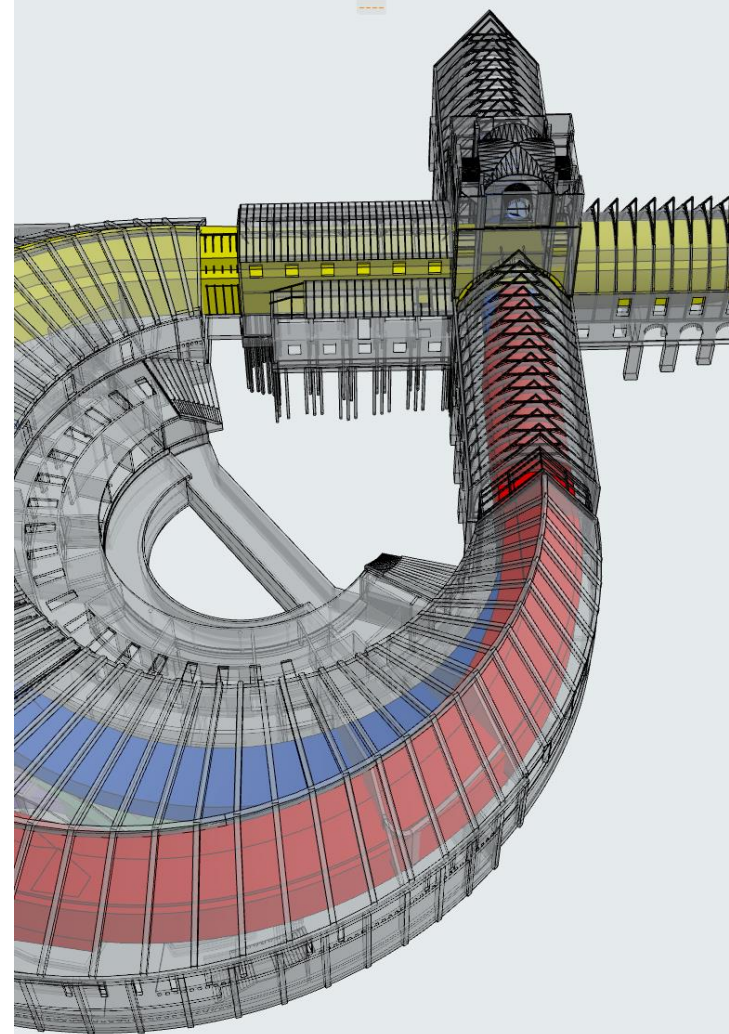
## Begrunnelse for å søke

- Eksternt: Gjøre andre bestillere oppmerksomme på fordelene ved åpen BIM og standardiserte krav.
- Internt: Gjøre andre prosjekter i Statsbygg oppmerksomme på mulighetene med åpen BIM.



## Teamet

- Videreutvikling SIMBA, Statsbygg
  - Frode Mohus
  - Harald Onarheim, DIGIBIM
  - Omar Manaf
  - Steen Sunesen
  - Øystein Graffer
- Vikingtidsmuseet
  - Omar Manaf, BIM-eier, Statsbyggs
  - Maria Bagdasaryan, BIM-/VDC-kordinator, AF Byggfornyelse



*Modellert transportrute vikingskip*

# Statsbygg

- Den norske stats rådgiver, byggherre, forvalter og drifter innen.
- Statsbygg tilbyr arbeidsplasser for statens organer.
  - > 100 aktive byggeprosjekter.
  - > 2.300 eksisterende bygninger.
  - Ca. 3 mill. m<sup>2</sup>.
  - Ca. 850 ansatte.
- Representerer hele byggets livssyklus.



*Den norske opera og ballett*

## Statsbygg og åpen BIM

- Medlem av buildingSMART Norge siden 2005.
- Statsbygg har krevd bruk og leveranse av åpen BIM i alle prosjekter siden 2011.
- I starten hadde vi fokus på prosjekteringsfasen. Etter hvert også byggefase og nå også FDV-fase.
- Mange suksessfulle prosjekter som benytter og videreutvikler broken av åpen BIM.



*Nytt nasjonalmuseum. Første internasjonale arkitektkonkurranse som krevde åpen BIM*

## Hva er SIMBA?

---

En BIM-informasjonsstandard.

Skaper forutsigbarhet i næringen.

Informasjon i modell kan brukes på tvers av prosjekter.

---

En BIM-kravmal

Kontinuerlig læring og forbedring.

---

Automatisk sjekk av BIM-modeller.

Avvik registreres og følges opp.

---

Ett sett av standardiserte prosedyrer.

Hjelp til selvhjelp for prosjektene.

---

Statsbygg TEMPLATE: SIMBA 2.1 (RELEASED - NO CHANGES ALLOWED)

Kravtabell
Filterinnstillinger
>> Gruppertildeling
Requirement Import
Excel import / eksport

Kolonner
Programvare
Format grensesnitt
Velg klassifikasjon
Velg oversettelser
Selektering prosesser

Prosjektmilepeler.  
Statsbyggs prosjektmodell.  
Kan justeres til prosjektet  
behov.

Hvert "√"  
representerer et  
informasjonskrav  
til konkret  
objektklasse.

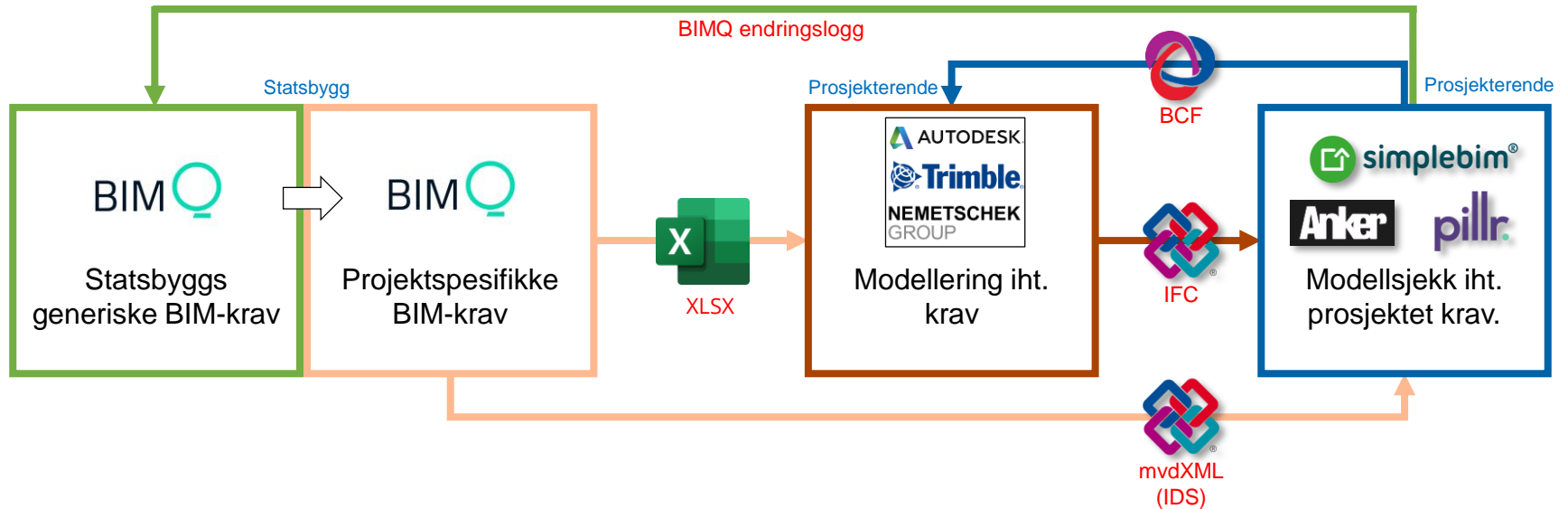
Svar pr. side	10000	Fag	Informasjonsstandard
Architectural (ARK) (Architect (ARK))		Objektklasse	IFC 4 Add2
Door		Identifikasjon	
Name		Egenskaper	
Description		Beskrivelse	
Predefined type		IFC-kobling	
Pset_DoorCommon			
Pset_ManufacturerOccurrence			
Pset_ManufacturerTypeInfo			
Pset_DoorWindowGlazingType			
NONS_Process			
NONS_Reference			
NONS_ReqTriggers			
NONS_BuildingControls			
NONS_DataConnection			
NONS_ElectricalConnection			
NONS_Thermal			
NOSSB_ReqTriggers			
HasAcousticReq			
HasFireSafetyReq			

Informasjonskrav	B3.1.1	B3.1.5	B3.1.9	B3.2.1	B3.2.5	B3.2.9	B4.1.1	B4.1.5	B4.1.9	B5.1.1
Door	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Name	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Description	-	-	-	-	√	√	√	√	√	√
Predefined type	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Pset_DoorCommon	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Pset_ManufacturerOccurrence	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Pset_ManufacturerTypeInfo	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Pset_DoorWindowGlazingType	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
NONS_Process	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
NONS_Reference	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
NONS_ReqTriggers	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
NONS_BuildingControls	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
NONS_DataConnection	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
NONS_ElectricalConnection	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
NONS_Thermal	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
NOSSB_ReqTriggers	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
HasAcousticReq	-	-	-	-	-	√	√	√	√	√
HasFireSafetyReq	-	-	-	-	√	√	√	√	√	√



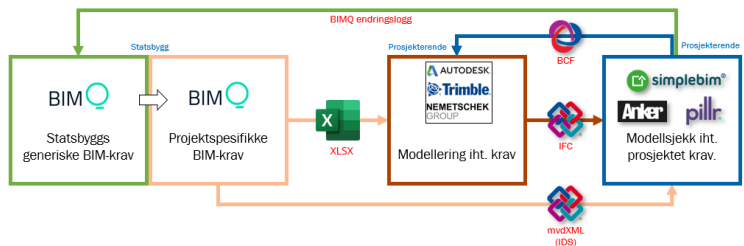
# Modellkrav og automatisk modellsjekk

- Sjekker i dag eksistens av verdi i krevde egenskaper.
  - Vi utvikler oss i retning av å sjekke syntaks på verdi.

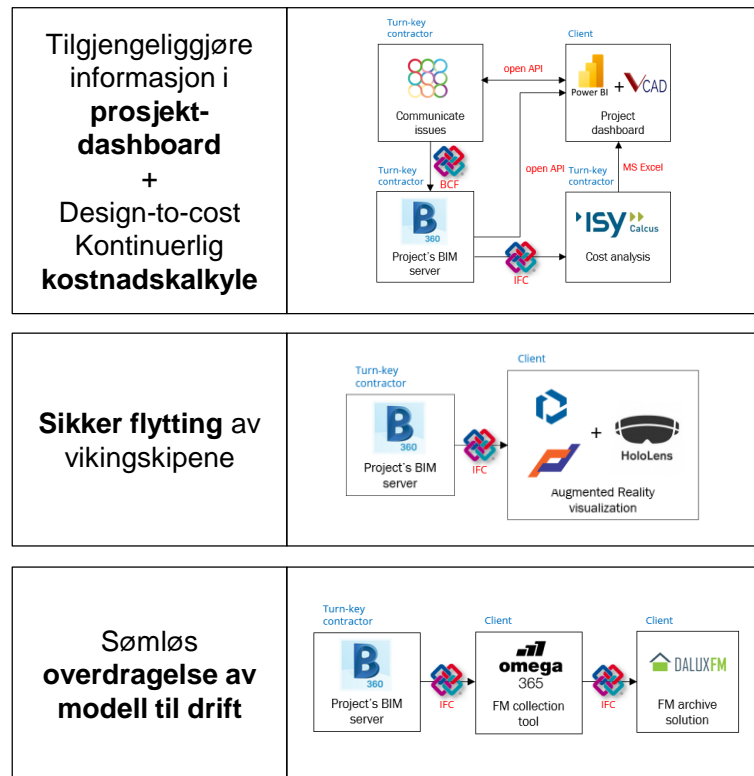


# Oversikt over BIM prosess

Krav og modellsjekk danner grunnlag for en rekke verdiskapende prosesser.



➔  
Kvalitetssikre  
t informasjon



# Vikingtidsmuseet - Prosjektinformasjon



*Byggherre: Statsbygg*



*Entreprenør: AF Group*

AART / archi  
tects

*Arkitekt: AART architects*

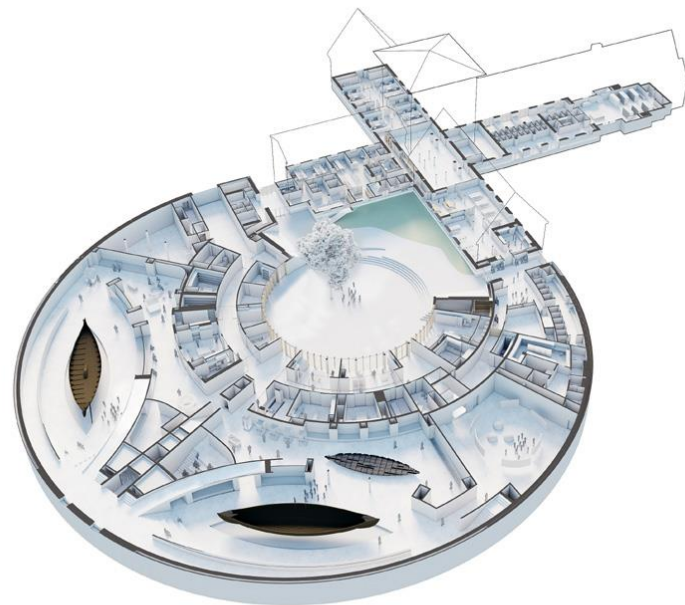
*Rådgivere: Brekke & Strand, DIFK, MG Engineering,  
Multiconsult og Norges geotekniske institutt*

*Byggestart/-slutt: 2022/2026*

*Bruttoareal: 13,000 m<sup>2</sup>*

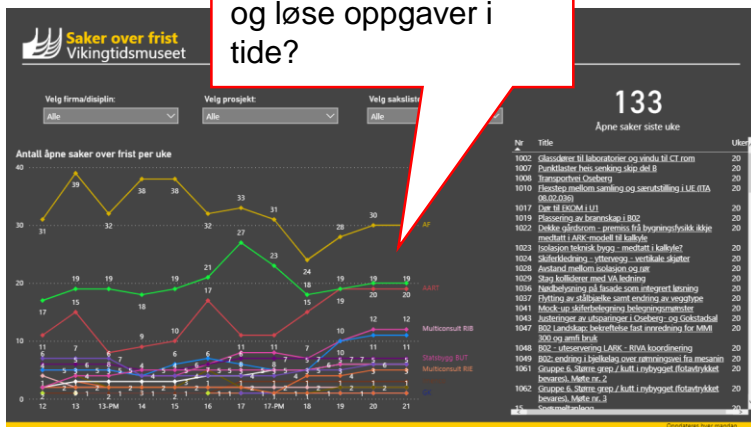
*Budsjett (bygg): 3.770 mill.*

*Budsjett (utstyr): 304 mill.*



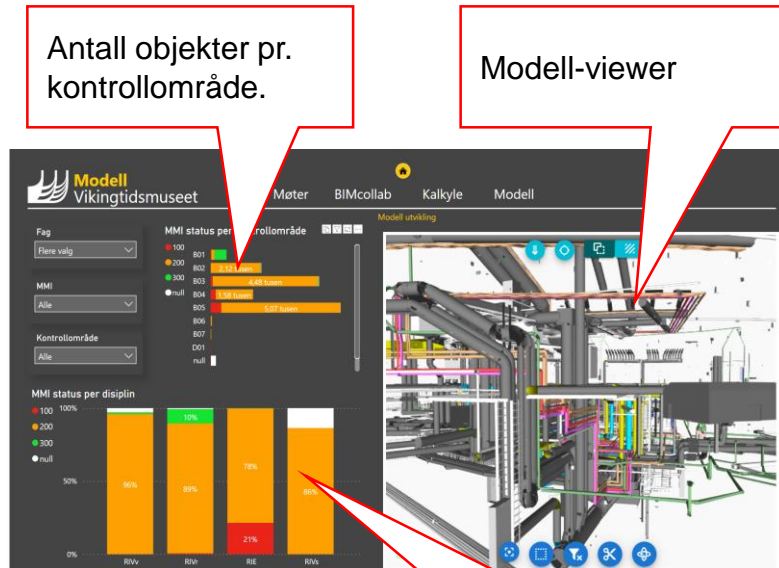
*Vikingtidsmuseet, AART architects*

# Project Dashboard - Support project management



Sakshåndtering

Kan alle fag følge med og løse oppgaver i tide?



Modellinformasjon

Antall objekter pr. kontrollområde.

Modell-viewer

# Bonus – Modellsjekk med Anker

Hva skal sjekkes?



Results

Is Not

ADD CONDITION

Matches Re...

ADD VALIDAT

Beskriv syntaks med RegEx

lag et regex uttrykk som sier at strengen s

ChatGPT hjelper gjerne med å lage RegEx-uttrykk

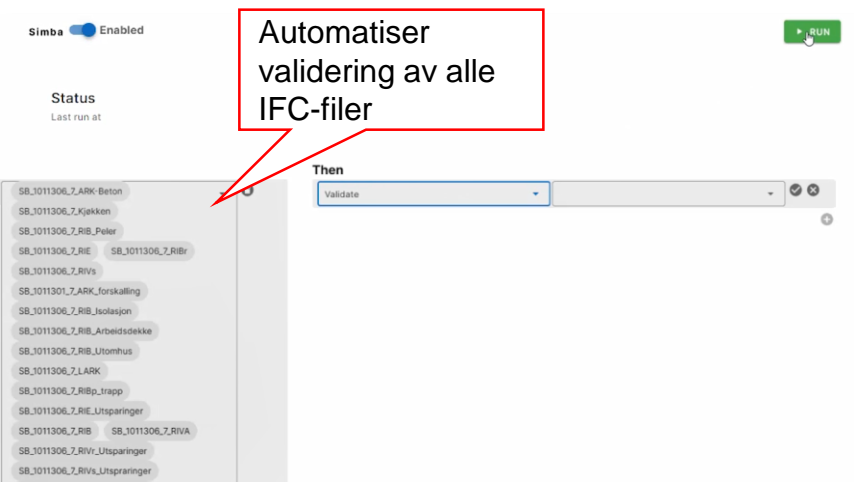
ChatGPT

Her er et regex-uttrykk som sier at en s skal kun inneholde 3 bokstaver:

```
^([a-zA-Z]){3}$
```

Copy code

Automatiser validering av alle IFC-filer



Simba  Enabled

Status  
Last run at

Then

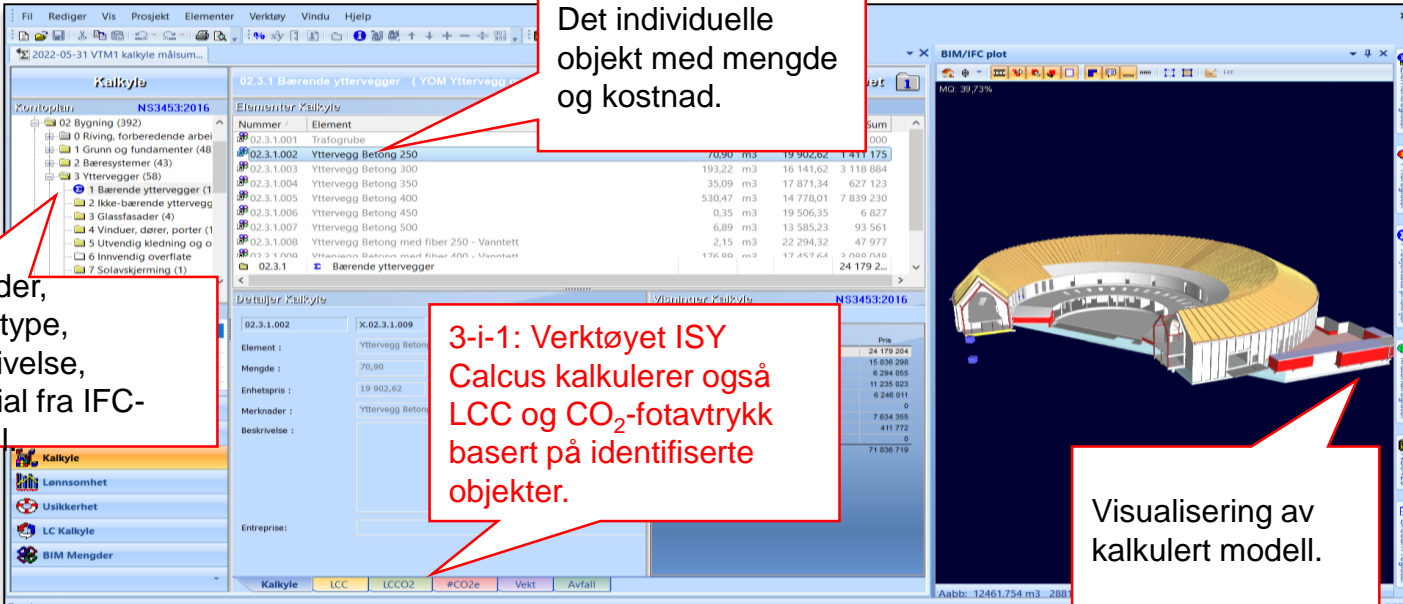
- SB\_1011306\_7\_ARK-Beton
- SB\_1011306\_7\_Kjokken
- SB\_1011306\_7\_RIS\_Peter
- SB\_1011306\_7\_RIE SB\_1011306\_7\_RIBr
- SB\_1011306\_7\_RIVs
- SB\_1011301\_7\_ARK\_forskalling
- SB\_1011306\_7\_RIS\_Isolasjon
- SB\_1011306\_7\_RIB\_Arbeidsdekke
- SB\_1011306\_7\_RIB\_Utomhus
- SB\_1011306\_7\_LARK
- SB\_1011306\_7\_RIBp\_trapp
- SB\_1011306\_7\_RIE\_Utsparinger
- SB\_1011306\_7\_RIB SB\_1011306\_7\_RIVA
- SB\_1011306\_7\_RIVv\_Utsparinger
- SB\_1011306\_7\_RIVv\_Utsparinger

Status på utvalgte egenskaper vises med én gang en ny fil lastes opp.



# Månedlig oppdatert kostnadskalkyle fra modell

- Åpen BIM gir mengder, type og material



Det individuelle objekt med mengde og kostnad.

Nummer	Element	Sum
02.3.1.001	Trafogrube	0,000
02.3.1.002	Yttervegg Betong 250	70,90 m <sup>3</sup> 19 902,62 1 411 175
02.3.1.003	Yttervegg Betong 300	193,22 m <sup>3</sup> 16 141,62 3 118 884
02.3.1.004	Yttervegg Betong 350	35,09 m <sup>3</sup> 17 871,34 627 123
02.3.1.005	Yttervegg Betong 400	530,47 m <sup>3</sup> 14 778,01 7 839 230
02.3.1.006	Yttervegg Betong 450	0,35 m <sup>3</sup> 19 506,35 6 827
02.3.1.007	Yttervegg Betong 500	6,89 m <sup>3</sup> 13 585,23 93 561
02.3.1.008	Yttervegg Betong med fiber 250 - Vanntett	2,15 m <sup>3</sup> 22 294,32 47 977
02.3.1.1000	Yttre Betonn med fiber 400 - Vanntett	176,00 m <sup>3</sup> 17 457,64 3 068 048
02.3.1	Bærende yttervegger	24 179 2...

Mengder, objekttype, Beskrivelse, material fra IFC-modell.

3-i-1: Verktøyet ISY Calcus kalkulerer også LCC og CO<sub>2</sub>-fotavtrykk basert på identifiserte objekter.

Visualisering av kalkulert modell.

# Månedlig oppdatert kostnads kalkyle fra modell

- Entreprenørens uttalelse

## **AF Gruppen**



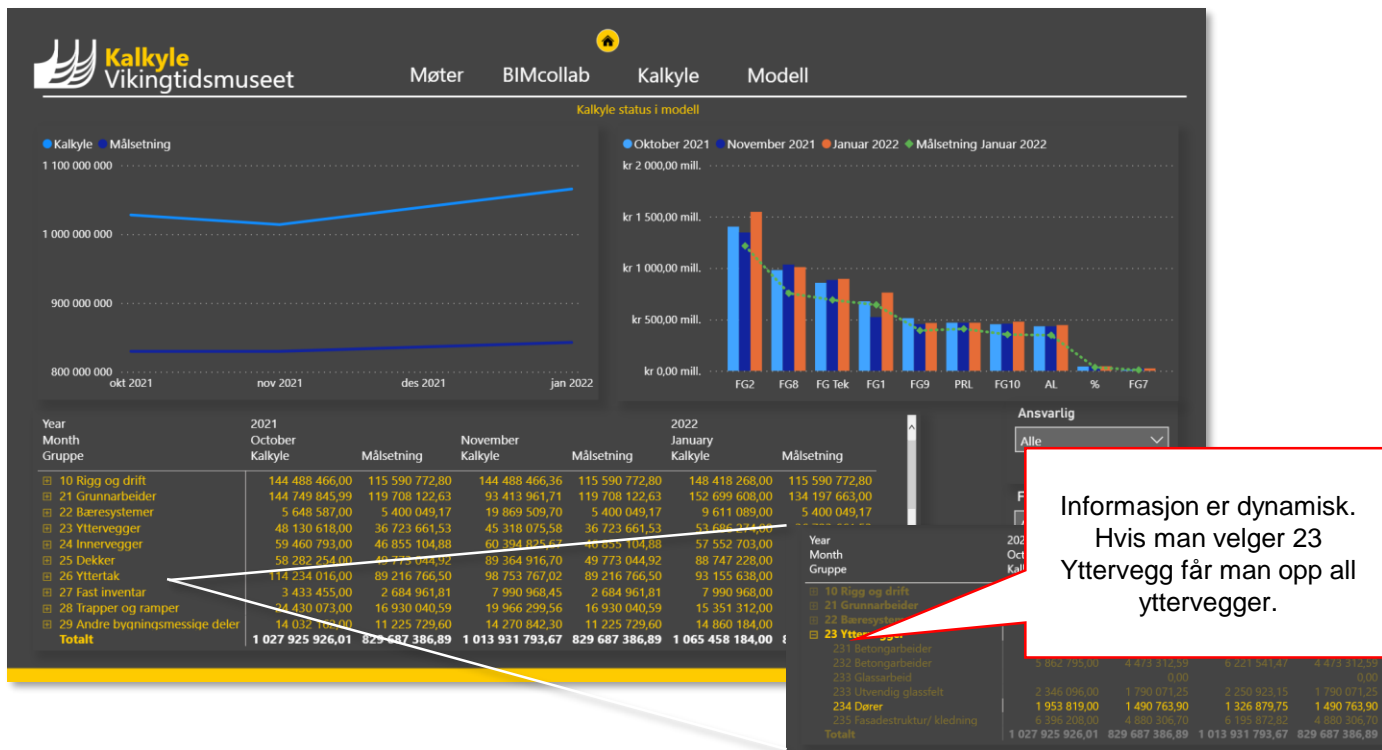
*Å jobbe effektivt med kontinuerlige oppdateringer av kostnadsanalysen krever at allerede identifisert objekt ikke endrer typenavn.*

*Statsbyggs åpen BIM-krav og modellsjekk støtter en disiplinert bruk av navngivning av objekter.*

*Bruk av BIM for enkel mengdeuttak og identifikasjon reduserer tiden for første iterasjon av kostnadsanalysen fra ca. tre uker til tre dager (kutt 80 % arbeid) + økt sikkerhet for tilbudet.*

*Kontinuerlig kostnadsestimat basert på nye modellversjoner etter hvert som prosjektet utvikles, er rett og slett ikke mulig uten openBIM.*

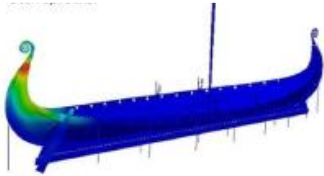
# Kostnadskalkyle fra modell – Tilgjengelig for prosjektet





# Sikker flytting av Vikingskipene

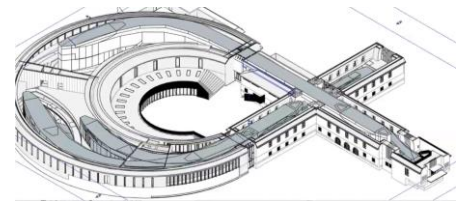
FORBEREDENDE



Laserskann av vikingskip

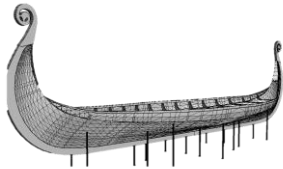


Skisse stål-skjelett for å støtte skipene.



Alternative transportruter i modell

MDOELLERING



Åpen BIM Vikingskip

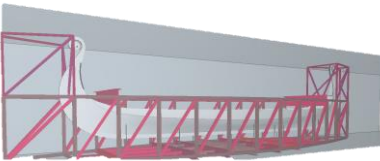


Åpen BIM stålskjelett



Åpen BIM transportrute

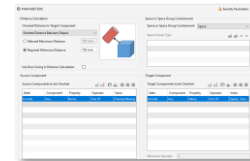
UTFØRSEL



Samlede modeller av skip, stålskjelett og transportrute

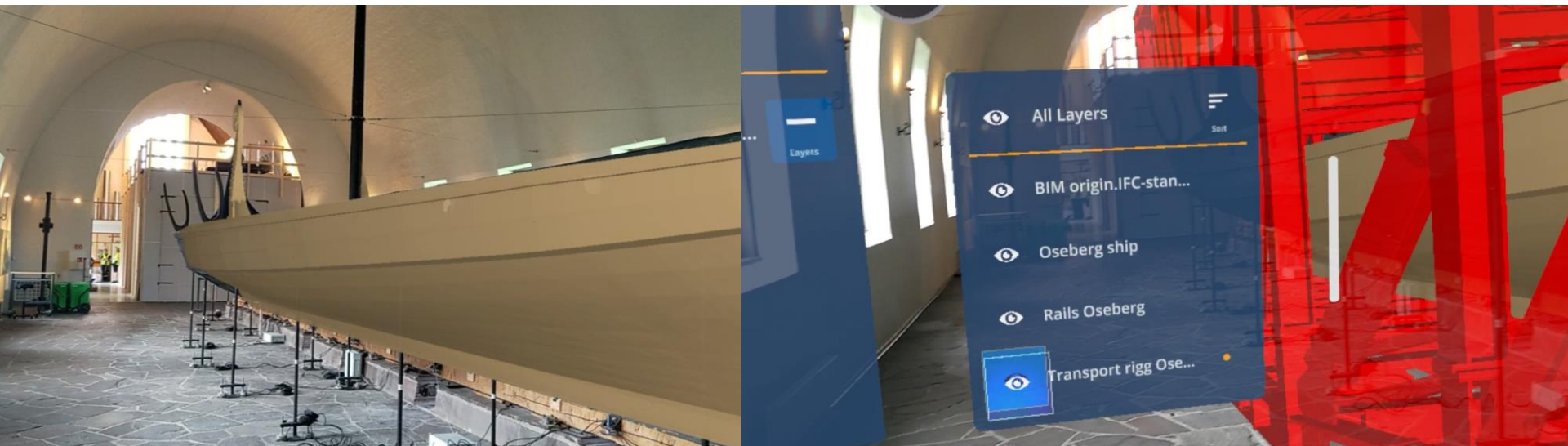


Simulering av flytting i AR



Kollisjonskontroll ml. rute og bygning.

## Flytting av vikingskipene – Simulering AR



*IFC-modell av Oseberg-skipet sett sammen med det riktige skipet.*

*Point-of-view fra byggeplassen i Augmented Reality (AR)*

## Prosjektert i forhold til virkeligheten

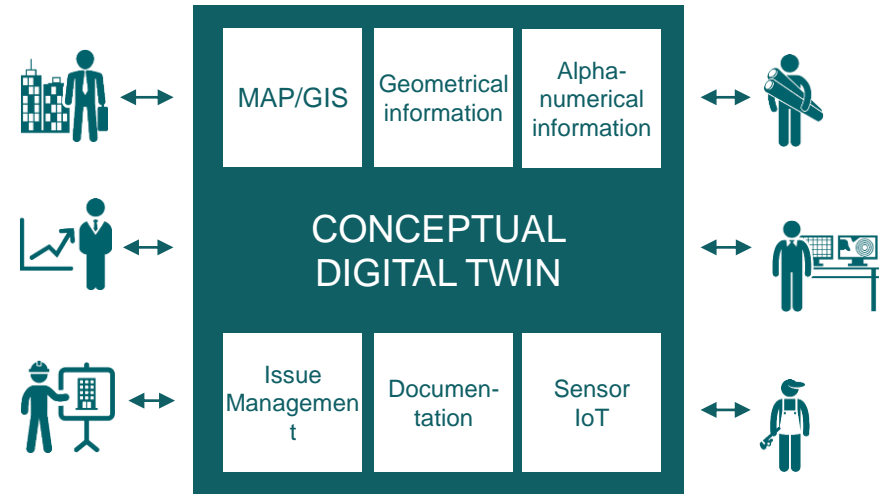
- AF Gruppen sammenligner laser skanninger med modell:
  - Prosjekteringsfase:
    - Den prosjekterte modellen sammenlignes med skann av den eksisterende bygning og terreng.
  - Byggefase:
    - Utført arbeid skannes og sammenlignes med prosjektert modell.



*Skann av eksisterende bygning sammenstilt med prosjektert modell.*

# Livsløpsperspektiv på informasjon

*Verdien av et bygg  
avhenger av hvor god  
informasjon du har om  
bygget.*



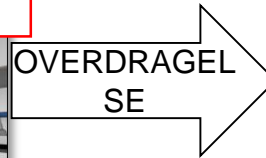
# Overdragelse av modell til FDV-fase

## Åpen BIM støtter:

- Automatisk opprettelse av eiendom og bygningselementer i FDV-Systemer.
- Enkel tilgang til bygningsinformasjon. Modell er koblet til dokumentasjon.
- Effektiv planlegging av vedlikehold.
- Out-sourcing av tjenester.



Prosjektfase



Driftsfase – Eksempel fra Kunst- og designhøgskolen i Bergen

# Bonus - Pilot sammen med Madaster

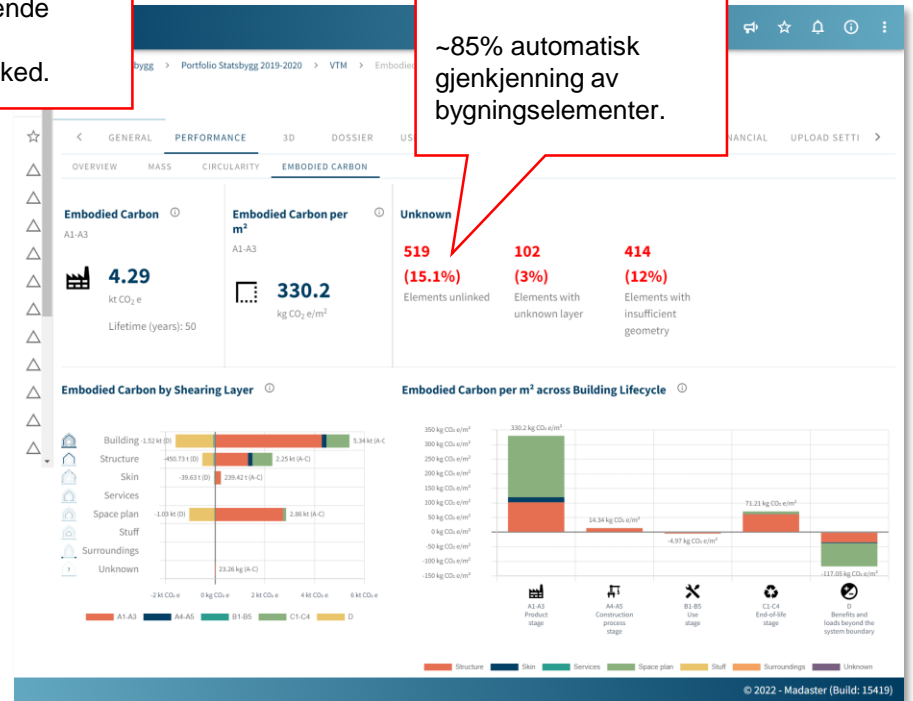
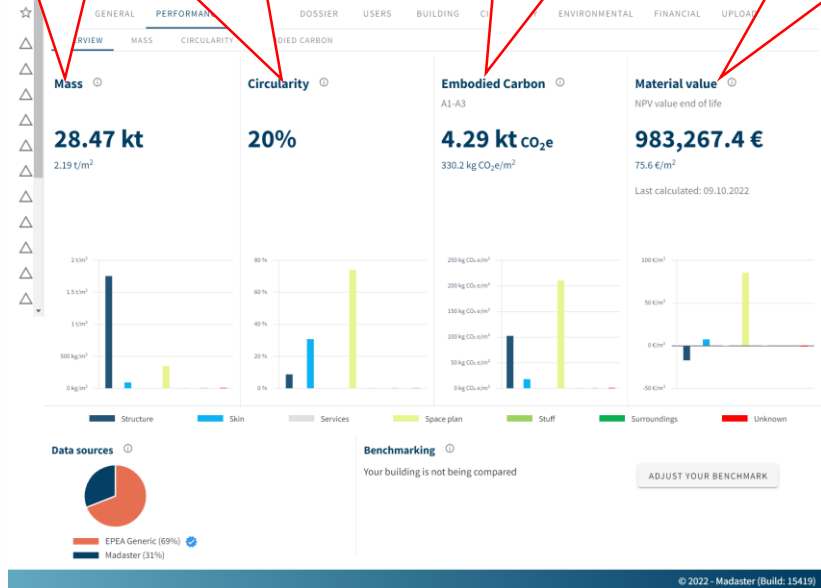
Total material masse i bygg.

Antatt Sirkularitet. Tidlig-fase kalkyle av bygningens sirkularitetsindeks. Basert på EPDer.

Materialers kalkulert CO<sub>2</sub> fotavtrykk.

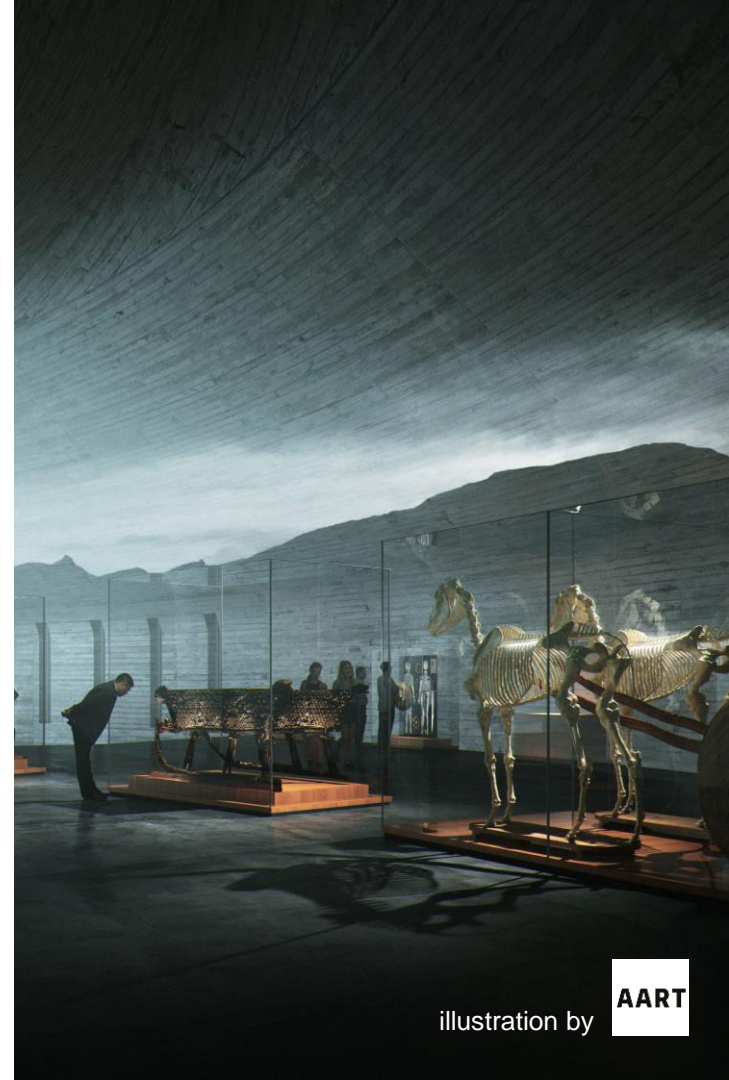
Minste gjenværende Verdi i bruktmarked.

~85% automatisk gjenkjenning av bygningselementer.



# Oppfordring

- Deltakelse i bSI Awards er tidskrevende. Men:
  - Det er en lærerik prosess.
  - Man ser prosjektet/produktet sitt på en ny måte.
  - Det gir mye positiv oppmerksomhet omkring prosjektet sitt.
- Prosess
  - Søknad sendt i mai-juni.
  - Beskjed om finalistplass i august.
  - Finalistpresentasjon på bSI International Standards Summit oktober.
  - Offentliggjøring av vinnere på bSI Gala dinner.



# Finalist og hedrende omtale

Finally, a client who can specify exactly what information he needs from the planning team and in what quality. A great example of how all clients should actually do it. Bravo.

An openBIM winner. This submission is both excellent in its documentation of openBIM in practice, and an example for industry to follow, and that with instructions on how openBIM can create the required business value.

This works is high quality, comprehensive, and clearly demonstrates the benefits of openBIM.

– very impressive submission1.It's a good example of how to recommend projects from the owner's perspective,2.Set up a clear goal to utilize openBIM through the dashboards and automated checking through mvdxml.3.In addition, very good documentation – a 252 pages IR. 4.This submission is high quality, comprehensive, and clearly demonstrates the benefits of openBIM.

This quote is very important for me:Statsbygg's incentive to submit for the award is not commercial, but to raise awareness of the importance of information quality and standardization. We believe many other clients will benefit from setting specific information requirements and automatically check model according to the requirements.This is an entry from a client, I wonder how this process and use of innovative (and standard) BIM-tools is perceived by the engineers. Did they feel like they needed to do a lot more or were they able to use the data for themselves as well?Overall a great submission! High tech to preserve 1000 year old tech!

*Jurykommentarer*







# Mange takk

[SIMBA: BIM@statsbygg.no](mailto:BIM@statsbygg.no)

[Vikingtidsmuseet: omar.manaf@statsbygg.no](mailto:omar.manaf@statsbygg.no)