Ryfylketrafoer

Ryfylke trafoer

- **Omfatter ny trafostasjon på Hjelmeland og Veland, samt oppgradering av eksisterende anlegg på Dalen.**
- **Byggetid:**
  - **Oppstart 15.09.2021**
  - **Overlevering bygg 09.11.2022**

Ryfylke trafoer

- Totalentreprise.
- Byggherre Lnett
- Tegningsløst prosjekt - krav fra byggherre.
- Bruk av prefabelementer.
- Ansvar for koordinering av grensesnitt mot elmek og linje.

RAMBØLL

Bright ideas.
Sustainable change.

Ryfylkeprosjektene

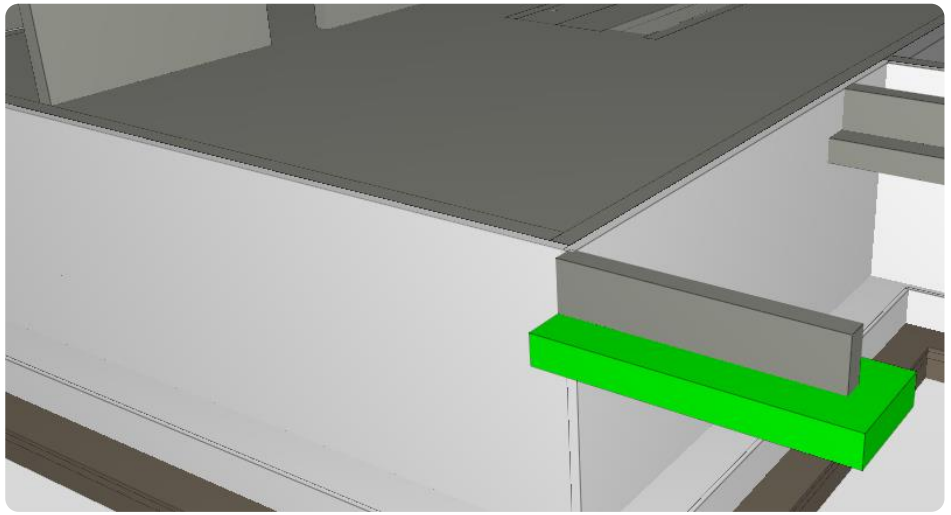
Tegningsløst

(Bilde: Lnett)

Ryfylkeprosjektene – Property Sets

- Informasjon i Revit må overføres til IFC på en forståelig måte
- Property Sets benyttet ved eksport for å vise de parameterne som er relevante
- Modellbeskrivelse sier noe om hvilke «faner» som er kvalitetssikret og kan benyttes av entreprenør

```
PropertySet:    D Konstruksjon  I       IfcElementType
        Arbeidsetappe   Text    RNO_Construction Stage
        Materiale       Text    Structural Material
        Materiale       Text    Monolithic Material
        Materiale       Text    RNO_Structural Material
        Objekttype      Text    Description
        Objektanvendelse        Text    Type Comments
        Overdekning UK  Text    Rebar Cover - Bottom Face
        Overdekning OK  Text    Rebar Cover - Top Face
        Overdekning YK  Text    Rebar Cover - Exterior Face
        Overdekning IK  Text    Rebar Cover - Interior Face
        Overdekning Andre       Text    Rebar Cover - Other Faces
        Overdekning     Text    Rebar Cover
        Anvisninger     Text
        Type    Text    IfcName
```



Footing.1.8

Material | Profile | Relations | Classification
Identification | Location | Quantities
Hyperlinks | D Konstruksjon | LNETT

Property	Value
Arbeidsetappe	050F
Materiale	Betong B35/MF45
Objektanvendelse	Hovedgeometri
Objekttype	Fundament
Overdekning Andre	Rebar Cover Settings: 60 mm
Overdekning OK	Rebar Cover Settings: 60 mm
Overdekning UK	Rebar Cover Settings: 60 mm
Type	1000x300

Ryfylkeprosjektene - Informasjonsobjekter

- Informasjonsobjekt for å angi informasjon som vanligvis er på en tegning

Object.2.1

Identification | Location | Quantities | Material | Relations
B Prosjektinformasjon | D Konstruksjon | LNETT
Classification | Hyperlinks | A Generell

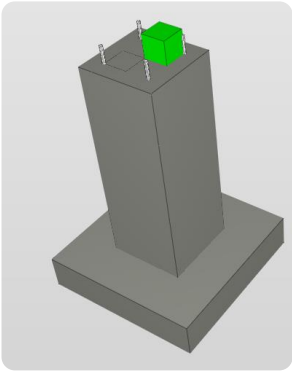
Property	Value
Godkjent av	EDDU
Kontrollert av	EDDU
Revisjon	12
Revisjonen gjelder	Armering trapp
Revisjonsdato	2022/05/04
Utarbeidet av	KAFL

Object.2.1

Classification | Hyperlinks | A Generell
Identification | Location | Quantities | Material | Relations
B Prosjektinformasjon | D Konstruksjon | LNETT

Property	Value
Anvisninger armering	Omfaringslengde: 50Ø om i...
Anvisninger betong	https://web.connect.trimbl...
Konstruksjonsnummer	HJE
Oppdragsnavn	Ryfylkeprosjektene
Oppdragsnummer	1350047432
Oppdragsnummer KSE	55178

Ryfylkeprosjektene - Stikningsobjekter



Object.2.168

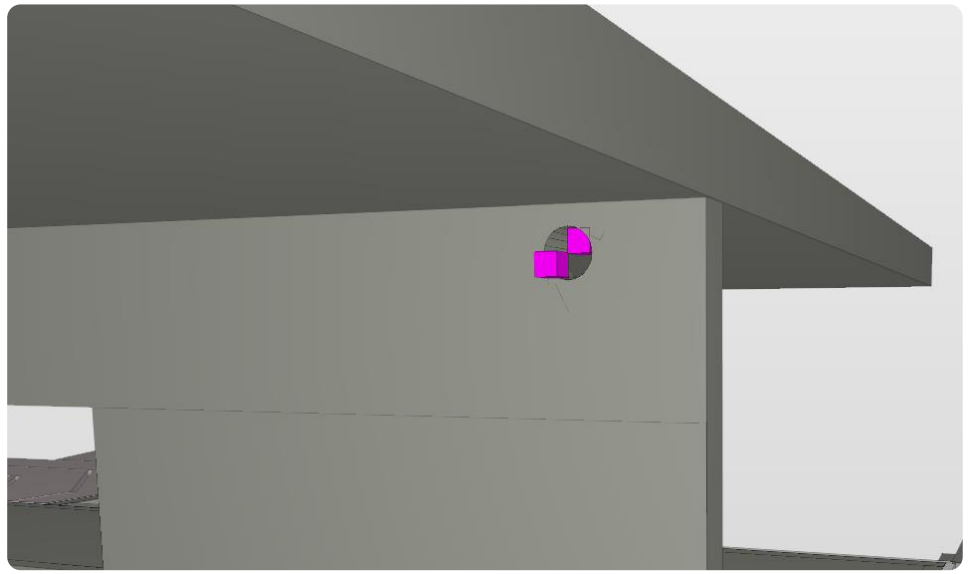
Classification | Hyperlinks | *D Konstruksjon*
Identification | Location | Quantities | Material | Relations
G Geometri og stikning | LNETT

Property	Value
Anvisninger	Senteravstand bolter 400mm

Object.2.168

Identification | Location | Quantities | Material | Relations
G Geometri og stikning | LNETT
Classification | Hyperlinks | *D Konstruksjon*

Property	Value
Arbeidsetappe	020S
Objektanvendelse	*Informasjonsobjekt*
Objekttype	*Stikningsobjekt*
Type	Stikningsobjekt boltegruppe apparatfundamenter



Object.3.15

Identification | Location | Quantities | Material | Relations
Classification | Hyperlinks | *D Konstruksjon* | LNETT

Property	Value
Arbeidsetappe	060V
Objektanvendelse	*Informasjonsobjekt*
Objekttype	*Stikningsobjekt*
Type	Stikningsobjekt Utsp. ø220

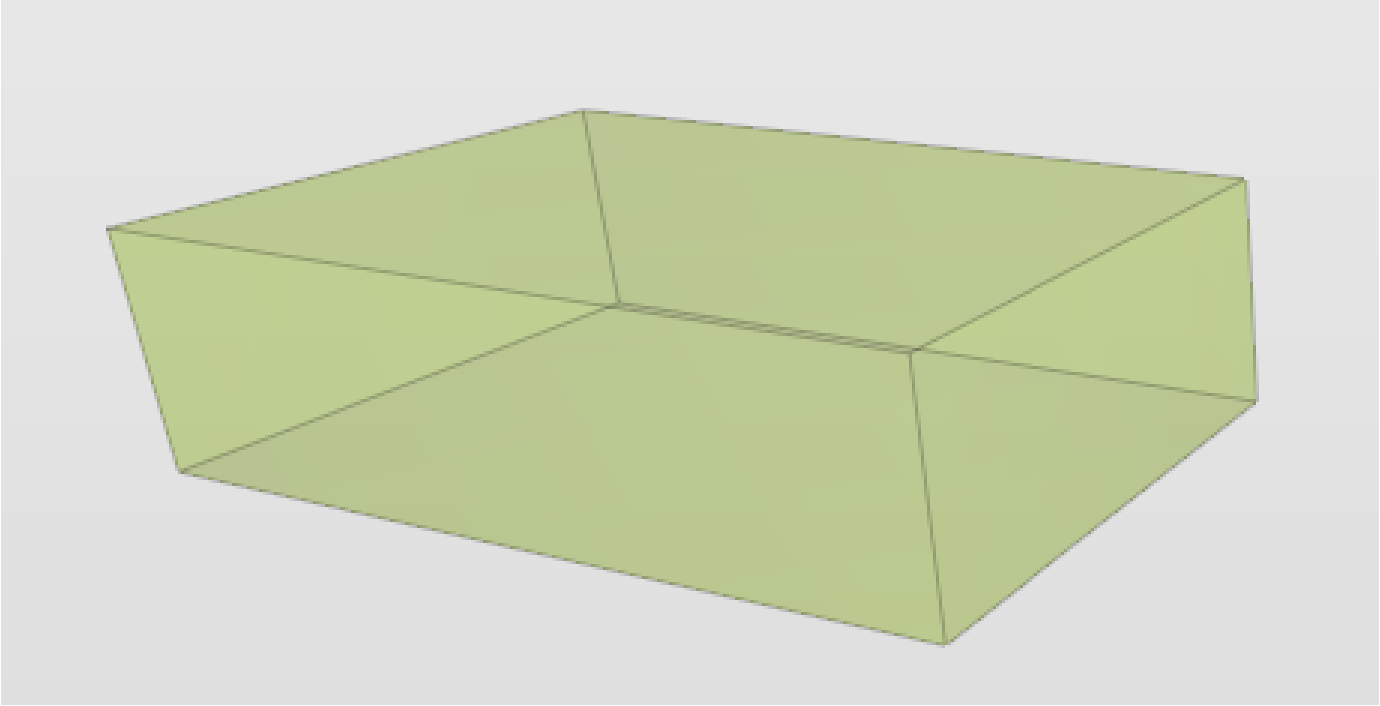
Ryfylkeprosjektene – Rominformasjon, dørskjema, ARK

Space Boundaries	Space Boundary Areas	Classification	Hyperlinks
Identification	Location	Quantities	Profile	Relations
A Generell	Brannkrav	D Konstruksjon	LNETT

Property	Value
Gulvoverflate	To strøk mellomgrå epoksy gulvmaling med 100 mm sokkel opp på vegg
Navn	
Nummer	0206
Veggoverflate	Silikatmaling NCS-S-0502Y

Space Boundaries	Space Boundary Areas	Classification	Hyperlinks
Identification	Location	Quantities	Profile	Relations
A Generell	Brannkrav	D Konstruksjon	LNETT

Property	Value
Overflater	A2-s1,d0
Røykventilasjon	False



Ryfylkeprosjektene – Rominformasjon, dørskjema, ARK

Classification | Hyperlinks | A Generell | D Konstruksjon | LNETT

Property	Value
Objektanvendelse	*Informasjonsobjekt*
Objekttype	*Informasjonsobjekt*
Type	*Lås og beslag YD*

Classification | Hyperlinks | A Generell | D Konstruksjon | LNETT

Property	Value
MMI	500
TFM11FkKomp	GL001
TFM11FkLok	
TFM11FkSys	234.003
TFM11TypeSamlet	=234.003-GL001

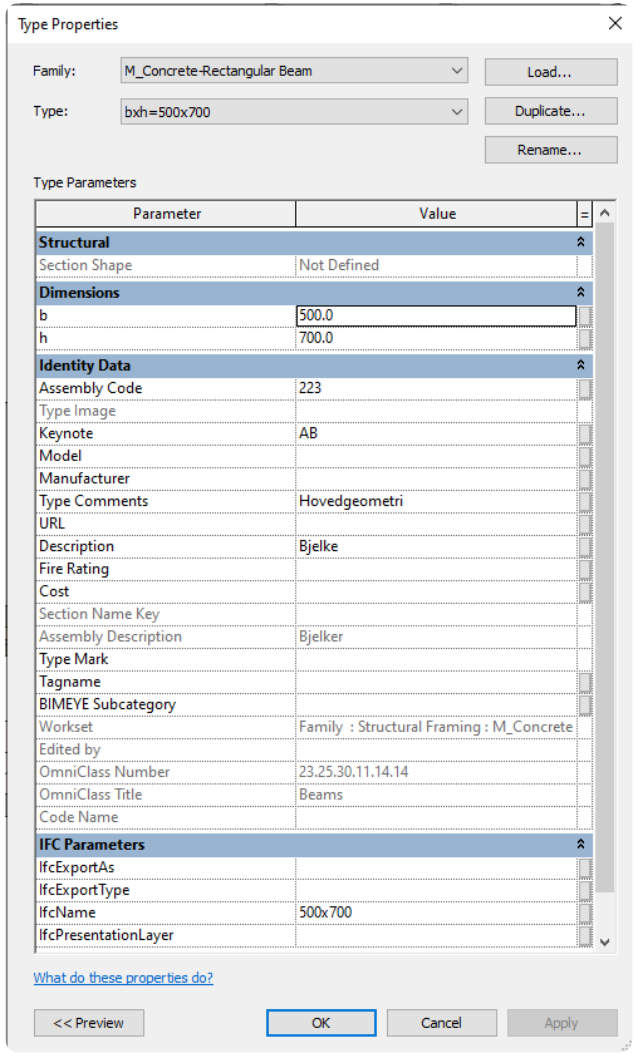
Door.1.4

Classification | Hyperlinks | Brannkrav | D Konstruksjon
Identification | Location | Quantities | Material | Relations
Døregenskaper | Ifc Dimensions | *IfcDoorPanelProperties* | *LNETT*

Property	Value
00. Typenavn	*YD-09*
01. Dørtype	*Ståldør YD 13x21M*
02. Dør nr	0109-1
03. Fra rom nr	0109
04. Fra rom navn	
07. Plan	
08. Bredde	*1,290.00 mm*
09. Høyde	*2,090.00 mm*
10. Slagretning	H
11. Karmtype	Smygkarm
12. Terskel	*Rustfritt Stål*
13. Jordingspunkt	True
14. Lufterist i dørblad	True
15. Karmmateriale	*Varmforzinket Stål*
16. Dørbladmateriale	*Varmforzinket Stål*
17. Brannkrav	
18. Innbruddsklasse	
19. Eksplosjonskrav	
20. Rømningsbeslag	Vertikalt
21. Dørlukker pga. brann	True
22. Dørstopper utvendig	1
23. Tilknyttet alarm	Tilrettelagt
24. Kac nødåpner	Tilrettelagt
25. Motorlås hakereil	Tilrettelagt
26. Mekanisk hakereil	2
27. Standard låskasse	True
28. Sylinder	True
29. RF vrider og skilt	True
30. Magnetkontakt	True
31. Farge dørblad pulverlakkert	RAL 7022

RAMBOLL
Bright ideas.
Sustainable change.

Ryfylkeprosjektene - automatisering



IFC Parameters	
IfcGUID	2t1r8OZp15L8PyibUViSh3
Varenummer	
URL	
Produktbeskrivelse	
TFM11FkKomp2	AB
Produsent	
TFM11TypeSamlet	=223.001-AB001
TFM11FkKompType	001
Avfallshåndtering	
TFM11FkKomp	AB001
TFM11FkLok	
Garantitid	
TFM11FkSys	223.001
TFM11FkSyst	223
TFM11FkSystLn	001
Levetid	100 år

Beam.1.6

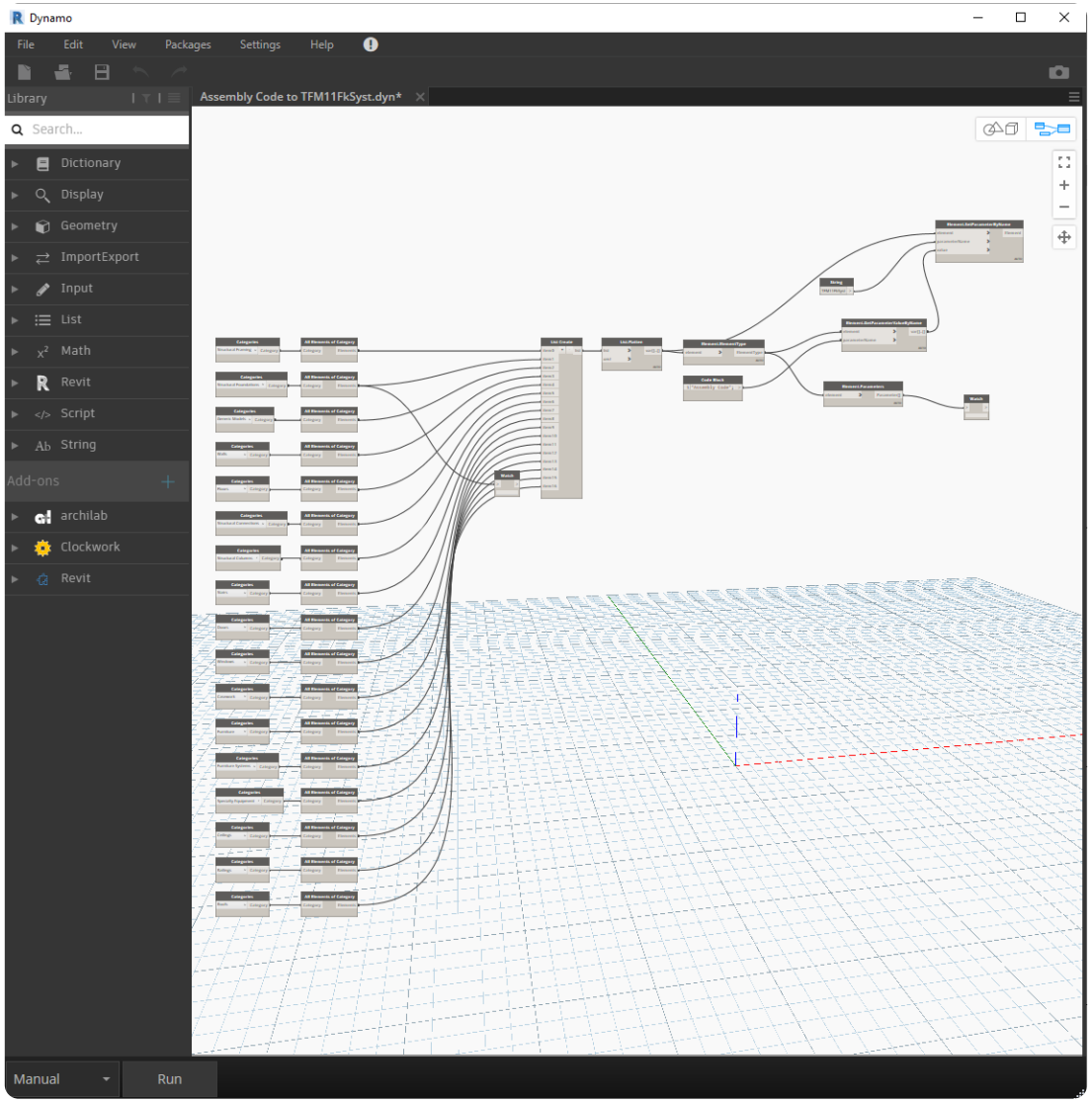
Identification | Location | Quantities | Material | Profile
Relations | Classification | Hyperlinks | D Konstruksjon | LNETT

Property	Value
Levetid	100 år
MMI	350
TFM11FkKomp	AB001
TFM11FkLok	
TFM11FkSys	223.001
TFM11TypeSamlet	=223.001-AB001

Beam.1.6

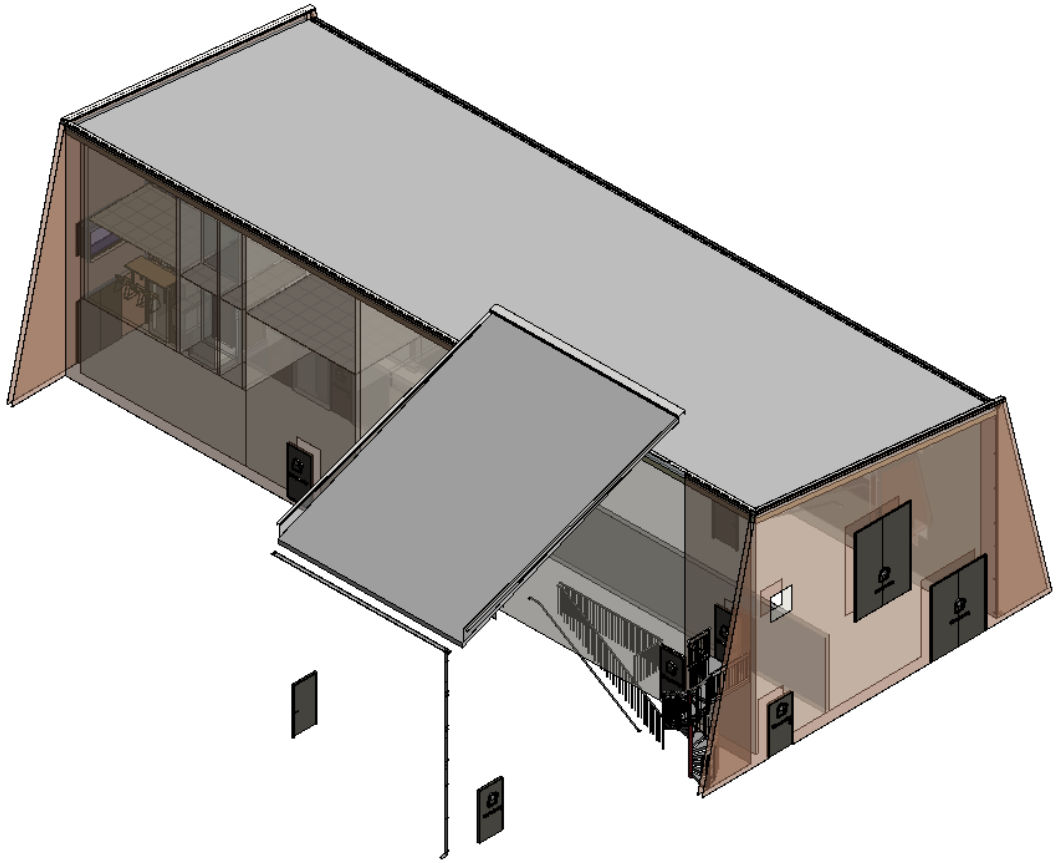
Identification | Location | Quantities | Material | Profile
Relations | Classification | Hyperlinks | D Konstruksjon | LNETT

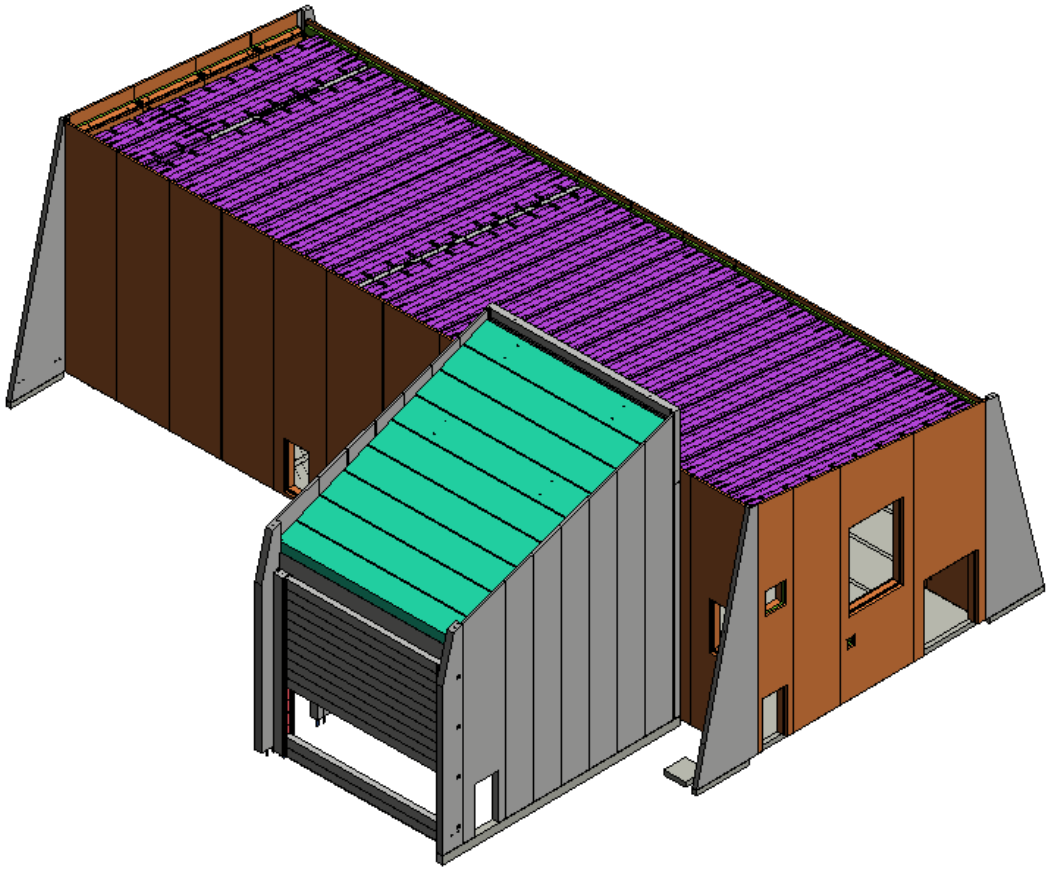
Property	Value
Arbeidsetappe	030B
Materiale	Betong B35/MF45
Objektanvendelse	*Hovedgeometri*
Objekttype	*Bjelke*
Overdekning Andre	Rebar Cover Settings: 60 mm
Overdekning UK	Rebar Cover Settings: 60 mm
Type	*500x700*



RAMBOLL
Bright ideas.
Sustainable change.

Ryfylkeprosjektene - Prefab





Ryfylkeprosjektene – RIBr mot ARK/RIB

- Revit-fil fra begge fag
- AddIn i Revit: Bimfire Tools (BFT)
- Parametere fra RIBr-fil overføres til ARK og RIB-modell

Wall.2.11

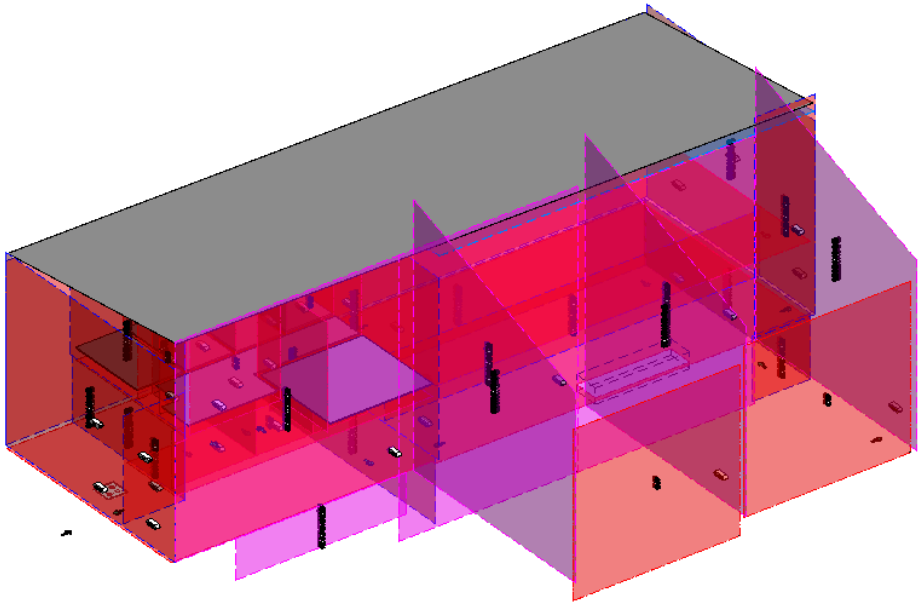
Relations | Classification | Hyperlinks
Identification | Location | Quantities | Material | Profile
Brannkrav | D Konstruksjon | LNETT

Property	Value
Brannkrav Vegg	REI 60-M

Space.1.1 : Trafocelle 1[0110]

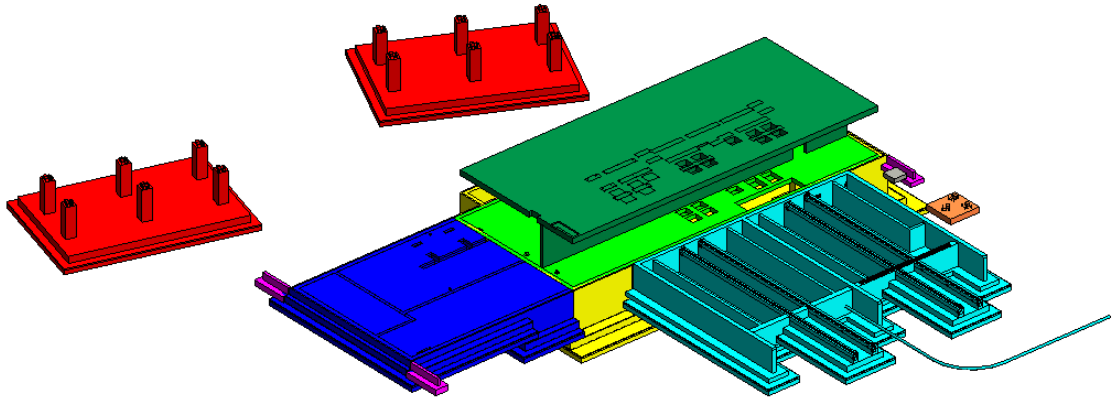
Space Boundaries | Space Boundary Areas | Classification
Identification | Location | Quantities | Profile | Relations
Hyperlinks | Brannkrav | D Konstruksjon | LNETT

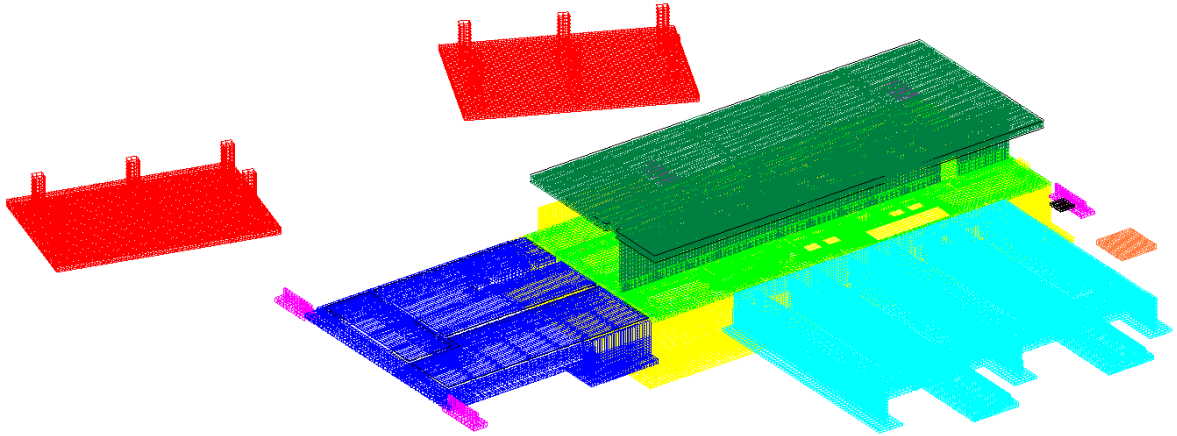
Property	Value
Overflater	A2-s1,d0

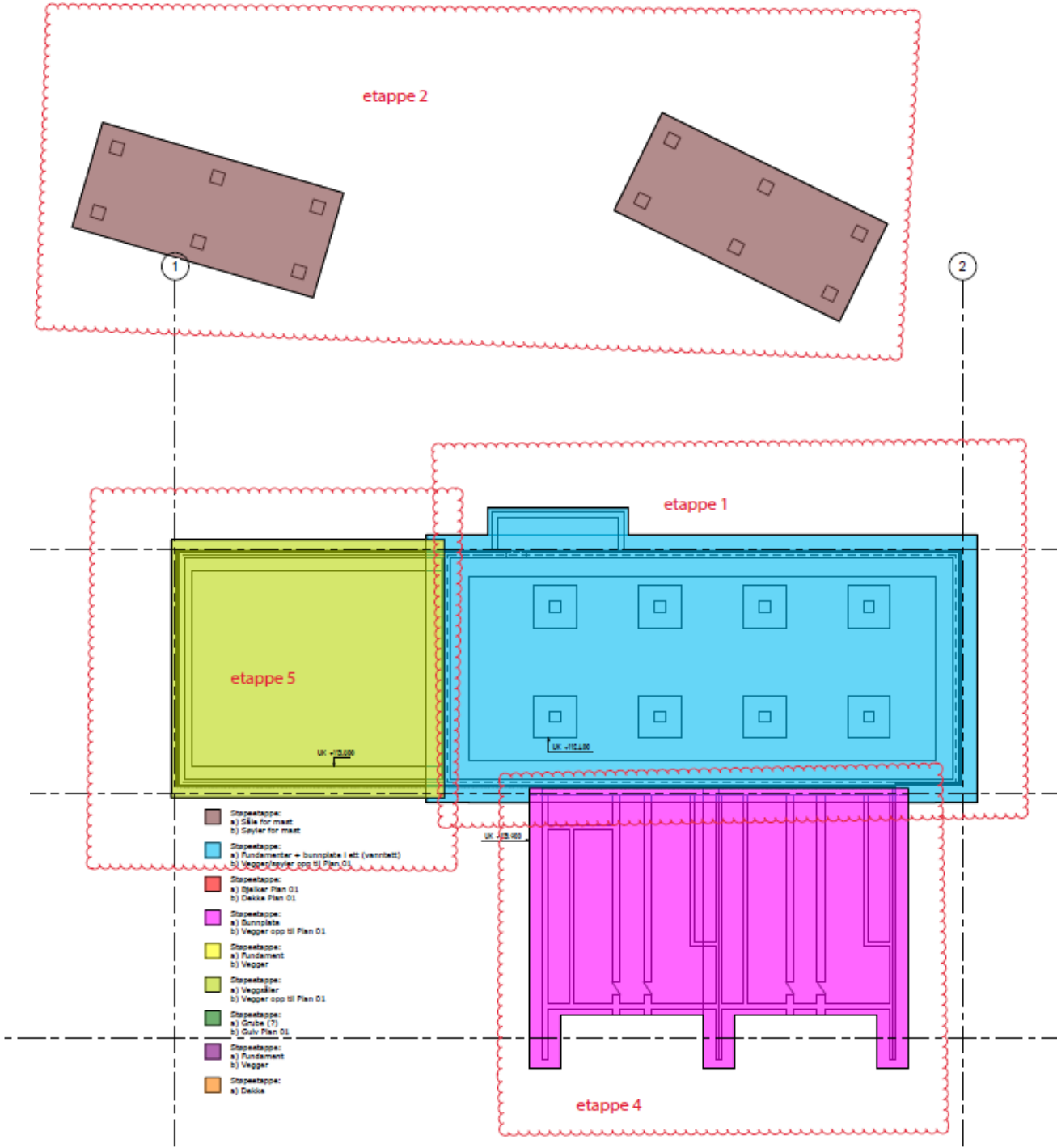


BIMFIRE

Ryfylkeprosjektene - etapper







RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.

KRUSE SMITH
ANLEGG

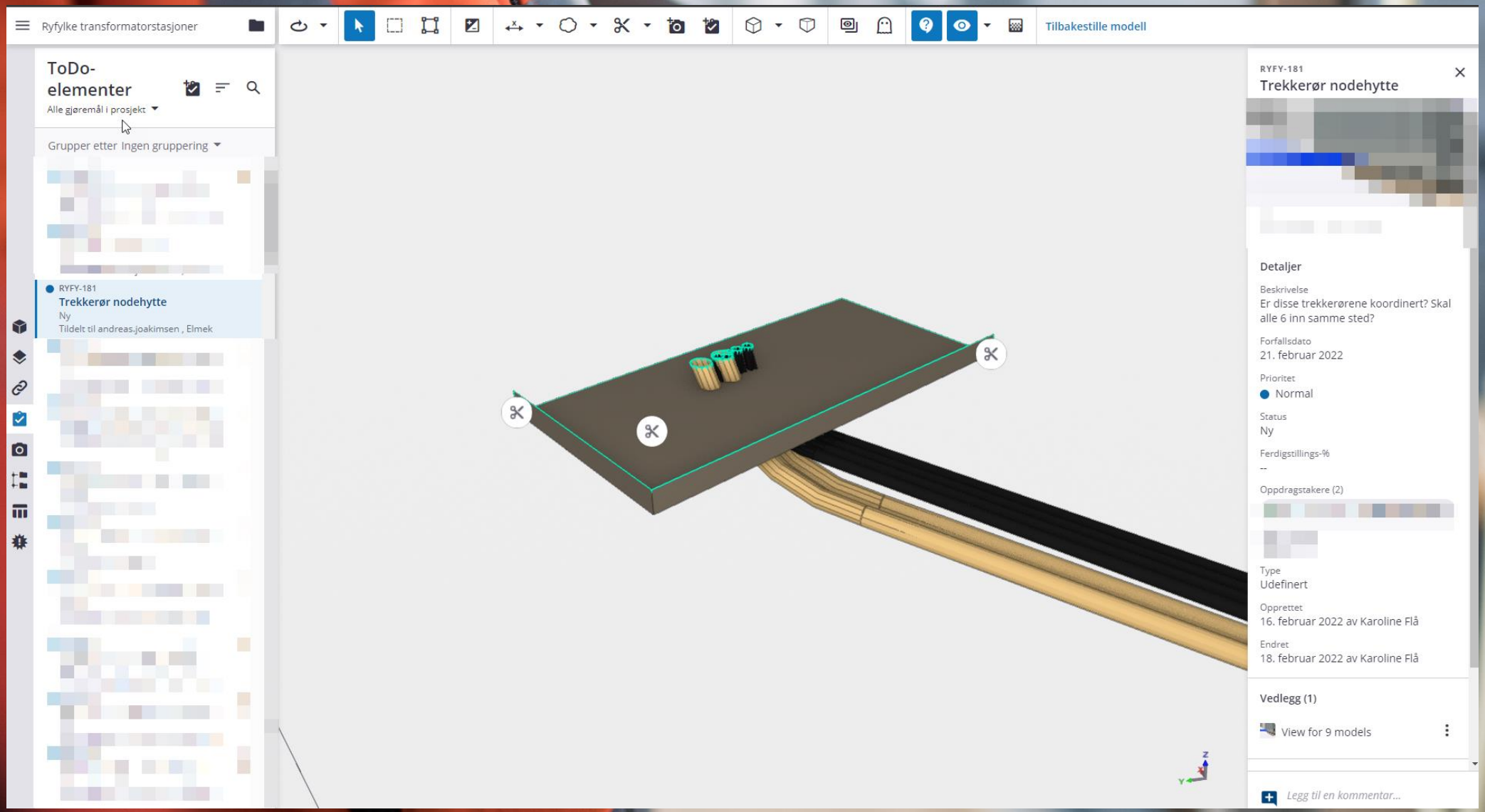
Ryfylke Trafoer
Erfaringer fra byggeplass

Tegningsløst prosjekt:

- **Fordeler i prosjekteringsfasen:**
- Lettere totaloversikt for entreprenør
- Raskere å orientere seg
- Kollisjonskontroll alle fag
- Alltid nyeste revisjon
- Systematisk leveranse av FDV dokumentasjon
  - Utfordrende med rett merking av modell spesielt mindre leveranser

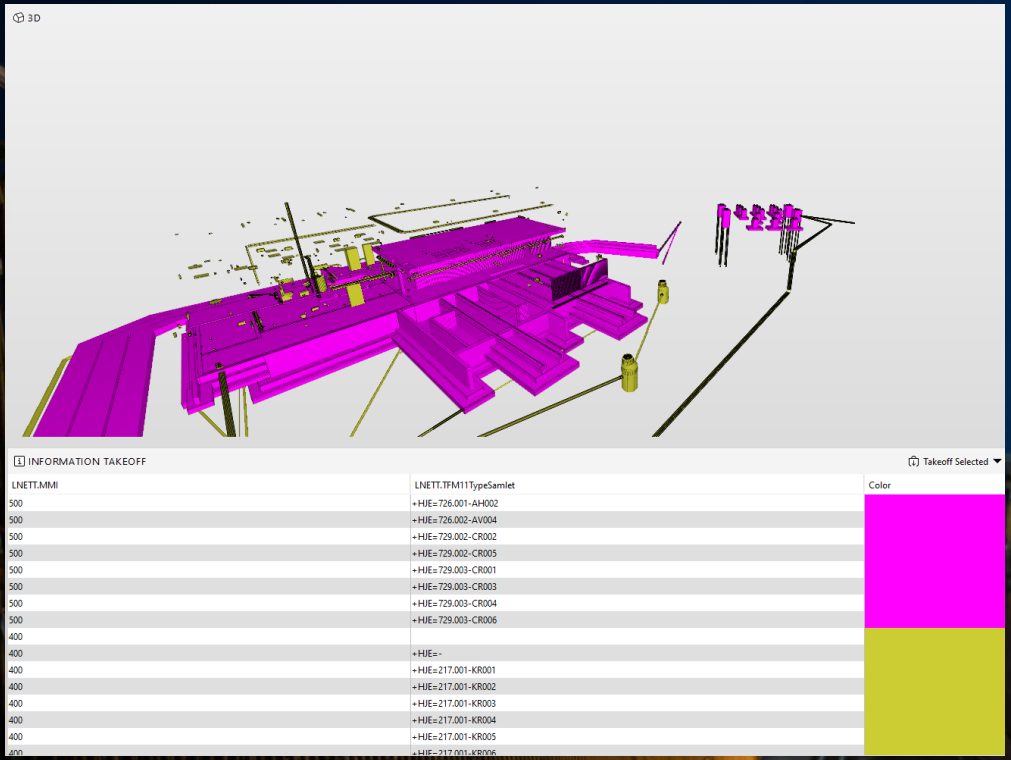
Kommuniseres i en sentral modell

KRUSE SMITH ANLEGG



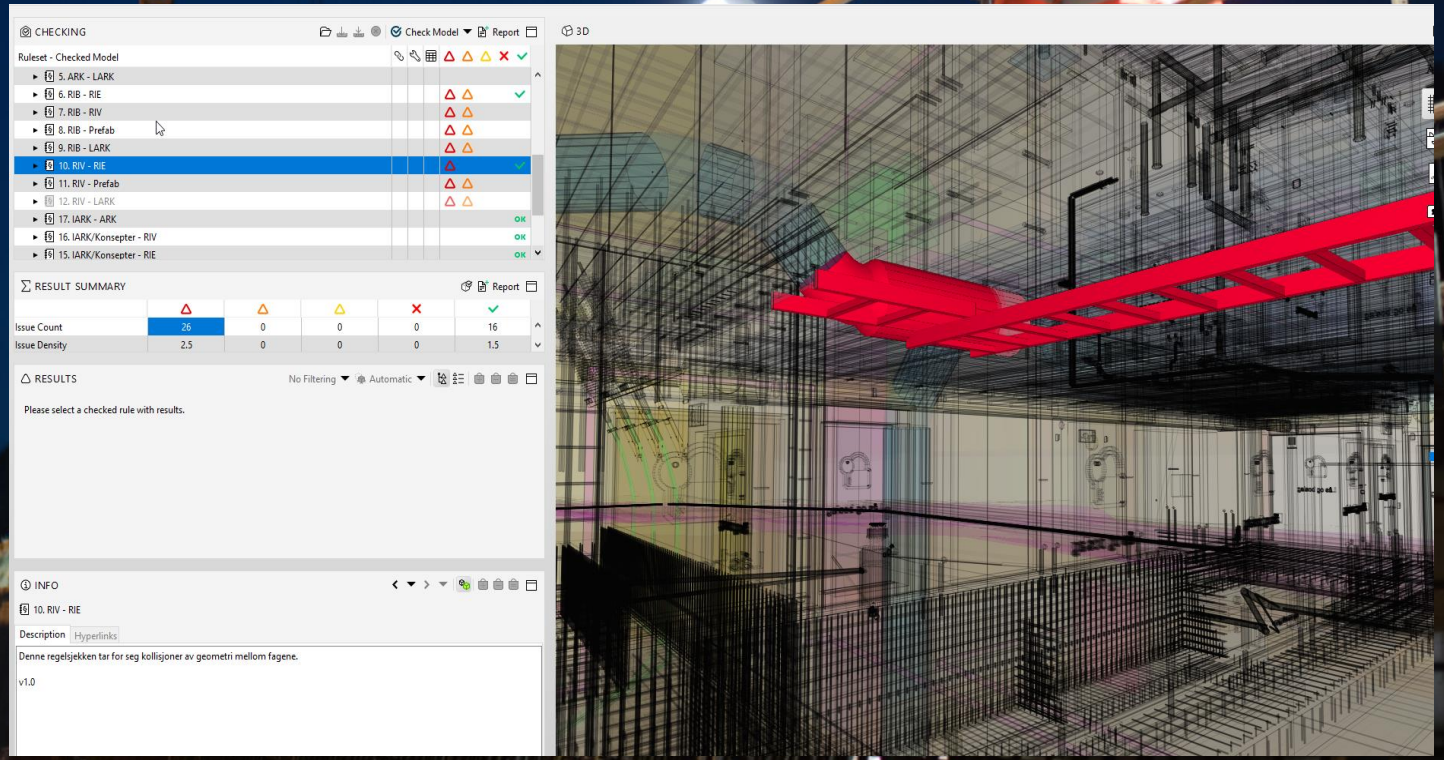
Solibri

MMI status FAG



LNETT.MMI	LNETT.TFM11TypeSamlet	Color
500	+HJE=726.001-AH002	
500	+HJE=726.002-AV004	
500	+HJE=729.002-CR002	
500	+HJE=729.002-CR005	
500	+HJE=729.003-CR001	
500	+HJE=729.003-CR003	
500	+HJE=729.003-CR004	
500	+HJE=729.003-CR006	
400		
400	+HJE=-	
400	+HJE=217.001-KR001	
400	+HJE=217.001-KR002	
400	+HJE=217.001-KR003	
400	+HJE=217.001-KR004	
400	+HJE=217.001-KR005	
400	+HJE=217.001-KR006	

Kollisjonskontroll

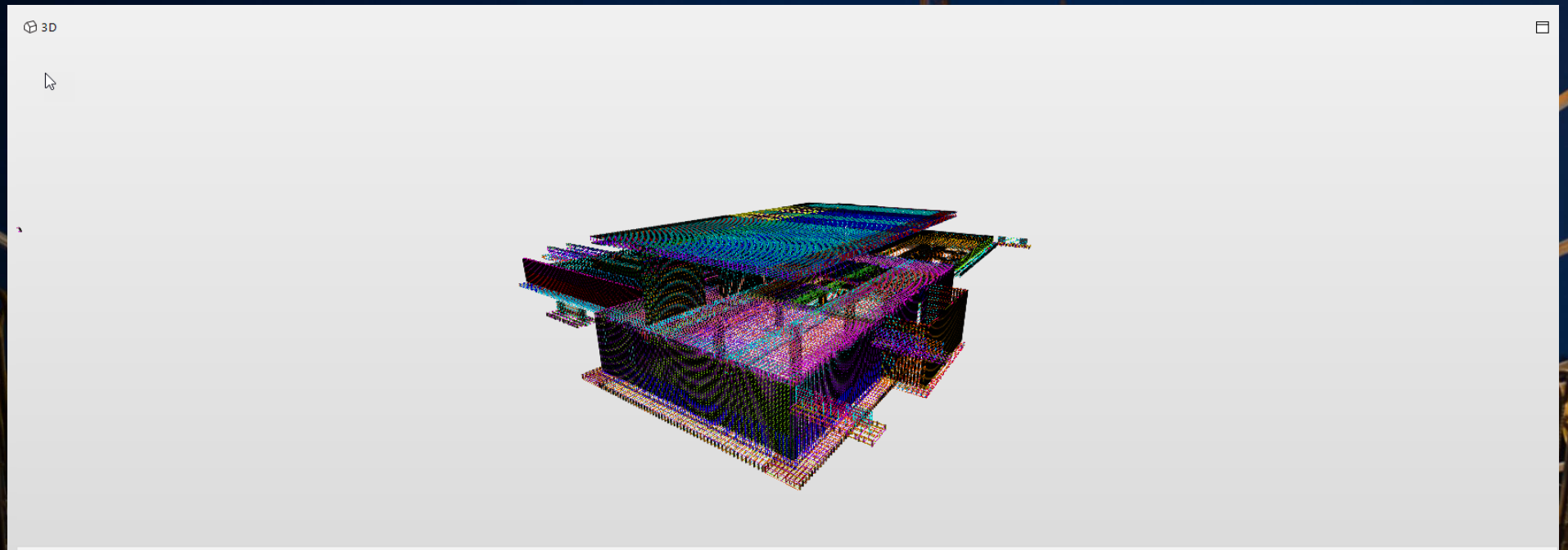


KRUSE SMITH ANLEGG

Tegningsløst prosjekt:

- **Fordeler i byggefasen:**
- Bestillinger
- Mengder
- Komplisert jernbinding
- Avregning og mengdekontroll
- Enklere å få oversikten til en god fremdriftsplan

Armeringsbestilling fra Modell



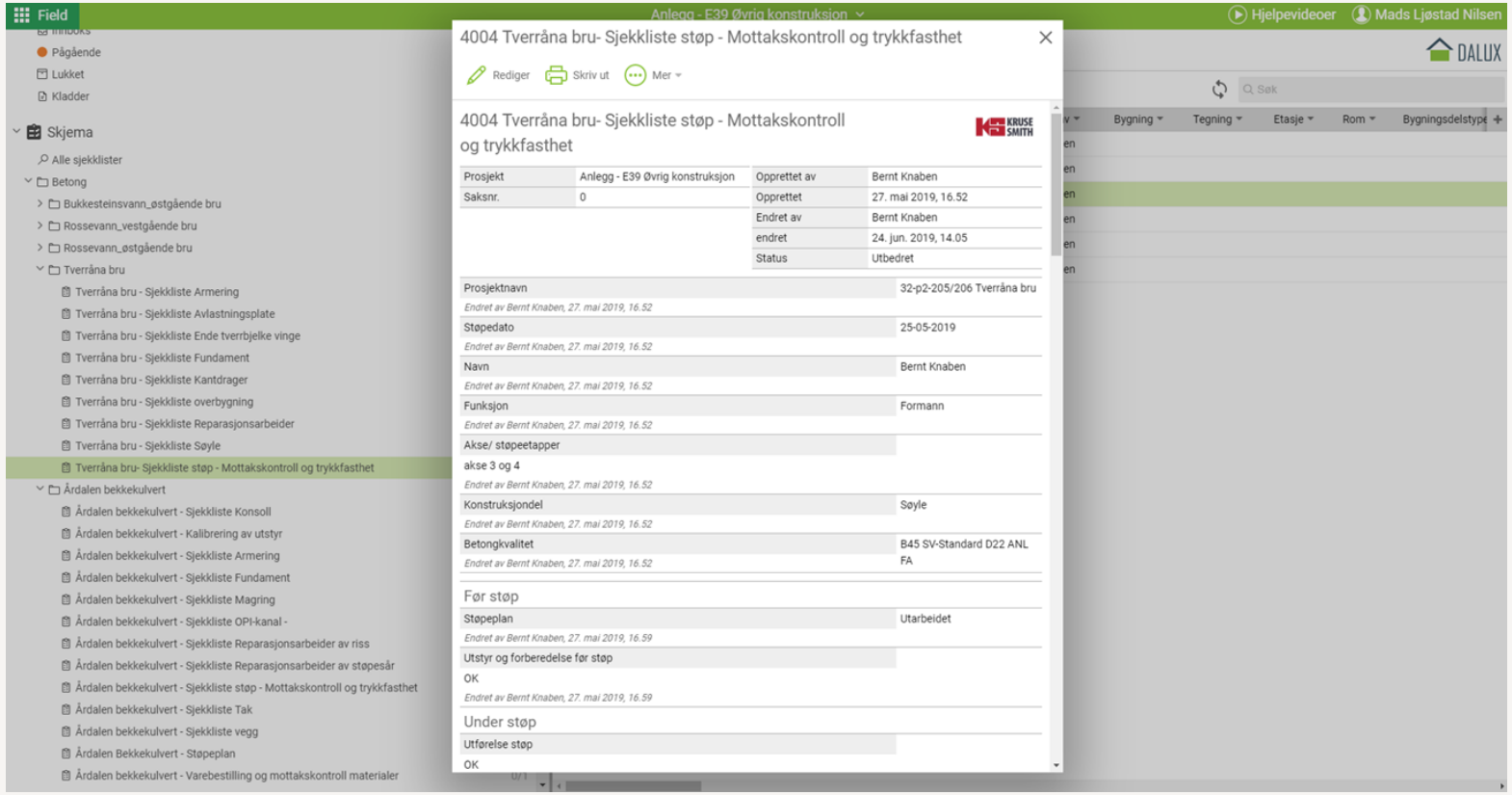
INFORMATION TAKEOFF

Takeoff All | armering bestilling | Report

00. Konstruksjonsdel	01. Posisjonsnummer	Materiale	02. Formkode	06. Diameter	Antall	18. Armeringslengde	Sum Armeringslengde	11. A	12. B	13. C	14. D	15. E	16. F	17. R	09. Dordiameter jern	10. Dordiameter krok	07. Endeforankrin
		Stål - kval 8.8			72												
010F	1	B500NC	21	16 mm	108	2,125 mm	229,502 mm	260 mm	1,380 mm	260 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	50 mm	50 mm	Rebar Hook: 3
010F	10	B500NC	21	16 mm	105	2,805 mm	294,527 mm	1,200 mm	180 mm	1,200 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	50 mm	50 mm	Rebar Hook: 3
010F	11	B500NC	51	16 mm	381	2,709 mm	1,032,198 mm	100 mm	1,200 mm	100 mm	160 mm	0 mm	0 mm	0 mm	50 mm	50 mm	Rebar Hook: 0
010F	2	B500NC	11	20 mm	48	2,036 mm	97,708 mm	530 mm	1,350 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	80 mm	80 mm	Rebar Hook: 0
010F	3	B500NC	21	16 mm	30	1,720 mm	51,590 mm	800 mm	180 mm	800 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	50 mm	50 mm	Rebar Hook: 0
010F	4	B500NC	21	16 mm	16	1,690 mm	27,035 mm	800 mm	150 mm	800 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	50 mm	50 mm	Rebar Hook: 0
010F	5	B500NC	51	16 mm	8	1,119 mm	8,953 mm	100 mm	405 mm	100 mm	160 mm	0 mm	0 mm	0 mm	50 mm	50 mm	Rebar Hook: 0
010F	6	B500NC	21	16 mm	650	1,840 mm	1,195,787 mm	260 mm	1,380 mm	260 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	50 mm	50 mm	Rebar Hook: 0
010F	7	B500NC	00	16 mm	35	2,300 mm	80,500 mm	2,300 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	50 mm	50 mm	Rebar Hook: 0
010F	8	B500NC	21	16 mm	35	1,770 mm	61,939 mm	800 mm	230 mm	800 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	50 mm	50 mm	Rebar Hook: 0
010F	9	B500NC	21	12 mm	69	2,089 mm	144,165 mm	900 mm	130 mm	900 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	32 mm	32 mm	Rebar Hook: 3
010FLM	1	B500NC	00	16 mm	25	12,051 mm	301,266 mm	12,051 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	50 mm	50 mm	Rebar Hook: 0
010FLM	10	B500NC	00	16 mm	9	16,733 mm	150,594 mm	16,733 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	50 mm	50 mm	Rebar Hook: 0
010FLM	2	B500NC	00	16 mm	54	19,578 mm	1,057,228 mm	19,578 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	50 mm	50 mm	Rebar Hook: 0

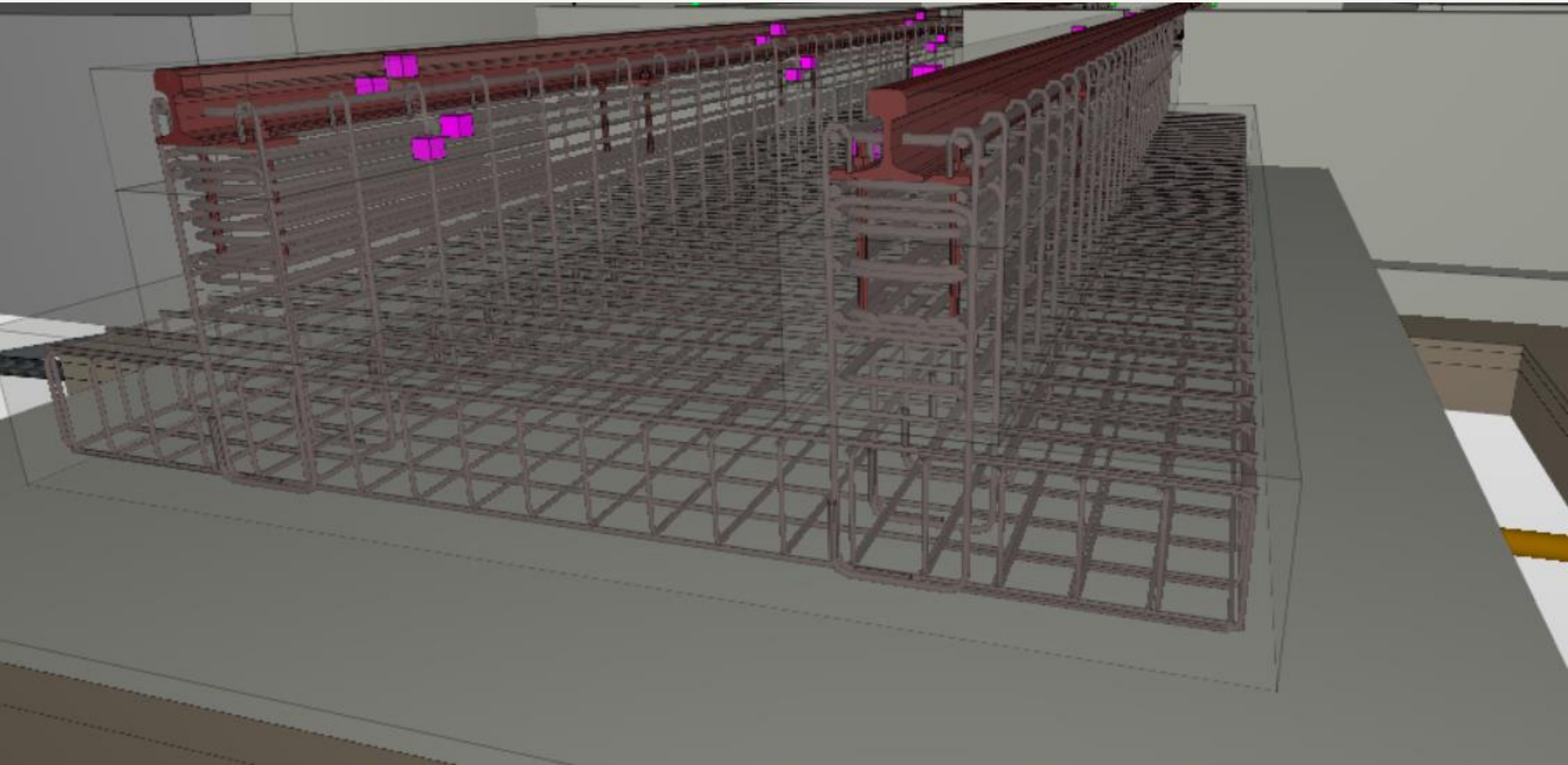
Digitale Sjekklister og avvikshåndtering

- All kvalitetsarbeid knyttes til modell.
- Ligger i skyen tilgjengelig for alle interessenter



Modell armering trafogrube

KRUSE SMITH ANLEGG



Bunnplate

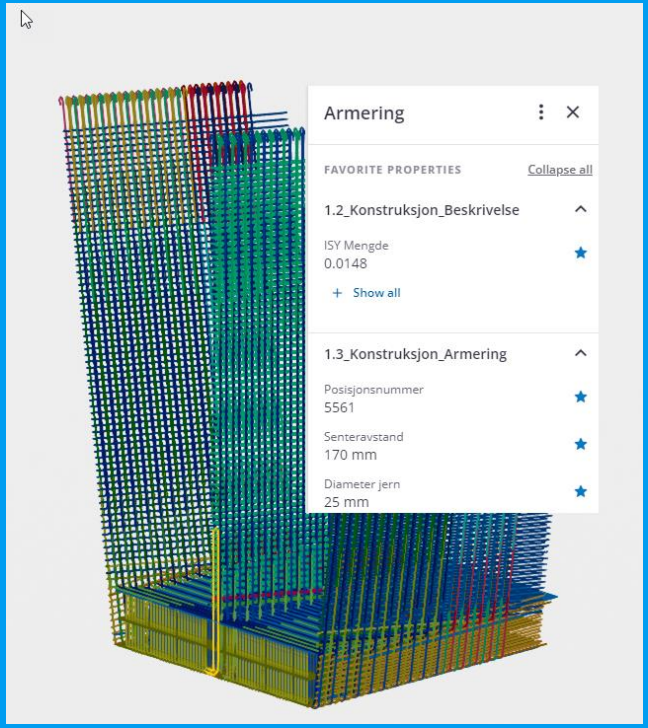
KRUSE SMITH ANLEGG

Armering av dekke

KRUSE SMITH ANLEGG

BIM som arbeidsgrunnlag

Tegninsløst eller Informasjonsrikt



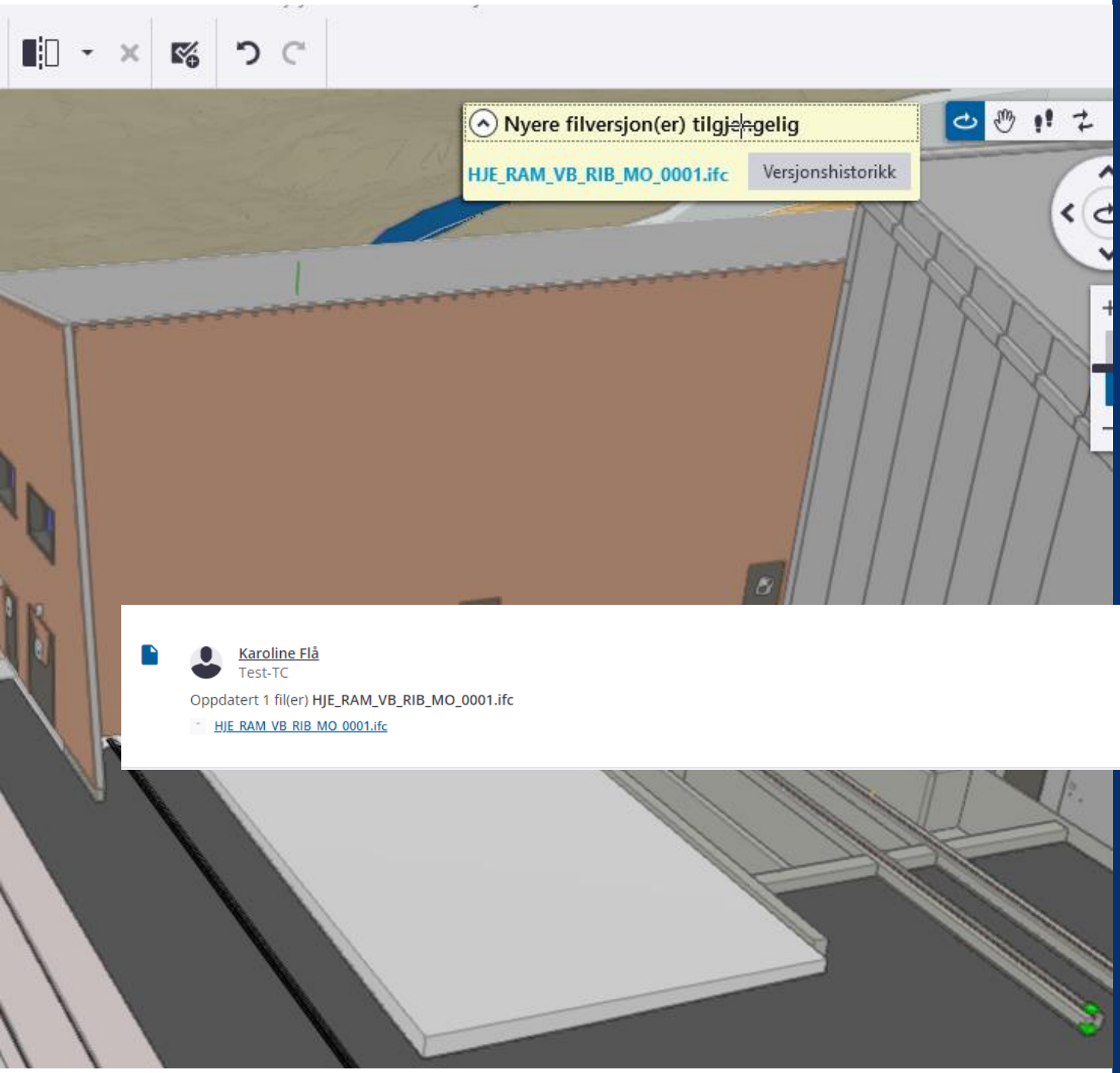
Fordeler

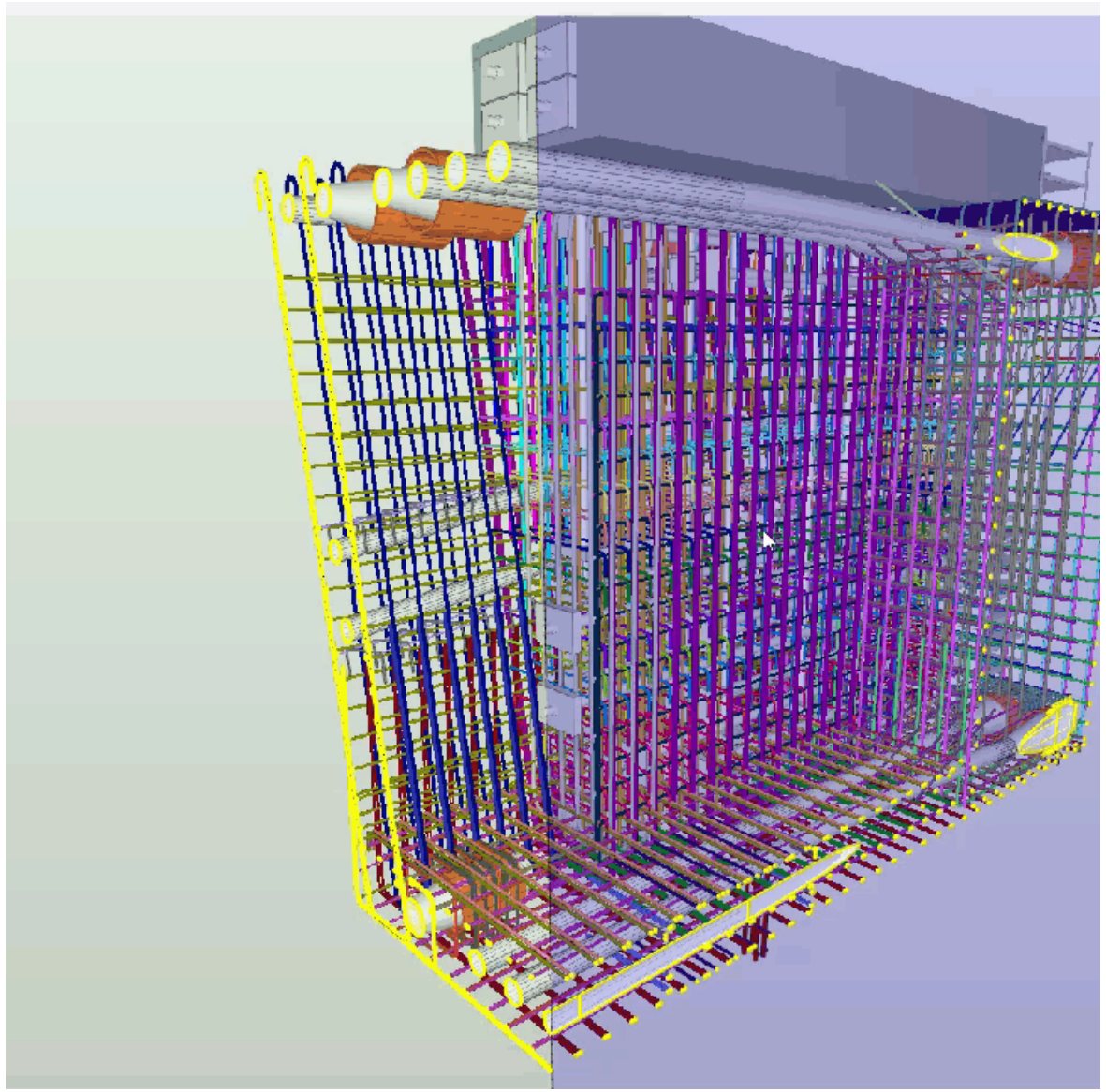
- En kilde til sannhet som kan oppdaters i sanntid
- Bedre oppgaveforståelse
- Bedre kommunikasjon i prosjekt
- Nye muligheter

Utfordringer

- Krever ny kompetanse for veldig mange
- Kompleks geometri kan kreve mye og hente ut
- Nye oppgave hos utførende

En kilde som oppdateres i sanntid



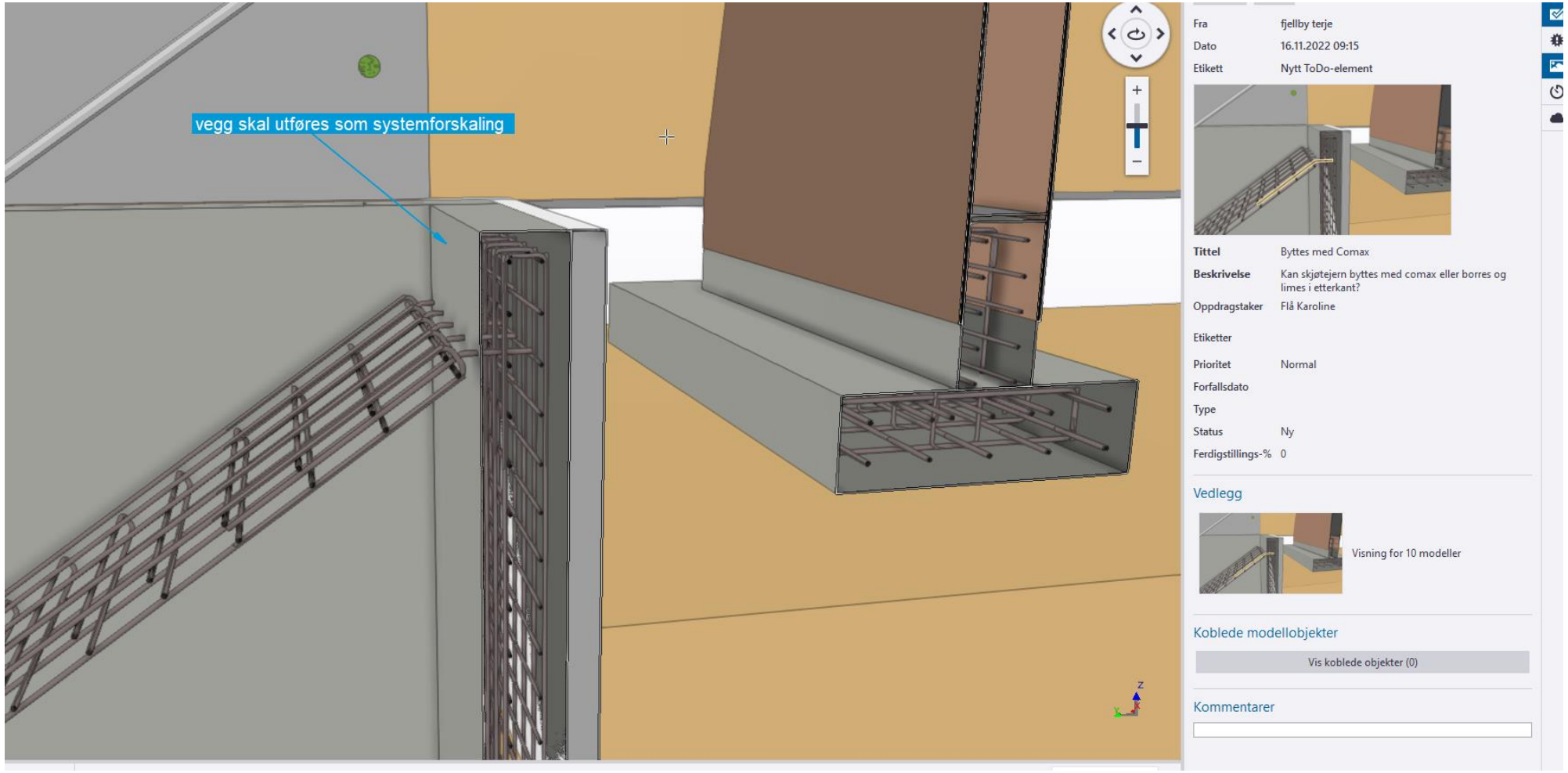


Bedre oppgaveforståelse

Krever ikke flere års erfaring for å forstå arbeidsgrunnlaget

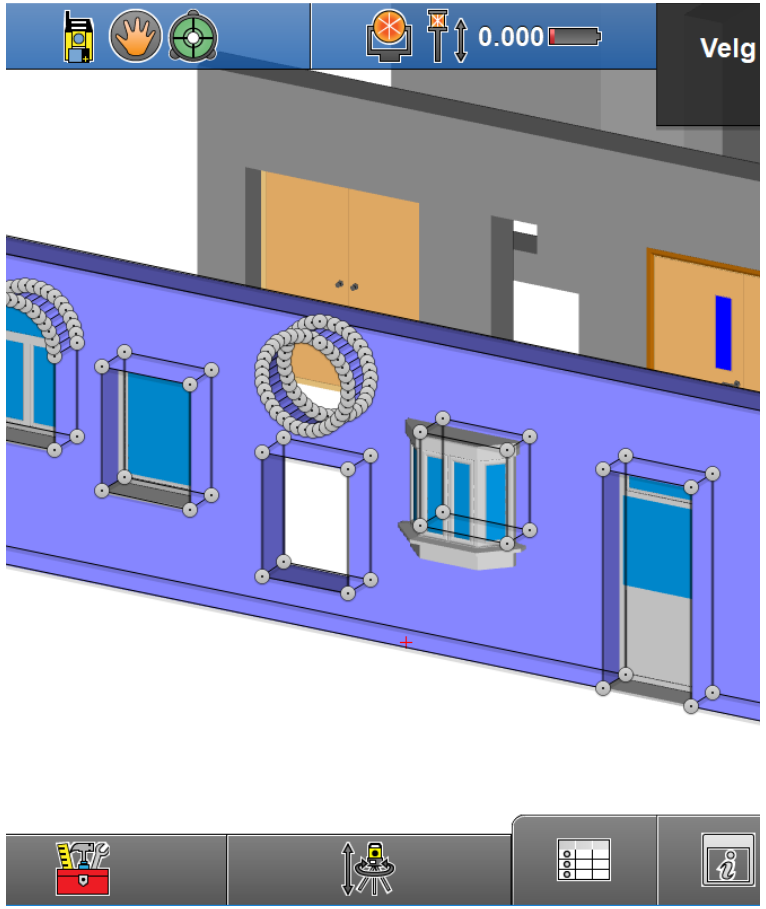
Bedre kommunikasjon når alle jobber digitalt

- Transparent
- I sanntid
- Målbart



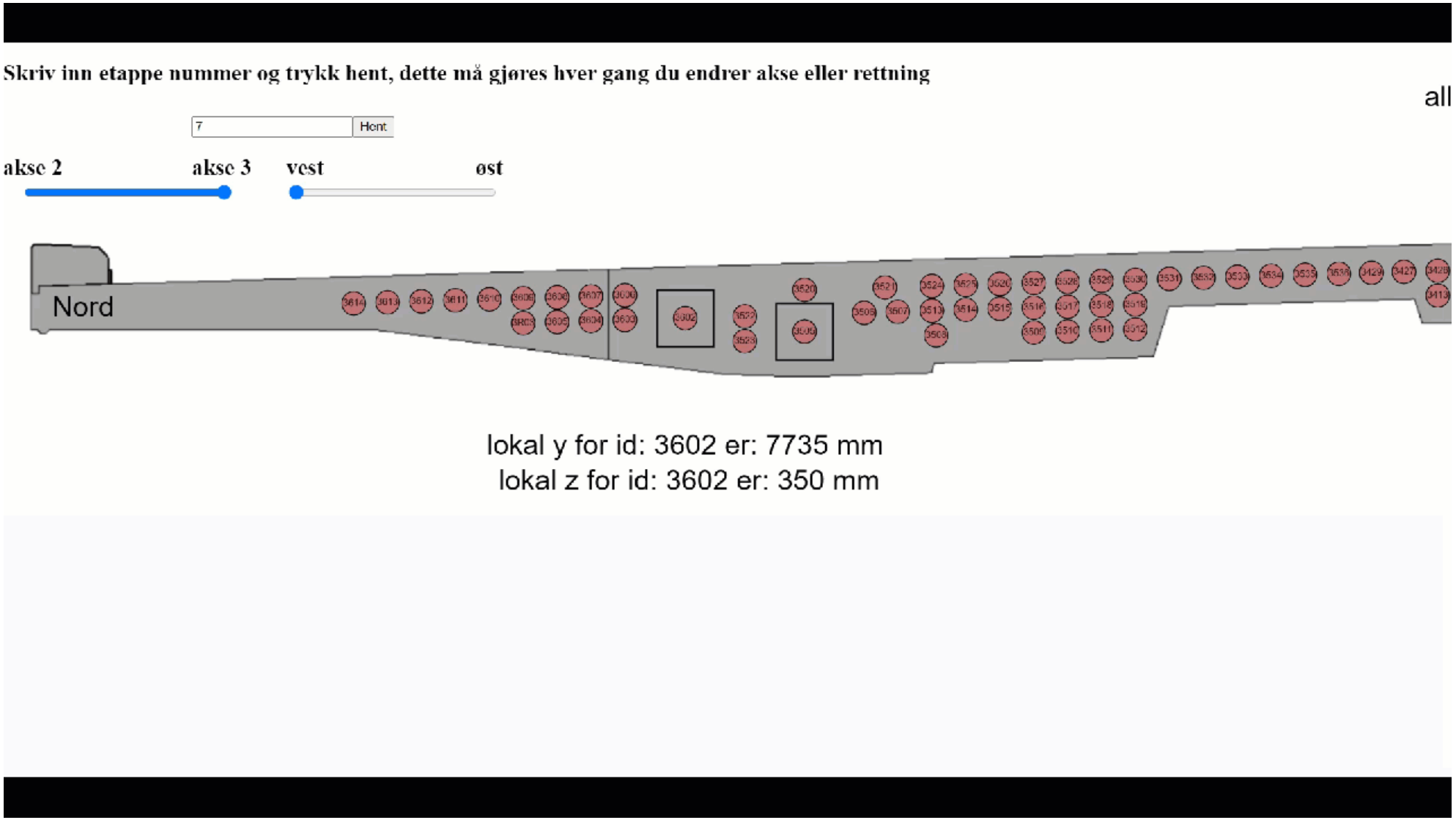
Selvstikking

- Med god digital kompetanse kan en ta i bruk nye verktøy
- Fagarbeider/BAS kan bytte ut vater, målband og snor med Totalstasjon.
- Målebok og modellgrunnlag er veldig likt og jobbe med som gjør dette mindre skremmende(og brukes som en forlengelse av tommestokken)



Visualisering av BIM data

- Fantasien som setter begrensning for hvordan BIM data kan presenteres
- Eksempel her er Bim data visualisert i javascript



Visualisering av BIM data

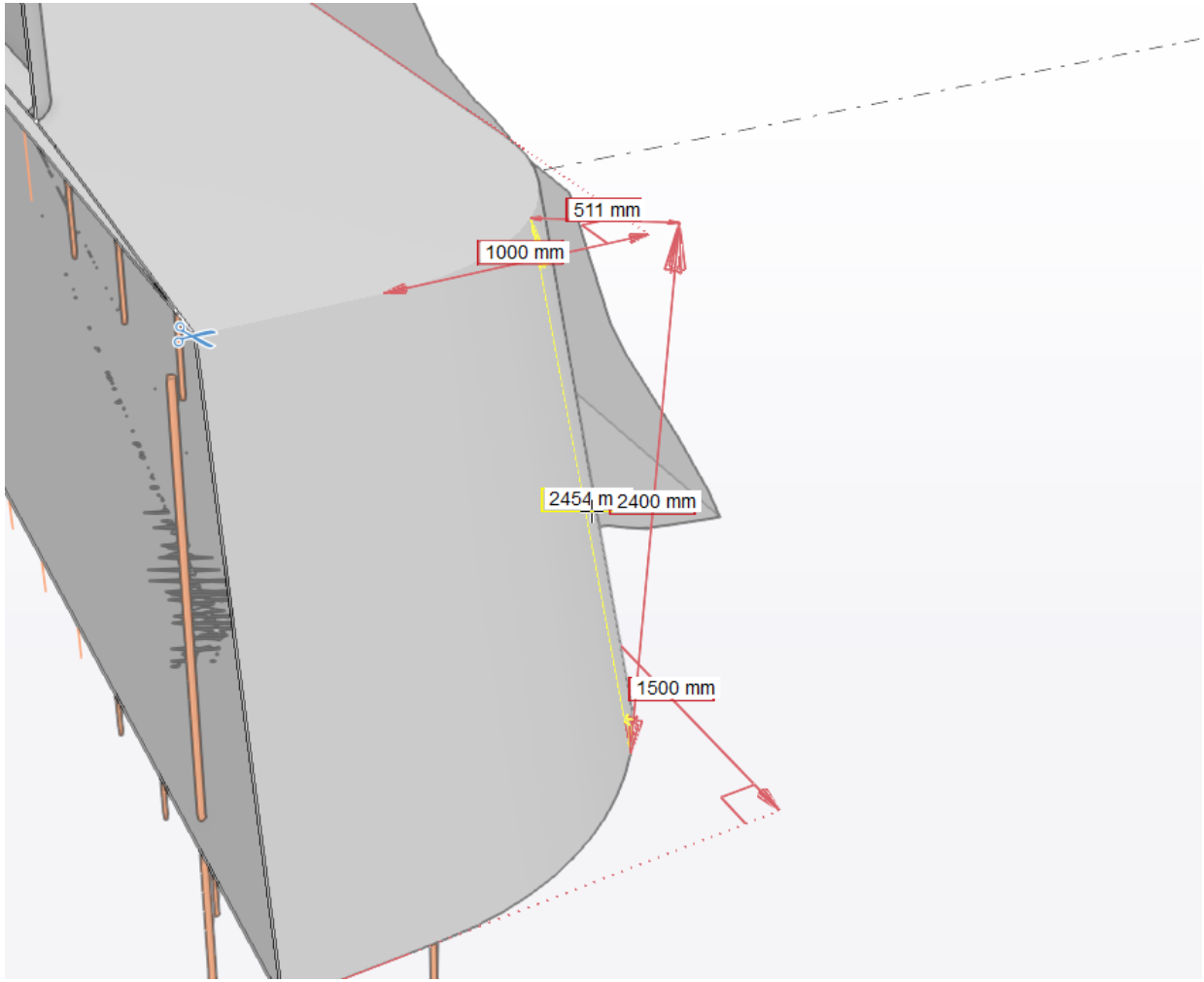
- Fantasien som setter begrensning for hvordan BIM data kan presenteres
- Eksempel her er Bim data i Power BI

Krever opplæring og ny kompetanse

- All informasjon ligger i modell
- Men hvor finner en hva?
- Så dette vil kreve ny digital kompetanse for veldig mange på byggeplass

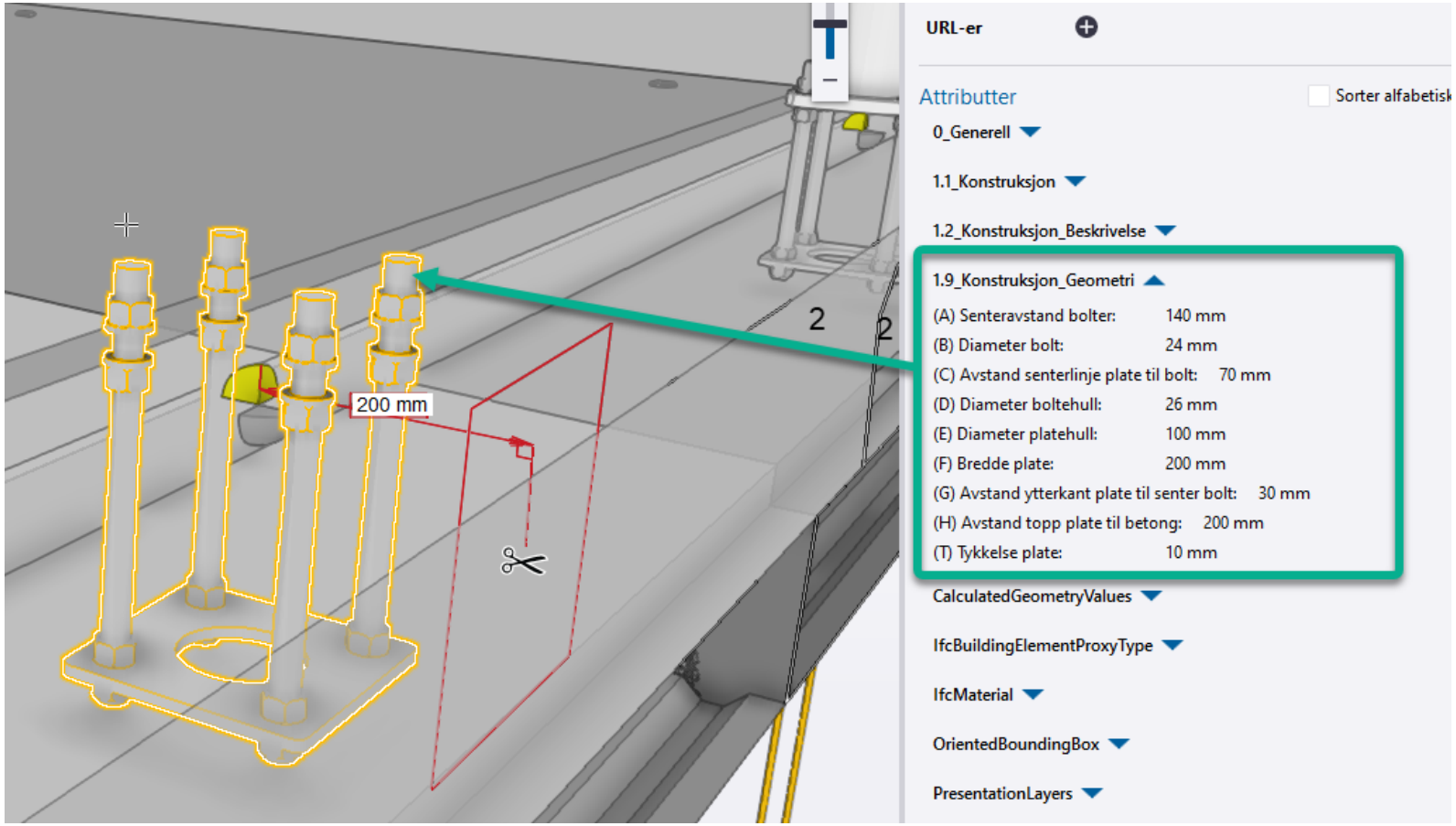
Komplisert geometri kan være utfordrerne å hente ut

- Mål er ikke gitt men hentes ut fra modell, dette kan være krevende for en del geometri typer.
- Rette volumer er lett å hente fra
- Krummede geometriformer er mer utfordrende

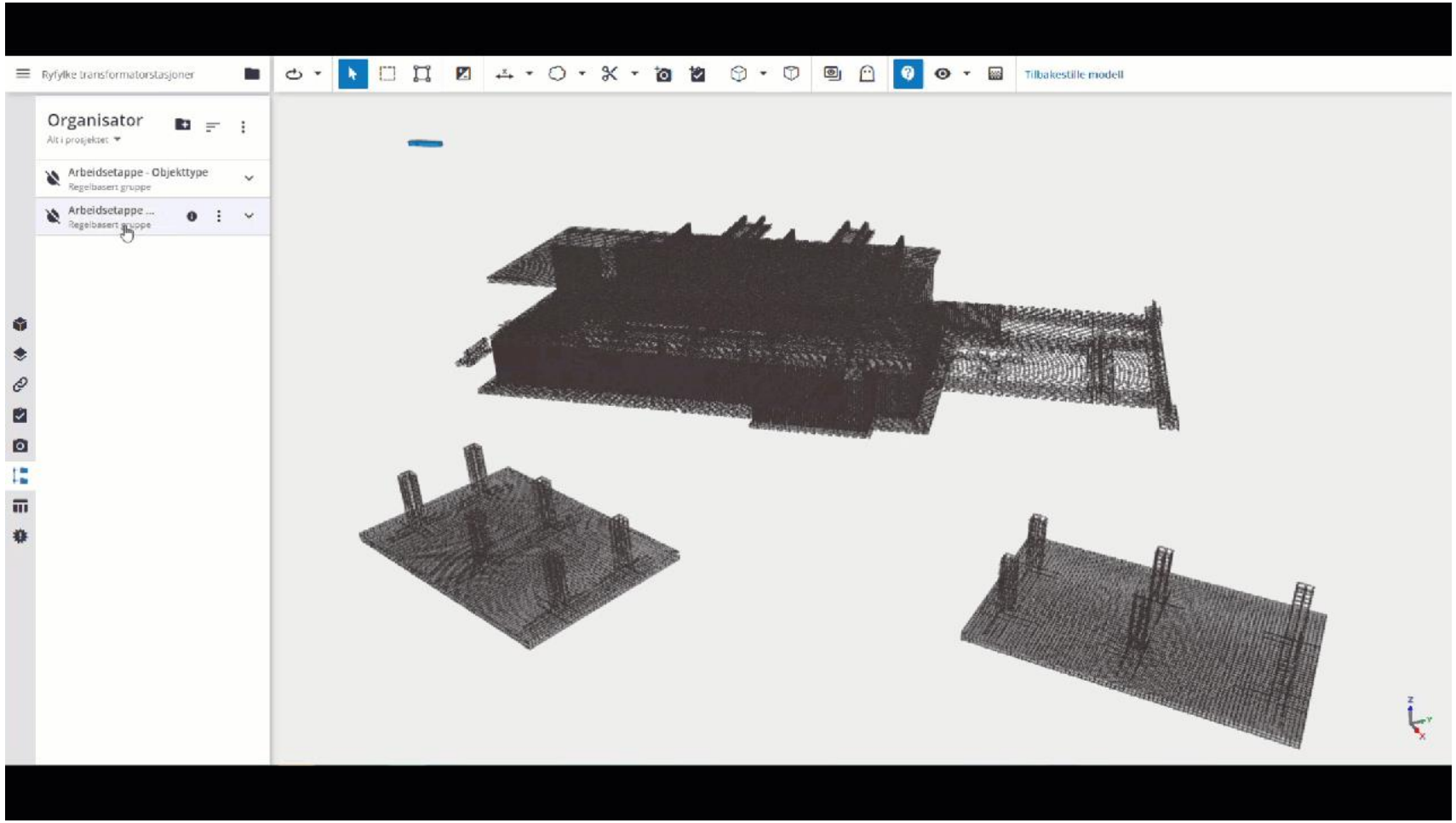


Komplisert geometri kan være utfordrerne å hente ut

- Abstrakter som senter boltegrupper må ha hjelpeobjekter for å kunne målsettes i modell
- Geometri parameter kan og bør også gis som informasjon der dette er hensiktsmessig for å unngå unødvendig måling i modell



Tilrettelegging for byggeplass

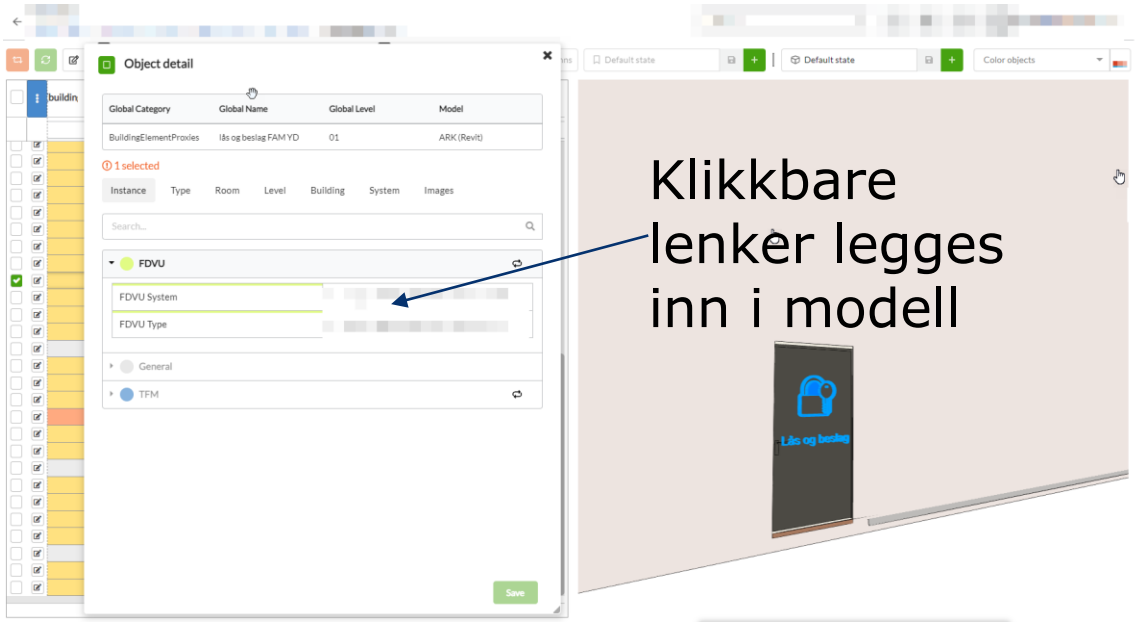


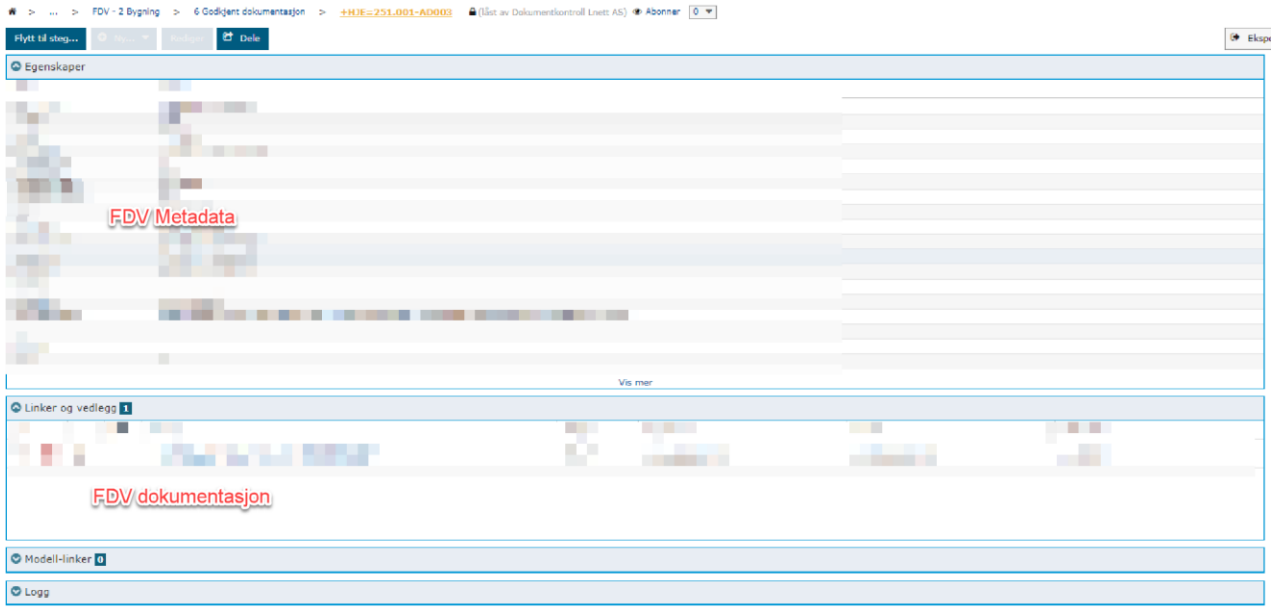
Nye oppgaver for utførende

- Informasjonen må hentes ut av modell og det må tilrettelegges slik at det enkelt hentes ut på byggeplass
- Da er informasjon om Arbeidspakker viktig for å enkelt sett opp systemer for enkelt finne fram i den rike modellen

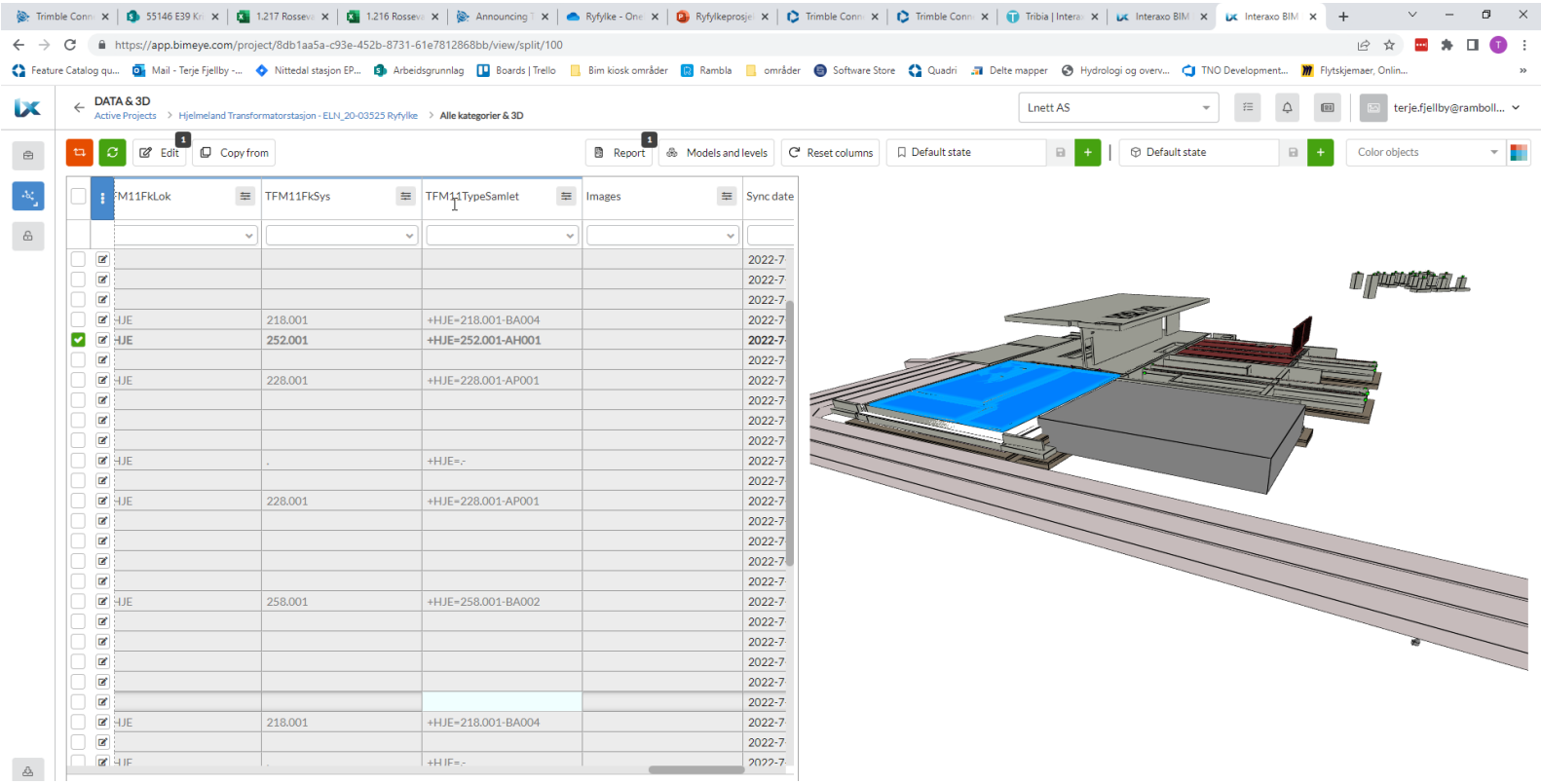
FDV og modellens liv i driftsfasen

- TFM og klikkbare lenker
- Dette brukes for å knytte FDV informasjon til objekter





FDV i modell til Interaxo via Bimeye



- Synker fra Revit til BIMeye
- Bimeye data brukes til å generere Interaxo oppføringer så FDV dokumentasjon kan knyttes til modell

RAMBOLL Bright ideas. Sustainable change.