



Finseseminaret 24. april 2025

Avvik eller tillegg fra NS som bør være med - på grunn av utvikling

Harald Hovstad

Norconsult 

Hva bør være spesielle kontraktsbestemmelser og hva kan ivaretas i kontraktsunderlaget?

Kontrakt:

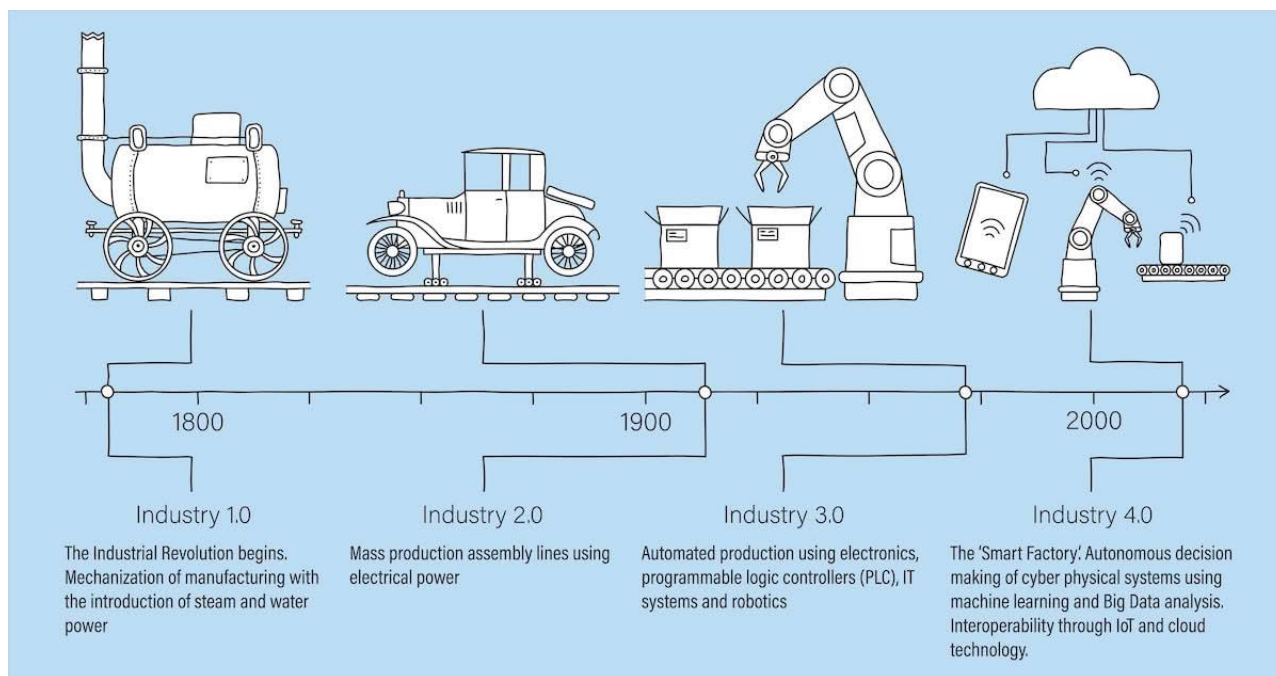
- ▶ Avtaledokument (beskrivelse av parter, kontraktsarbeid, kontraktssum, priser, tidsfrister og henvisning til kontraktsdokumenter i rekkefølge)
- ▶ Spesielle kontraktsbestemmelser (avvik eller tillegg med henvisning til punkt i NS kontrakt)
- ▶ Standard kontraktsformular (f. eks. NS 8405)

Kontraktsunderlaget:

- ▶ I avtaledokumentet listes kontraktsdokumenter som også vil være gjeldende for kontrakt og har rang før alminnelige kontraktsbestemmelser
- ▶ Lage tydelige enkelt instruks for hvert tema.
 - ▶ Eksempel: «Instruks for digital samhandling», «BIM-manual», «Krav til systematisk ferdigstilling» osv
 - ▶ Instruksene er vedlegg til konkurransen og til kontrakt
- ▶ Henvis til oppdaterte standarder og håndbøker

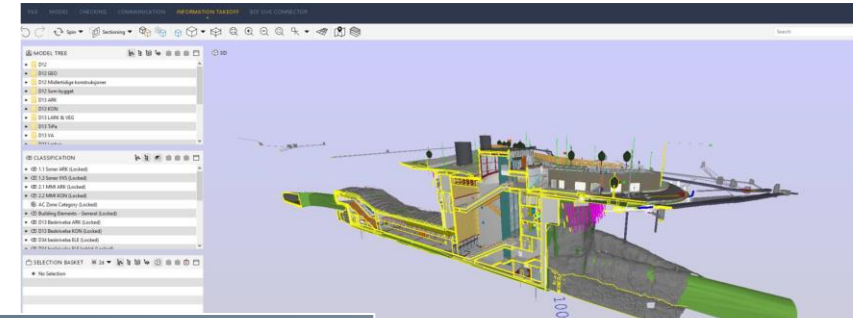
Bygge og anleggsbransjen i år 2010 VS 2025

- ▶ NS 8401 og NS 8402 fra år 2010
- ▶ NS 8405 fra 2008 og NS 8407 fra 2011
- ▶ I dette tidsrommet har vi hatt en enorm digital utvikling



Bygge og anleggsbransjen i år 2010 VS 2025

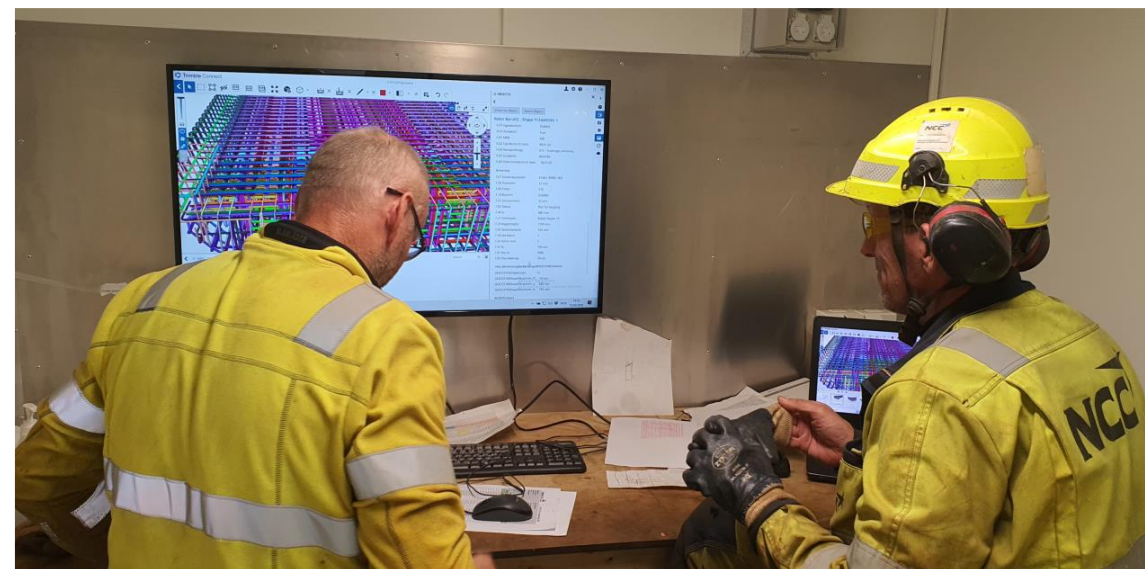
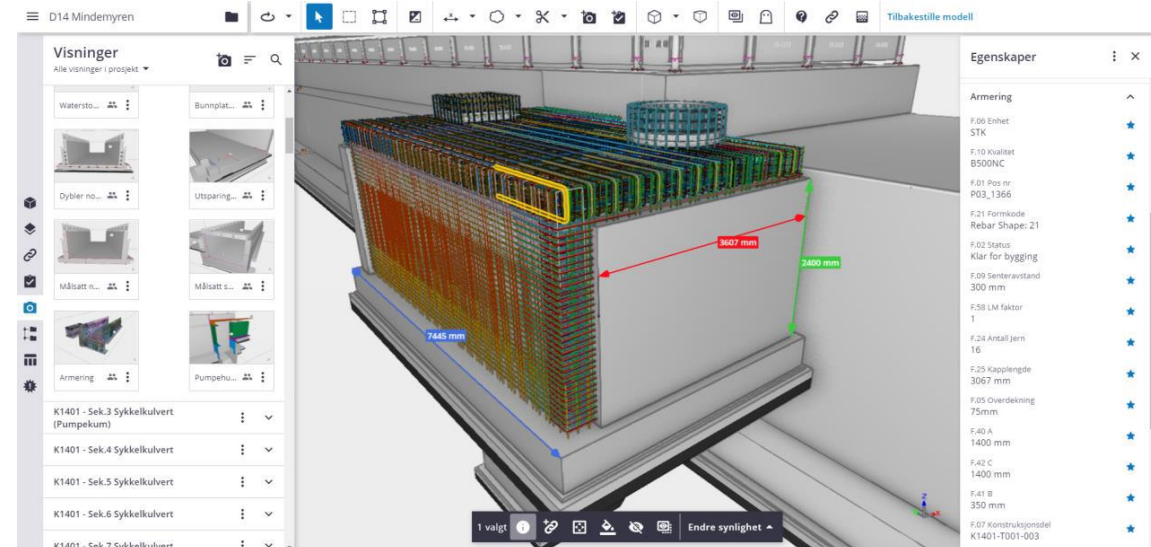
- ▶ Digital kommunikasjon og informasjon i «skyen»
- ▶ Modell benyttes både som arbeidsgrunnlag og som informasjonsbærer i prosjektet / digital tvilling
- ▶ Kobling mellom modell og anleggsplass gjennom AR, skanning, drone og sensorer
- ▶ Robotteknologi og maskinstyring
- ▶ Nye arbeidsprosesser
 - ▶ VDC
 - ▶ LEAN
- ▶ Mer teknisk kompliserte bygg
- ▶ Utstrakt bruk av miljøsertifiseringer

[illegible]

<http://video.tu.no/robothunden-spot-pa-byggeplassen-i>

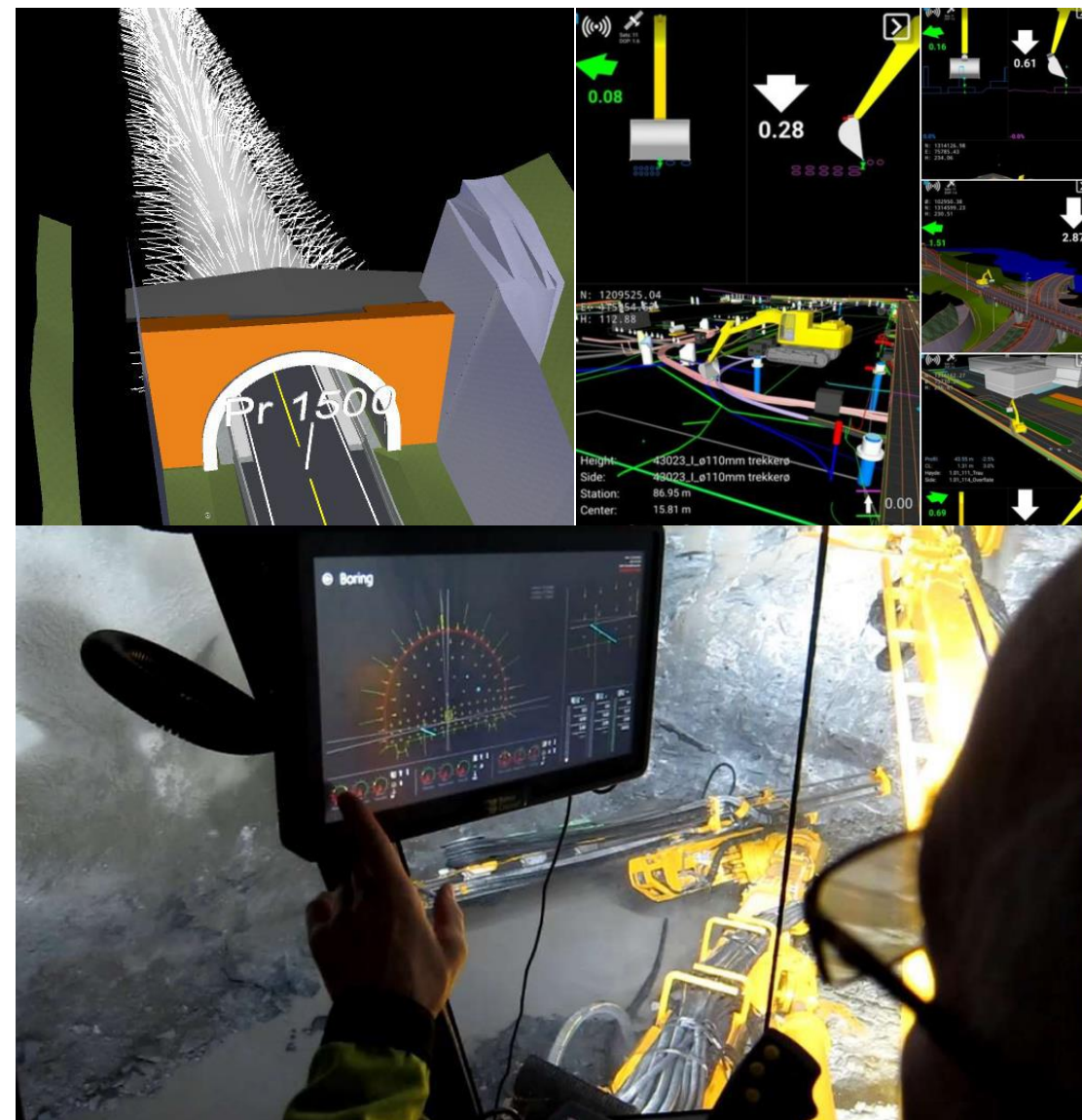
BIM – Informasjon i modell

- ▶ Modell benyttes både som arbeidsgrunnlag og som informasjonsbærer i prosjektet
- ▶ Variasjon mellom om prosjektene bruker tegninger, modell eller begge deler
- ▶ Kontraktstandardene viser til tegning
 - ▶ Modellens gyldighet og rangordning må presiseres!
- ▶ Modellen er «levende».
 - ▶ Modenhetsnivå og revisjonshåndtering må defineres
 - ▶ Anbefales å vise til oppdaterte standarder / håndbøker



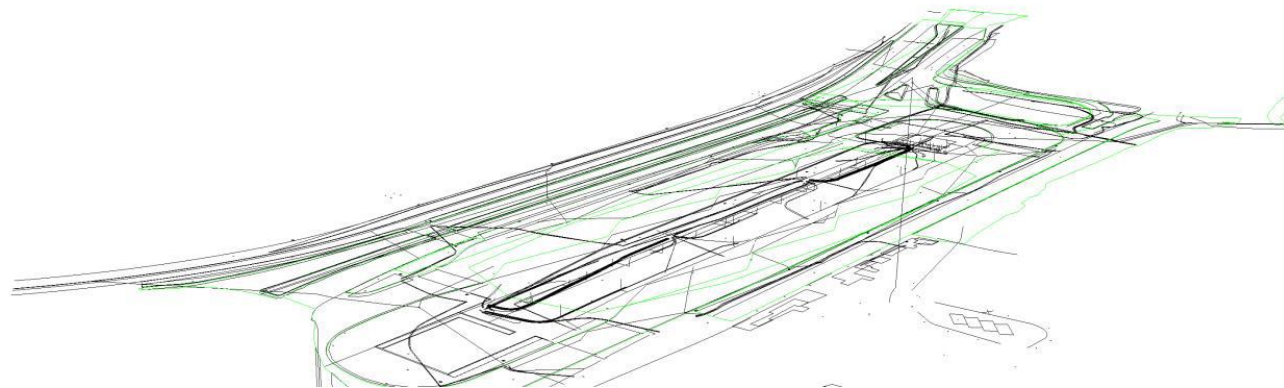
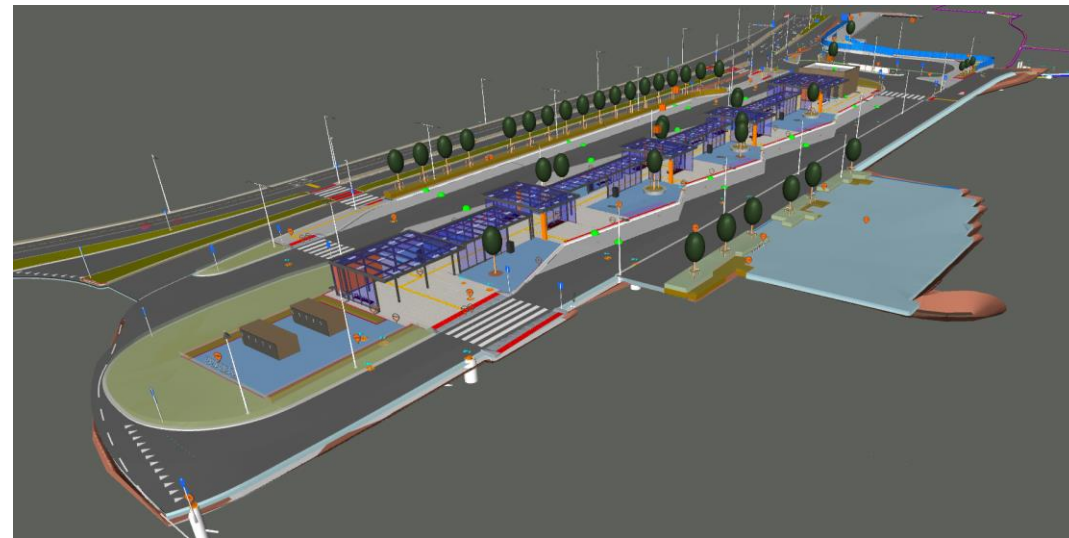
BIM – Informasjon i modell

- ▶ Anleggsbransjen har endret seg fra manuell utstikking og innmåling til å benytte teknologi for maskinstyring og skanning
- ▶ I mange tilfeller avtales at entreprenør henter selv ut nødvendig informasjon til arbeidsgrunnlag og maskinstyring / stikningsdata fra modell.
 - ▶ Kan kreve mellomprosessering (boreutstyr trenger linjer og gravemaskiner trenger flater)
 - ▶ Avvik fra NS 8405 19.2 og 19.4 må defineres
- ▶ Mengdeberegning gjøres digitalt ved å sammenstille laserskanning / drone med BIM-modell
 - ▶ Viser mengdeuttak og kan gjennomføres hyppig
 - ▶ Scanning med Robotthunder, og bærbart utstyr kan avdekke avvik og måle fremdrift.
 - ▶ Ta stilling til hvordan dokumentasjon og måling skal utføres (NS8405 28.3)



BIM – Informasjon i modell

- ▶ Modellen skal leve videre som FDV – digital tvilling
 - ▶ Entreprenører dokumenter svært mye av sitt anleggsarbeid med innmåling og skanning.
 - ▶ Vei, bane, konstruksjoner, VA, elektro, landskap..... alt skal kontrolleres og dokumenteres.
 - ▶ Dokumentasjon, kontroll, målebrev og FDV er tidkrevende. Omfang og ansvar må defineres



Hvordan ivareta BIM i kontrakt?

- ▶ Tidlig (før konkurranse) sette ambisjonsnivå for prosjektet ut fra hva som skal implementeres.
- ▶ Modellbasert arbeidsgrunnlag – i standarden står det flere steder tegning som ordlyd.
 - ▶ Ta stilling til om «tegning» skal forstås som «BIM»
 - ▶ Ta stilling til rangordning mellom tegning og BIM
- ▶ Utarbeide egne vedlegg med instruks for BIM
- ▶ Henvise til oppdaterte standarder
 - ▶ ISO19650 BIM som rammeverk og Informasjonshåndtering prosess. Hvem forplikter seg til ulike krav.
 - ▶ Bygg: NS8360 – hvordan navngi og kode BIM-modeller
 - ▶ Anlegg: Håndbok R110
 - ▶ Bane: KIM – Krav til Informasjons Modellering.

B.2.1.5 BIM

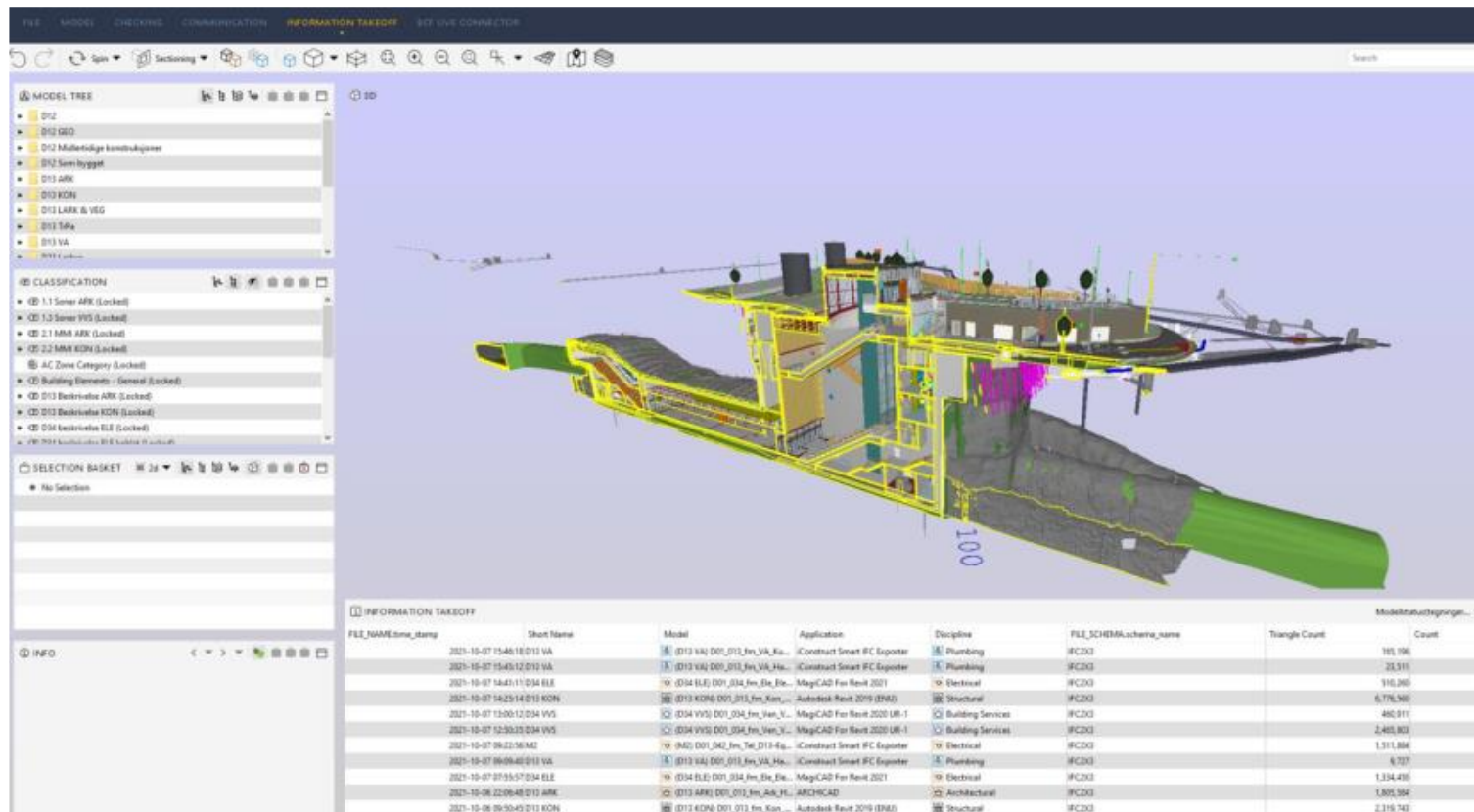
Prosjektet skal baseres på BIM, se nærmere i konkurransegrunnlaget C.1.3 *Digital samhandling* og C.4.1 *BIM-manual*. Når begrepet «tegning» brukes i kontrakten skal dette normalt forstås som «BIM-modellen».

Entreprenøren må selv dekke kostnader ved eventuell utskrift og kopiering av tegninger og beskrivelser.

Hvis det foreligger både fysisk tegning og BIM-modell, skal BIM-modellen gjelde foran den fysiske tegningen.

Digital kommunikasjon

- Kommunikasjon foregår på nye plattformer som gjerne er database-løsninger, «levende» BIM eller GIS plattformer og ikke konkrete dokument.
- Ta stilling til hvilke plattformer som er gyldige for varsler og krav.
- Utarbeide en manual for «digital samhandling» og la dette være vedlegg til konkurranse / kontrakt
- Sørge for at programvaren sikrer revisjonshistorikk
- Sørge for at byggherre har tilgang til / eier databasen som dokumentasjon

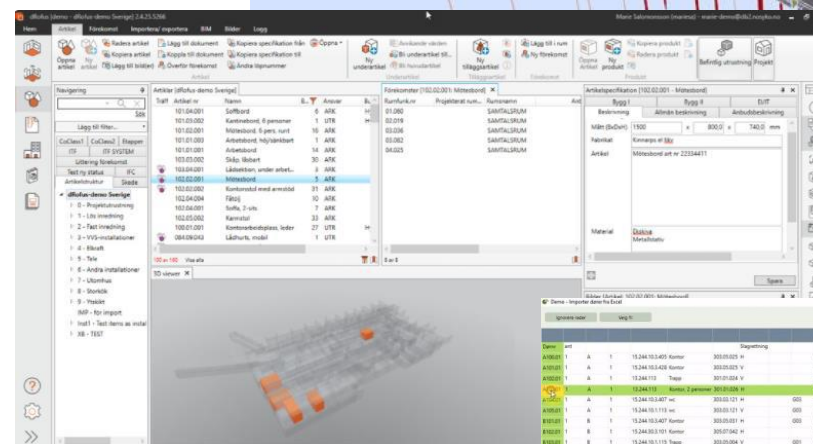


The screenshot displays a BIM software interface. On the left, there is a 'MODEL TREE' and a 'CLASSIFICATION' panel. The 'MODEL TREE' lists various model elements like 'D12', 'D12 GEO', 'D12 Mullebedige konstruksjoner', 'D12 Semi bygget', 'D13 ARK', 'D13 KON', 'D13 LARK & VEG', 'D13 TAPA', 'D13 VA', and 'D13 LUK'. The 'CLASSIFICATION' panel lists various classification codes like '1.1 Sensor ARK (Locked)', '1.2 Sensor VVS (Locked)', '2.1 MMR ARK (Locked)', '2.2 MMR KON (Locked)', 'AC Zone Category (Locked)', 'Building Elements - General (Locked)', 'D13 Elektriske ARK (Locked)', 'D13 Elektriske KON (Locked)', 'D14 Elektriske ELE (Locked)', and 'D14 Elektriske ELE (Locked)'. The 'SELECTION BASKET' is empty. The 'INFORMATION TAKEOFF' table at the bottom right provides a detailed breakdown of the model's data.

FILE_NAME	Short Name	Model	Application	Discipline	FILE_SCHEMA	Triangle Count	Count
2021-10-07 15:46:10 D13 VA		(D13 VA) D01_013_In_VA_Ra...	Construct Smart PC Exporter	Plumbing	IFC2X3	185,196	
2021-10-07 15:46:12 D13 VA		(D13 VA) D01_013_In_VA_Ra...	Construct Smart PC Exporter	Plumbing	IFC2X3	28,911	
2021-10-07 16:45:11 D14 ELE		(D14 ELE) D01_014_In_Ele...	MagCAD For Revit 2021	Electrical	IFC2X3	116,260	
2021-10-07 16:29:14 D13 KON		(D13 KON) D01_013_In_Kon...	Autodesk Revit 2019 (IFR)	Structural	IFC2X3	6,776,566	
2021-10-07 13:00:12 D14 VVS		(D14 VVS) D01_014_In_Ven...	MagCAD For Revit 2020 UR-1	Building Services	IFC2X3	440,911	
2021-10-07 12:39:33 D14 VVS		(D14 VVS) D01_014_In_Ven...	MagCAD For Revit 2020 UR-1	Building Services	IFC2X3	2,485,803	
2021-10-07 09:22:56 M2		(M2) D01_042_In_Te_D13-4...	Construct Smart PC Exporter	Electrical	IFC2X3	1,511,884	
2021-10-07 09:08:40 D13 VA		(D13 VA) D01_013_In_VA_Ra...	Construct Smart PC Exporter	Plumbing	IFC2X3	6,707	
2021-10-07 07:55:57 D14 ELE		(D14 ELE) D01_014_In_Ele...	MagCAD For Revit 2021	Electrical	IFC2X3	1,334,436	
2021-10-06 22:06:48 D13 ARK		(D13 ARK) D01_013_In_Ark...	ARCHICAD	Architectural	IFC2X3	3,085,584	
2021-10-06 09:50:43 D13 KON		(D13 KON) D01_013_In_Kon...	Autodesk Revit 2019 (IFR)	Structural	IFC2X3	2,318,743	

Mer teknisk kompliserte bygg

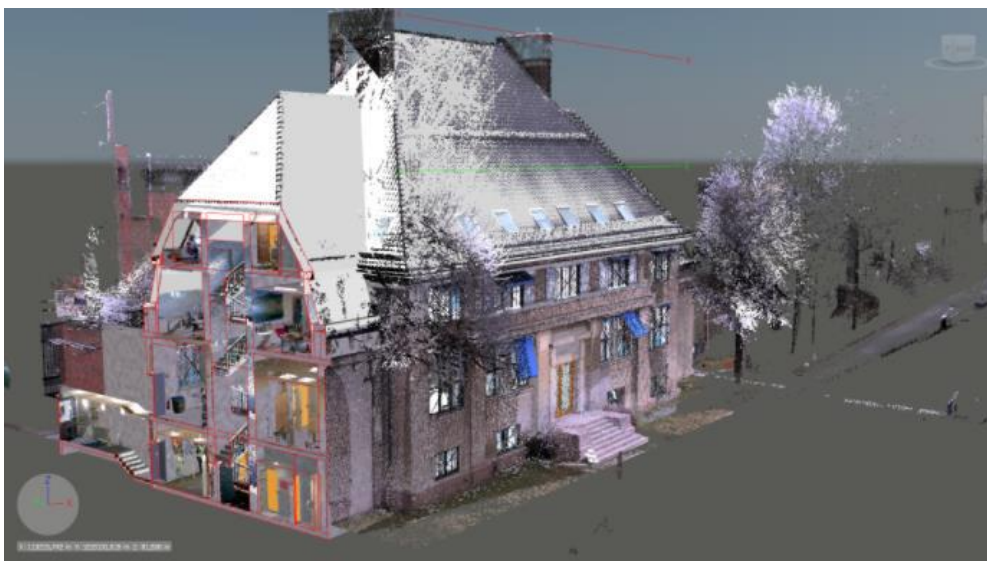
- ▶ Mer teknisk kompliserte bygg
 - ▶ Systematisk ferdigstillelse
 - ▶ ITB – rollen er blitt viktig
 - ▶ Overlevering og opplæring for drift
 - ▶ FDV
 - ▶ Rom og utstyrst databaser knyttet mot BIM
 - ▶ LCI-koordinator er en ny rolle
- ▶ Anbefaler å være tydelig på ambisjonsnivå og hva som skal inkluderes. Det er utarbeidet en rekke standarder som systematisk ferdigstillelse, ITB og FDV. Henvist til hvilke standarder som er gjeldende
- ▶ Anbefaler å liste opp hva som skal være dokumentert ved overtagelsesforretning. Det gir byggherre mulighet for å nekte overtakelse.



Dette er en del av et større dokument									
Spørsmål		Svar							
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål									
Svar									
Spørsmål</									

Miljøsertifisering

- ▶ Miljøsertifiseringer er blitt mer vanlig
 - ▶ Hva er en mangel ved sertifisering?
 - ▶ Hvordan prissettes en mangel ved sertifisering
 - ▶ Sikkerhetsstillelse knyttet til sertifisering
 - ▶ Prisavslag dersom sertifisering ikke oppnås



Spesielle kontraktsbestemmelser

De enkelte punkter er nummerert med referanse til tilsvarende bestemmelser i NS 8407. Nye punkter er nummerert forløpende etter standardens punkter.

Pkt 7.2 – Totalentreprenørens sikkerhetsstillelse

Tillegg, nye avsnitt:

I tillegg til totalentreprenørens sikkerhetsstillelse iht det ovenstående, skal Totalentreprenøren stille sikkerhet som angitt i NS 8407 pkt 7.1, for totalentreprenørens oppfyllelse av kontraktsforpliktelsen knyttet til BREEAM-sertifisering, i perioden frem til kontraktsmessig BREEAM-sertifisering foreligger.

Sikkerheten for totalentreprenørens oppfyllelse av kontraktsforpliktelsen knyttet til BREEAM-sertifisering skal utgjøre 5 % av kontraktssummen inntil BREEAM-sertifisering på nivå Excellent foreligger.

Punkt 42.4 – Prisavslag

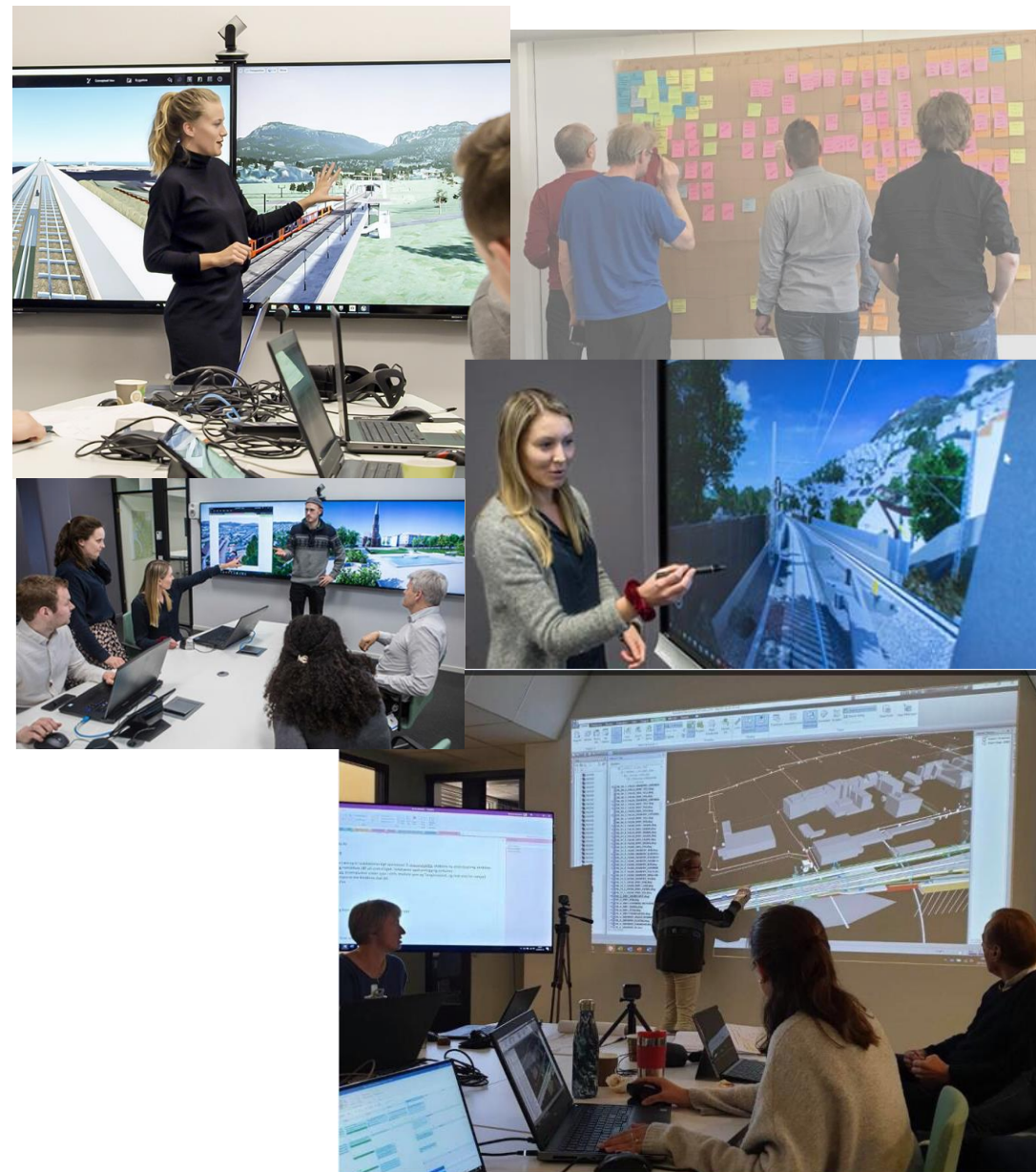
Nytt tredje avsnitt:

Dersom godkjenning fra BREEAM-revisor for BREEAM-sertifisering på nivå Excellent ikke oppnås innen ett år fra overtagelsesforretningen for den delen av prosjektet som omfattes av denne kontrakten, skal det gis prisavslag med størrelse tilsvarende 5 % av kontraktsbeløpet. Dersom BREEAM-sertifisering ikke er oppnådd innen to år etter overtagelsesforretningen, har oppdragsgiver rett til å kreve evt ytterligere prisavslag.

Nye arbeidsprosesser

VDC

- ▶ Krav til utstrakt samhandling i prosjekteringsfasen
 - ▶ Samtidig prosjektering – iterative prosesser
- ▶ Det blir ikke ført tradisjonelle møtereferat
 - ▶ Omforente rutiner for kommunikasjon og dokumentasjon må avklares
- ▶ Nye roller som VDC-fasilitator, BIM koordinator osv
- ▶ Anbefaler å utarbeide en manual for «digital samhandling og VDC-prosess» og la dette være vedlegg til konkurranse / kontrakt



LEAN

- ▶ Eksempel på Lean prosjekt er Kunsthøyskolen i Bergen og Stavanger UniversitetsSykehus.
 - ▶ Gjennomføres gjerne som delte entrepriser etter NS8405 med en større byggherreorganisasjon
- ▶ Utvidet ansvar for koordinering mellom entreprisene
 - ▶ Inndeling i kontrollsoner
 - ▶ Arbeidspakker henger sammen som vogner på et tog.
 - ▶ Samordning mellom entreprenører i hyppige tavlemøter
- ▶ Noen av utfordringene:
 - ▶ Inndeling i kontrollsoner og fremdriftsplan har stor påvirkning på variasjon i bemanning og lønnsomhet
 - ▶ Inkludere entreprenør i en omforent plan som forplikter
 - ▶ Forsinkelse i en vogn stopper toget. Ansvar for forsering



LEAN

- Eksempel på tillegg og avvik som følge av LEAN:

B.2.14.3 Samordningsplikt (NS 8405 pkt. 18.3)

NS 8405 pkt. 18.3 endres. Følgende skal gjelde:

Entreprenøren har utstrakt plikt til samordning med alle aktører i prosjektet uten særskilt vederlag. Han skal gjennomføre utførelsen i tett samarbeid med byggherre og øvrige aktører.

Hvis entreprenøren blir forsinket av forhold som han selv har ansvaret eller risikoen for, skal entreprenøren umiddelbart, for egen regning, iverksette forseringstiltak for å innhente forsinkelsen. Hvis forsinkelsen ikke er innhentet innen oppstart av neste vogn, kan byggherren kreve erstatning. Byggherren kan for øvrig kreve erstattet kostnader ved at det må gjennomføres ny eller flere tilkomstbefaringer.

Hvis entreprenøren blir forsinket, eller det er risiko for at entreprenøren vil bli forsinket, av forhold som skyldes sideentreprenør, prosjekterende eller andre forhold som byggherren har ansvaret eller risikoen for, skal entreprenøren umiddelbart varsle byggherren.

Hvis entreprenøren vil kreve vederlagsjustering eller fristforlengelse skal kravet varsles og behandles etter bestemmelsene i NS 8405 kap. IV justert for eventuelle endringer av bestemmelsene i *B.2 Spesielle kontraktbestemmelser*.

B.2.14 Fremdrift og samordning (NS 8405 pkt. 18 og pkt. 19.7)

Bestemmelsene i NS 8405 pkt. 18, pkt. 19.7 og pkt. 20 endres som følge av at prosjektet skal gjennomføres etter LEAN-metodikk.

B.2.14.1 Byggherrens koordinering (NS 8407 pkt. 19.7)

NS 8405 pkt. 19.7 endres. Følgende skal gjelde:

Byggherren skal sørge for den tidsmessige koordineringen av aktørene i prosjektet som er nødvendig for entreprenørens gjennomføring av sine kontraktsforpliktelser, herunder utarbeidelse og justering av *Hovedfremdriftsplan*, samt *Omforent Fremdriftsplan* etter B.2.14.2 og samordning etter B.2.14.3.

Byggherren skal fremlegge prosjektets *Hovedfremdriftsplan*, som skal danne grunnlag for *Omforent fremdriftsplan*. Byggherren skal fremlegge utkast til *Omforent fremdriftsplan* som skal danne grunnlag for koordinering av alle aktørene i prosjektet. Planen skal ligge til grunn for *Entreprenørens fremdriftsplan* for egne arbeider i henhold til B.2.14.2.

Entreprenøren skal presentere sine innspill og kommentarer til utkast til *Omforent fremdriftsplan* innen en rimelig frist fastsatt av byggherren.

Basert på utkast til *Omforent fremdriftsplan* og *Entreprenørens fremdriftsplan* og *entreprenørens detaljplaner* etter pkt. B.2.14.2 skal byggherren utarbeide *Omforent fremdriftsplan* for arbeider/kontrollområder. *Omforent fremdriftsplan* skal vise hvilke ytelser entreprenøren skal utføre innenfor et nærmere definert tidsrom.

Byggherren og entreprenøren skal søke å omforenes om *Omforent fremdriftsplan*. Hvis partene ikke blir enige, kan byggherren fastsette planen med virkning for entreprenøren så fremt den ikke vil være urimelig tyngende.

B.2.14.2 Entreprenørens fremdriftsplan (NS 8405 pkt. 18.1)

NS 8405 pkt. 18.1 endres. Følgende skal gjelde:

Entreprenøren skal utarbeide og fremlegge *Entreprenørens fremdriftsplan* for egne arbeider innen en rimelig frist fastsatt av byggherren.

Entreprenørens fremdriftsplan skal være basert på *Hovedfremdriftsplan* og utkast til *Omforent fremdriftsplan* i henhold til B.2.14.1. Planen skal vise aktiviteter for rigg og drift, eventuelt detaljprosjektering, eventuell prefabrikasjon, installasjon, testing, opplæring og sluttokumentasjon – slik at kontraktens totale arbeidsomfang er inkludert.

Entreprenøren skal videre utarbeide og fremlegge *Entreprenørens detaljplaner* som er en nedbryting av *Entreprenørens fremdriftsplan* for særskilte leveranser og arbeidsoperasjoner der det er nødvendig for å sikre detaljstyringen av leveransen.

I tillegg til fremdriftsplaner som angitt her, kan byggherren kreve at entreprenøren, utarbeider detalj- og spesialplaner innenfor en rimelig frist fastsatt av byggherren.



Every day we improve everyday life