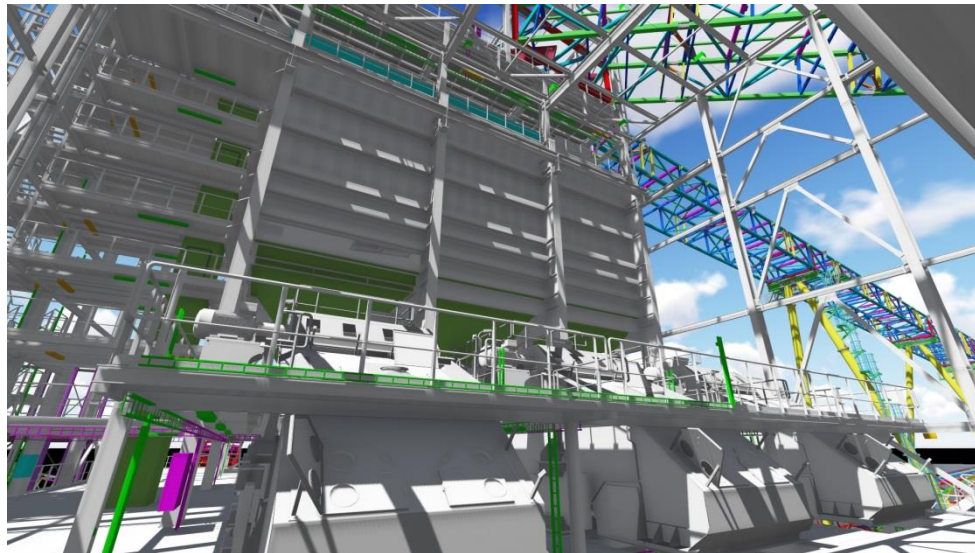


BIM I ANLEGGSSBRANSJEN

Verdiskapende bruk av åpen BIM ved LKAB Narvik



Roar Fosse
20.4.2015

Roar Fosse

- BIM-koordinator, Skanska Teknikk
- 1. mai: Regionrådgiver Trimmet Bygging, Oslo
- Sivilingeniør bygg ved NTNU
- Spesialisering: BIM og Lean Construction

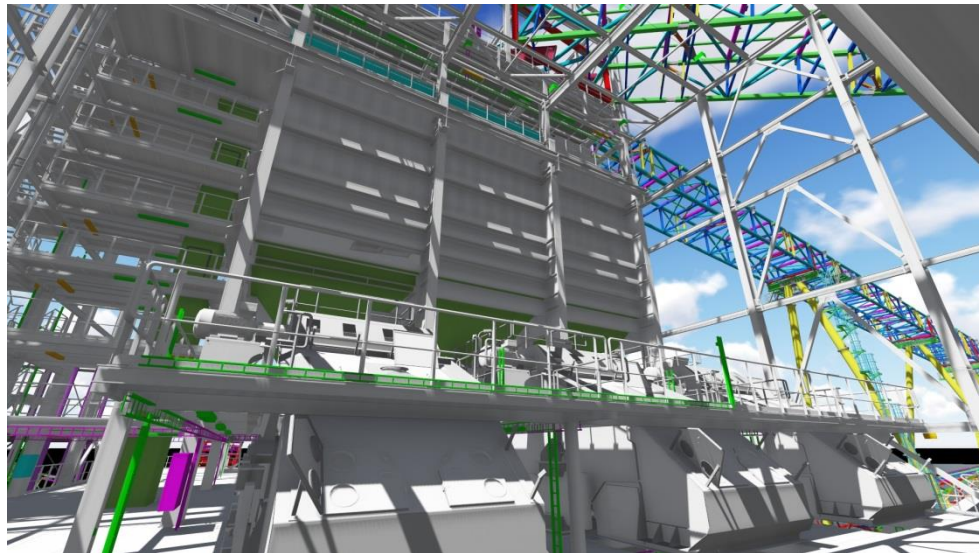


BIM har sikret kvalitet i alle faser ved LKAB Narvik

- Tilby byggherre høy fleksibilitet
- Økt tverrfaglig forståelse ved bruk av BIM
- Effektiv problemløsning ved BIM integrert i møter
- Realistiske visualiseringer av ferdig prosjekt
- Laserscanning og kontroll på eksisterende situasjon

BIM I ANLEGGSSBRANSJEN

Verdiskapende bruk av åpen BIM ved LKAB Narvik



Roar Fosse
20.4.2015

Innhold

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null BIM til full BIM

Konklusjon

Del 1: Om prosjektet

LKAB Narvik

- Luossavaara-Kiirunavaara Aktiebolag (LKAB): Svensk gruveselskap med utskipningshavn i Narvik
- Sikre produksjonsøkning av ulike malmprodukter fra ca. 20 til ca. 30 millioner tonn i året
- Byggetid: 1,5 år
- Kostnadsramme: ca. 600 mill.



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 1: Om prosjektet

LKAB Narvik

Pakke 2B:

- Ny infrastruktur for transport fra malmlagrene til nye kai 7 (pakke 2A)
 - Siktetasjon
 - Båndtransportører
 - Spillsilo
 - Vektsilo (350 tonn)
 - Prøvetakingsutstyr med transportsystem
 - Omlastingsbygg
 - Sedimenteringsbasseng



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 1: Om prosjektet



Sikttestasjon



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 1: Om prosjektet



Vektsilo



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 1: Om prosjektet



Omlastingsbygg
og spillsilo



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

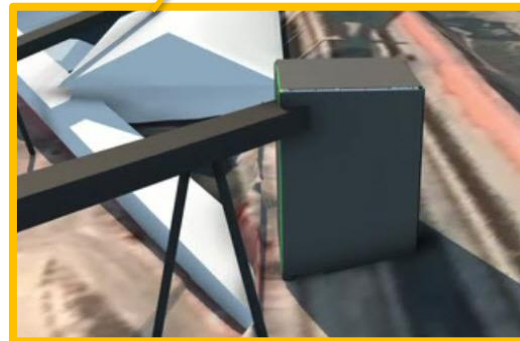
Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 1: Om prosjektet



Omlastningsbygg



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

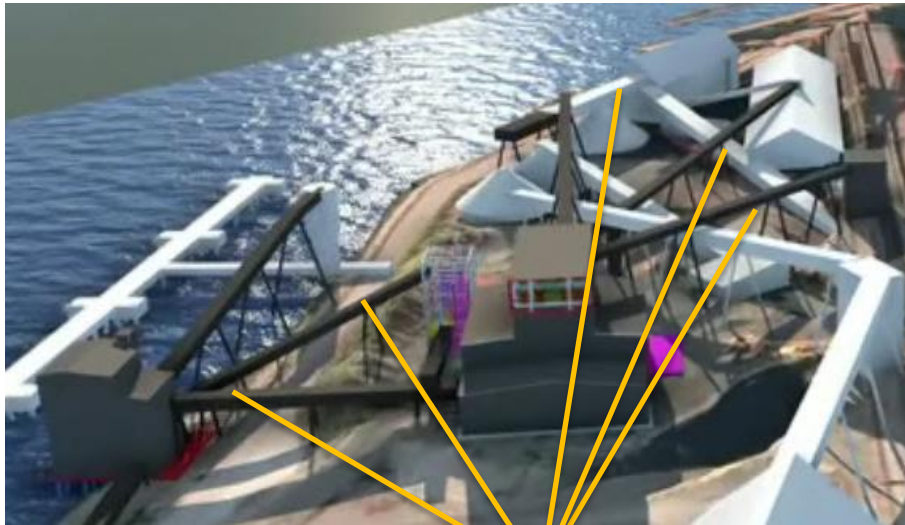
Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 1: Om prosjektet



Båndtransportører



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 1: Om prosjektet

Skanskas BIM-ambisjoner

- Vile «strekke bransjen» mtp bruk av BIM
- Vise at BIM er overlegent tradisjonelle prosesser også i anlegg

BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

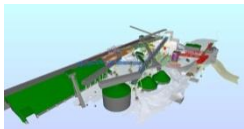
Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 1: Om prosjektet

Skanskas BIM-ambisjoner



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

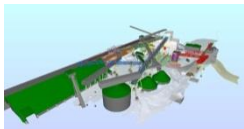
Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 1: Om prosjektet

Skanskas BIM-ambisjoner



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

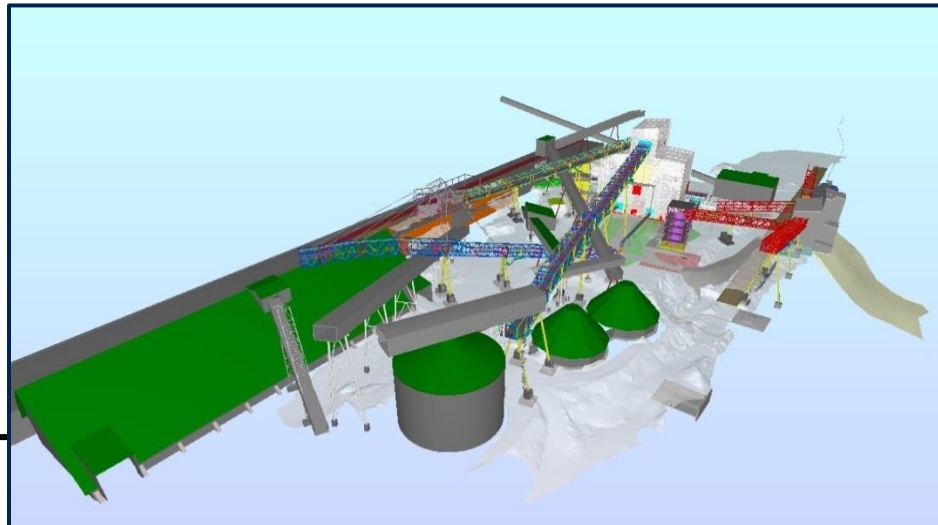
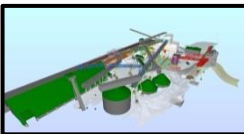
Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 1: Om prosjektet

Skanskas BIM-ambisjoner



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 2: Anbudsfasen

BIM sentralt i tilbud

- Prosjekterte forbi vanlig praksis
 - Ulike alternativer i høy detalj
 - Høy fleksibilitet og godt beslutningsunderlag
- Tilbakemelding fra tilbudsteamet
 - Film og modeller (3D-pdf) har vært til uvurderlig hjelp
 - Endringer enklere å kommunisere/forklare
 - Mengdeoppsett enklere å kontrollere
 - Håndtering av kompleksitet og kollisjoner mellom transportbånd og konstruksjoner

BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 2: Anbudsfasen

Leveranser

- Brukte BIM til å levere mengder for
 - grunnarbeid
 - fundamentering
 - betongarbeider
 - bærende stålkonstruksjoner
- 3D-pdf som viser enkeltkomponentene i bygningsmassen
- Film som kombinerer terrengmodell, masseuttak og bygningsmasse

BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

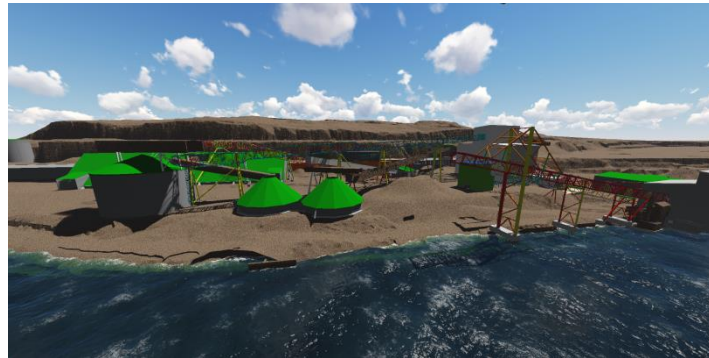
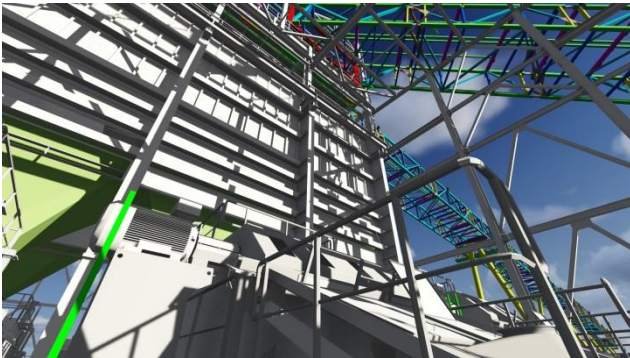
Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 2: Anbudsfasen

Verdi for byggherre

- Imponerende BIM-leveranser var delaktig i å vinne prosjektet
- Hvordan overbevise byggherre?
 - Visualisere ferdig anlegg



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

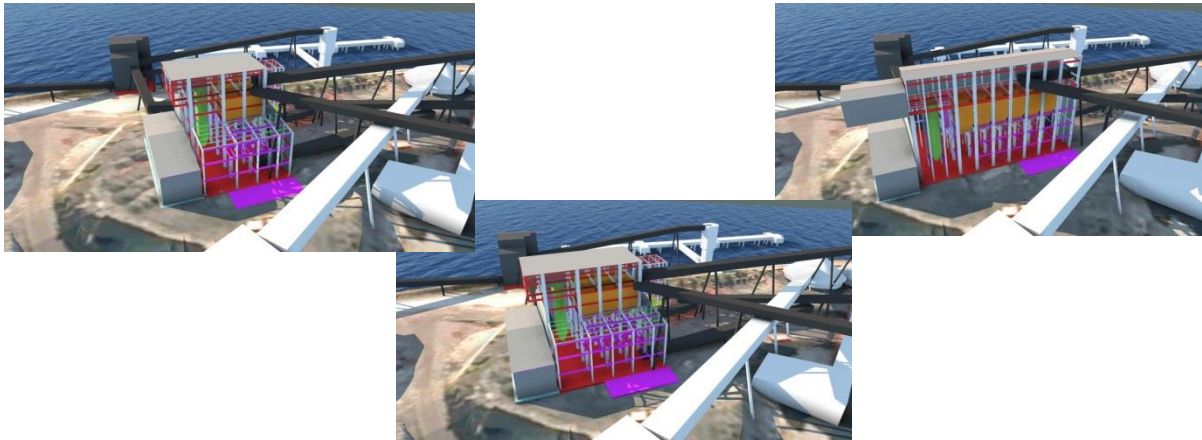
Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 2: Anbudsfasen

Verdi for byggherre

- Imponerende BIM-leveranser var delaktig i å vinne prosjektet
- Hvordan overbevise byggherre?
 - Visualisere ferdig anlegg
 - Visualisere alternativer for gode konseptvalg



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 3: Prosjekteringsfasen

- Ikke selvsagt med IFC
 - To aktører ikke hørt om formatet
 - Vanskeligheter å lagre i IFC i flere programmer
 - Vanlig å jobbe med hverandres 2D-underlag
 - Silo-jobbing
 - Samtaler om formater mellom aktører, utvekslings-jungel

- Så hva gjorde vi?

BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 3: Prosjekteringsfasen

- Satte krav om IFC
 - Stod ikke i kontrakt, men likevel positivt
- Hadde tro på at selv i en jungel av formater klarte man å enes om felles utvekslingsformat.

BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 3: Prosjekteringsfasen

Liste over aktører, programmer og formater

Aktør	Rolle	Program	Noen formater
Sweco	RIB	Revit	DGN, DWF, DWG, IFC
Joest	RIB siktestasjon	Elite	DXF, DWG, BMP, PDF
Sandvik	RIB transportbånd	Tekla	IFC, DWG, DGN, XML
AG	RIV	Solidworks	DXF, DWG, STL, IDF
Skanska Teknikk (Konstruksjon)	RIB grunn siktestasjon	Tekla	IFC, DWG, DGN, XML
Skanska Teknikk (Survey)	Terreng og tuneller	Microstation/3D Reshaper	IFC, DWG, DGN, XML
Skanska Teknikk (BIM)	Eksisterende bygg, konstruksjoner og VA	Revit	DWF, DWG, DXF, IFC

BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null BIM til full BIM

Konklusjon

Del 3: Prosjekteringsfasen

- Noen manglet IFC-mulighet
 - Solidworks og Elite trengte add-on eller annet program for konvertering
 - Gikk i dialog med leverandører og løste problemet raskt
- Hvorfor har dette tradisjonelt vært vanskelig?
- Historien om Morten

BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

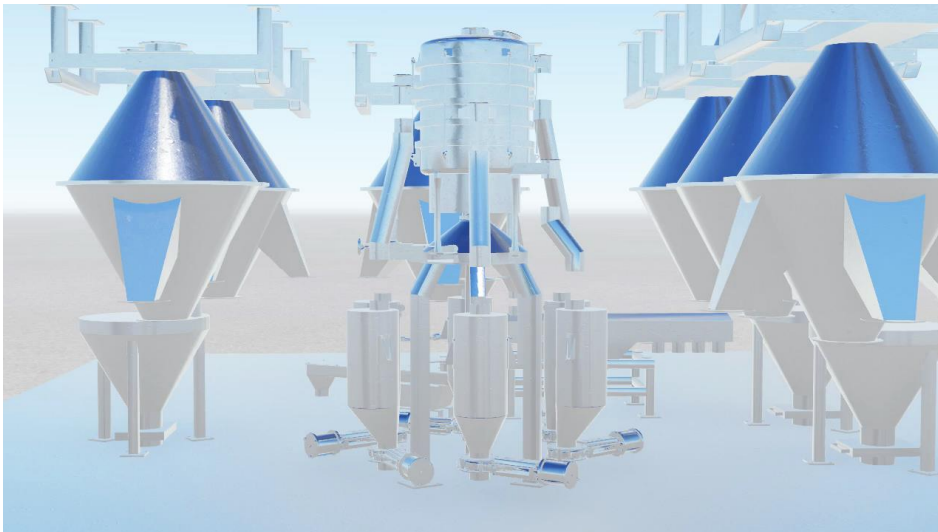
Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 3: Prosjekteringsfasen

- Morten i M&W
 - Aldri hørt om IFC eller BIM
 - Aldri hørt om Revit
 - Designet tekniske komponenter i Inventor
 - Ingen koordinering mot andre fag

To uker senere:



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 4: Produksjonsfasen

- Fortløpende kommunikasjon med BIM
- Bruker BIM som produksjonsunderlag



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

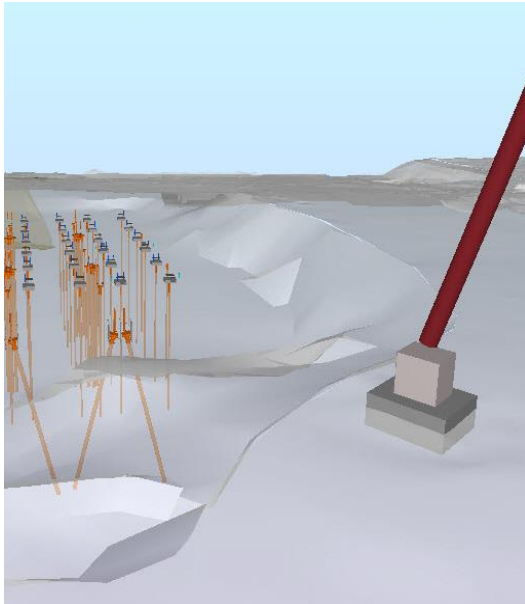
Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 4: Produksjonsfasen

- Fortløpende kommunikasjon med BIM
- Bruker BIM som produksjonsunderlag



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

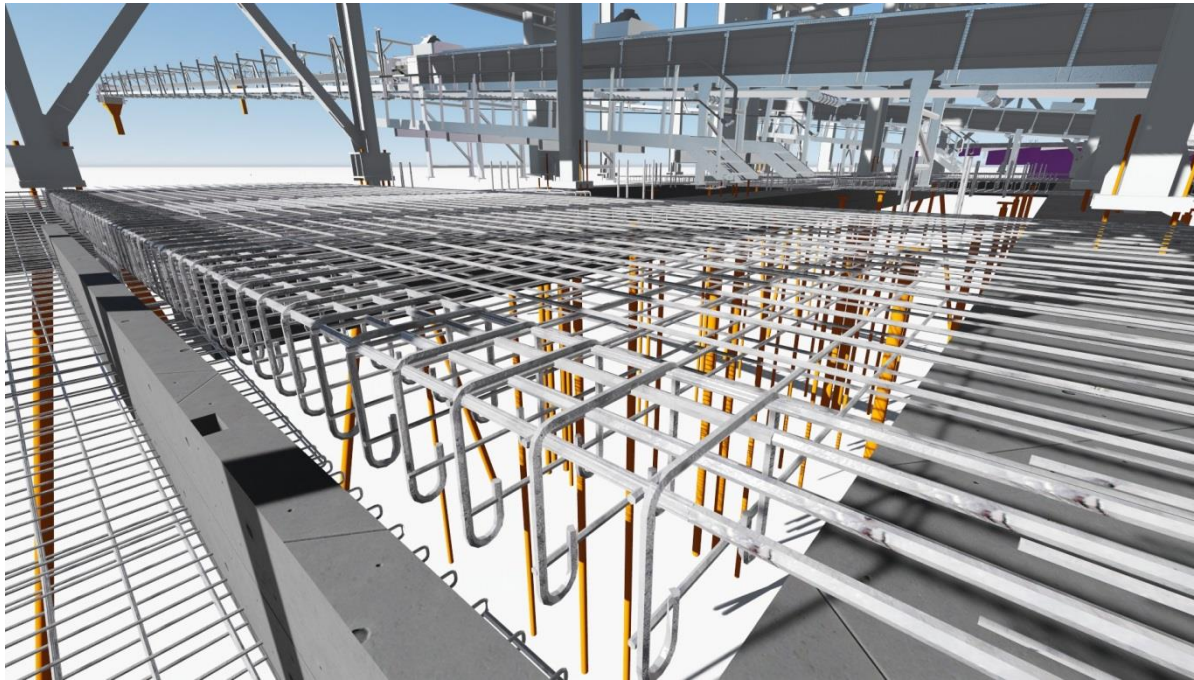
Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 4: Produksjonsfasen

- Fortløpende kommunikasjon med BIM
- Bruker BIM som produksjonsunderlag



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 4: Produksjonsfasen

- BIM-kiosk og iPad ut i produksjon



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

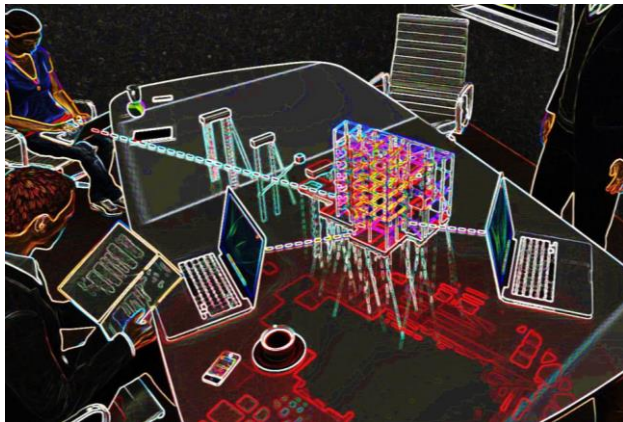
Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Del 5: En kultur fra null BIM til full BIM

- BIM gir annerledes samtaler
 - Lite rom for misforståelser
 - Enklere å forklare løsningsforslag
- Tidlig gjennomslag hos PGL og PL
- Selv med lave basisferdigheter sverges det til BIM



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

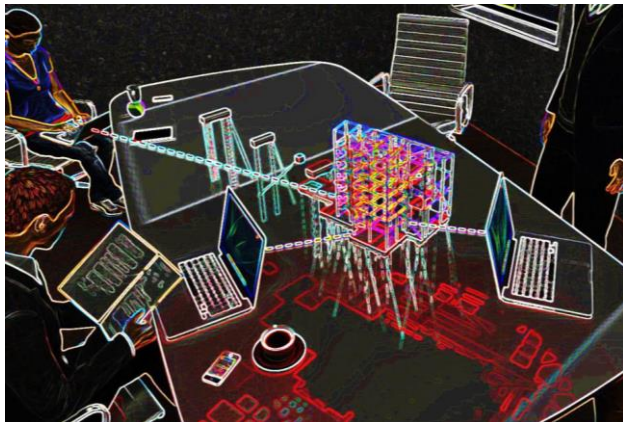
Del 4: Produksjonsfasen

**Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM**

Konklusjon

Del 5: En kultur fra null BIM til full BIM

- Tvinger aktører ut av silo-jobbing
- Toveis-gevinst: Møtene blir bedre med BIM og BIM blir bedre ved å ha en sentral rolle



BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

**Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM**

Konklusjon

Konklusjon

- BIM har store gevinster i alle faser
- Kan vinne prosjekter på BIM-bruk
- Gjør prosjektet mer transparent
 - Verdi for kunden
 - God informasjonsflyt
 - Reduserer misforståelser
- Kulturell endring er vitalt, må ha pådrivere for BIM
- Felles format ikke så vanskelig å få til

BIM i anleggsbransjen

av
Roar Fosse

Skanska Norge

Del 1: Om prosjektet

Del 2: Anbudsfasen

Del 3: Prosjekteringsfasen

Del 4: Produksjonsfasen

Del 5: En kultur fra null
BIM til full BIM

Konklusjon

Takk for meg!