

Building Smart

20. April 2015

## Kvalitetssikring av BIM

Multiconsult gjennomføringsmodell integrert i  
prosjektering.

Johannes Bjarni Bjarnason





## **Jóhannes Bjarni Bjarnason**

Konsernoppdrag – Metode & Verktøy

BIM koordinator på Munch og Deichmann

BIM Manager i Multiconsult



# Agenda

- Struktur i Multiconsult
- Konsernopppdrag som region i Multiconsult
- Gjennomføringsmodellen i Multiconsult
- Gjennomføringsmodellen brukt på Deichmanske og Munch (KIB) for kvalitetssikring av BIM



# Multiconsult



# Multiconsult

- Arbeider I 6 forretningsområder med 1750 ansatte
- Kontorer I rundt hele Norge og internasjonalt



Bygg og Eiendom



Industri



Olje og gass



Samferdsel og infrastruktur



Energi



Naturressurser og miljø

En bred virksomhet gir innblikk i hvordan de forskjellige næringene arbeider ... og vi kan hente læring fra denne forskjelligheten



# Konsernoppdrag



# Konsernoppdrag

Konsernoppdrag

Norge 1

Norge 2

Internasjonal

IKT

Prosjektledelse

Prosjektstyring

Metode & Verktøy



# Konsernoppdrag



Ola Dalen



Håkon Sannum

## IKT – Baste Amble



Baste Amble



Tor Andersen



Trond Dalsveen



Magnus Flakke



Rune Kristensen



Hilli Vigrestad



Geir Erik Ballestad



Line Denoy



Ulf Heitmann



Tommy Lind



Cathrine Mørch



Kari Merete Arfvedahi



Elisabeth Heier



Åge Langedrag



Ole Skjallingstad



Lene Stavang Olsen



Johannes Bjarnason



Fredrik Kjelman



Øystein Mejlænder-Larsen



Paal Vonka



Pelle Haukaas



Maria Kristiansen



Bernt Noodt



Martin Birger Midthun



Fredrik Walstad



Lars Bjørnar E. Lenning



Kristin Hodt Bjerke



Anne Jori Lehre



Elisabeth Kotsbak



Elena Milavskaja



Fredrik Walstad

## Prosjektstyring - Espen Bjørshol

### PS-ANLEGG



Karen Brækkan



Carl Otto Lindøen Høifors



Simen Lunder



Silje S Nordbø



Marianne Aam Ness

### PS - BYGG



Randi Brekke



Per Henrik Hanisch



Ole Jørgen Myrtrøen



Kristin Van Heesch



Marianne Aam Ness



Stine Bjønntu Holthe



Andreas Heier Sødal



Ola Sandnes Liaen



Knut Einar Volden



Henrik Kihl Hanestad



Espen Bjørshol



Anette K. Førland



Trond Kristensen



Trine Smaadahl



Tov Wetterhus



Marte Hovde

## Oppdragsledelse – Ola Dalen



Morten Alstad



Thor Ørjan Holt



Marianne Log Harlem



Harald Strand



Lasse Vilhelmshaugen



Bjørn Clausen



Geir Juterud



Morten Lund Hoffmann



Jarle Sjøberg



Rune Vogt



Jan Erik Grytevik Borbe



Erik R. Kvamshagen



Petter Plassbakk



Håkon Treu Eriksen

### KONTRAKT-STØTTE



Rune Vogt



# Oppdrag hvor **M**etode & **V**erktøy støtter

Deichmanske – Johannes Bjarni



Munch – Johannes Bjarni



Kampflybasen – Fredrik Kjellmann



Campus Ås – Pelle Haukas



# Kulturbyggene i Bjørvika

## Deichmanske



- Størrelse 26.000 m<sup>2</sup>
- 5 etasjer + underetasje
- 7 faggrupper

## Munch



- Størrelse 24.000 m<sup>2</sup>
- 12 etasjer
- 7 faggrupper



# GjennomføringsModellen



# Kan noen her lage en slipsknute?





# Ønsket sluttprodukt



THEMETAPICTURE.COM



# Påstand – satt på spissen

**Nivået på hva vi leverer i en fase  
har en tendens til å variere**

**Folk gjør som de «pleier»**



# Avvik?



# Forståelig?

## HOW TO TIE A TIE

①



②

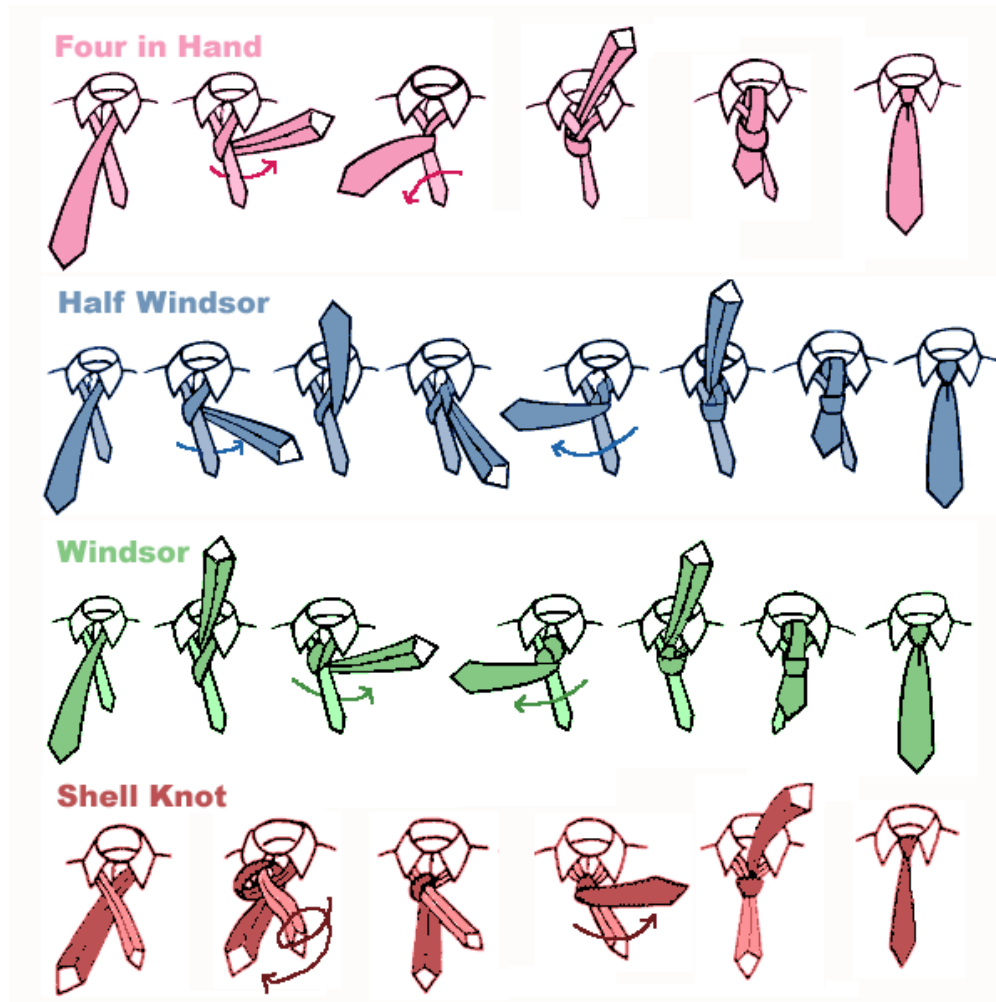


weblogcartoons.com





# Mange veier til målet



# Multiconsult har adoptert olje- og gass sin filosofi for gjennomføringsmodeller

## Tenker gjennomføringsmodeller i tre nivåer



Overordnet  
Gjennomføringsmodell  
og filosofi

Generiske  
Gjennomføringsmodeller  
per forretningsområde



Bygg og Eiendom



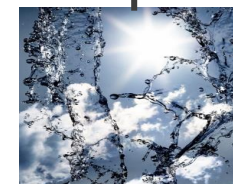
Industri



Olje og gass

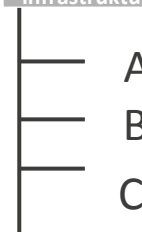


Samferdsel og  
infrastruktur



Energi

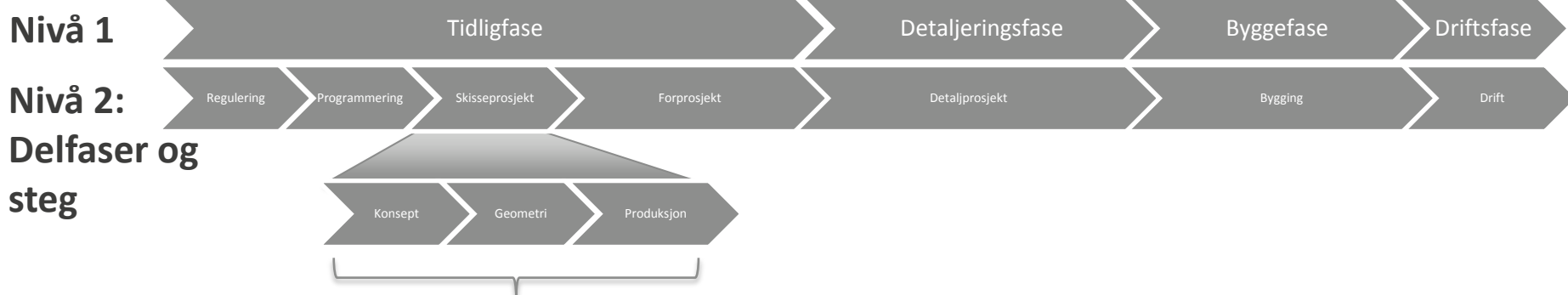
Objektsbaserte  
gjennomføringsmodeller



Multiconsult har lært fra olje- og gassnæringen og utviklet gjennomføringsmodeller for øvrige forretningsområder

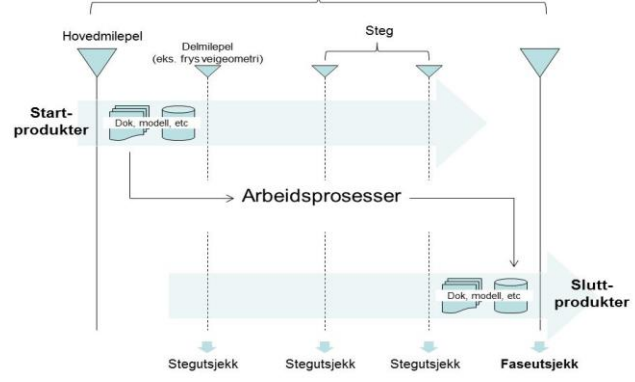


# Gjennomføringsmodell - Inndeling i flere nivåer



Delfase (eks. hovedplan el. forprosjekt)

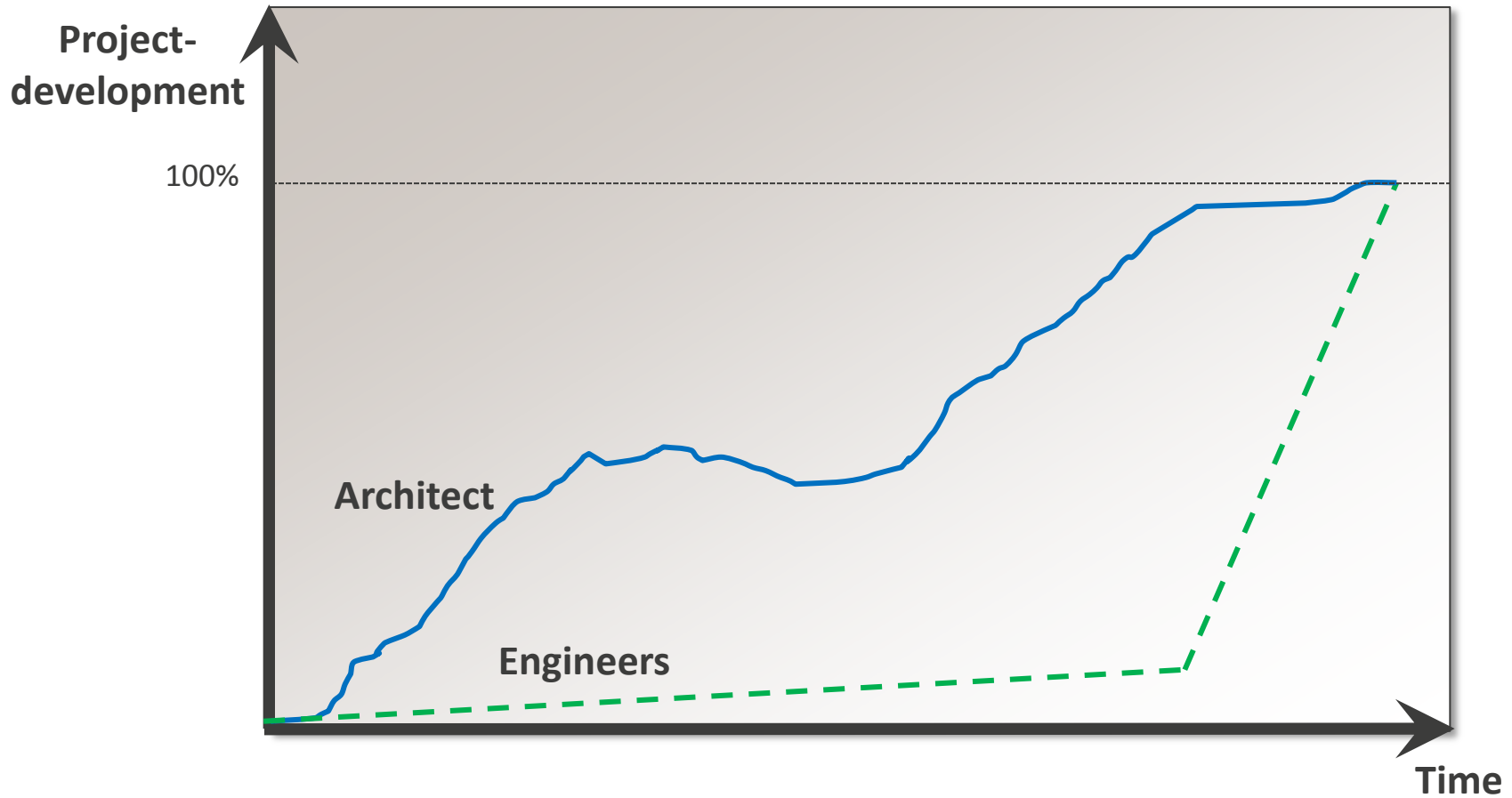
**Nivå 3: Flytdiagram**



**Nivå 4: Sjekklister**

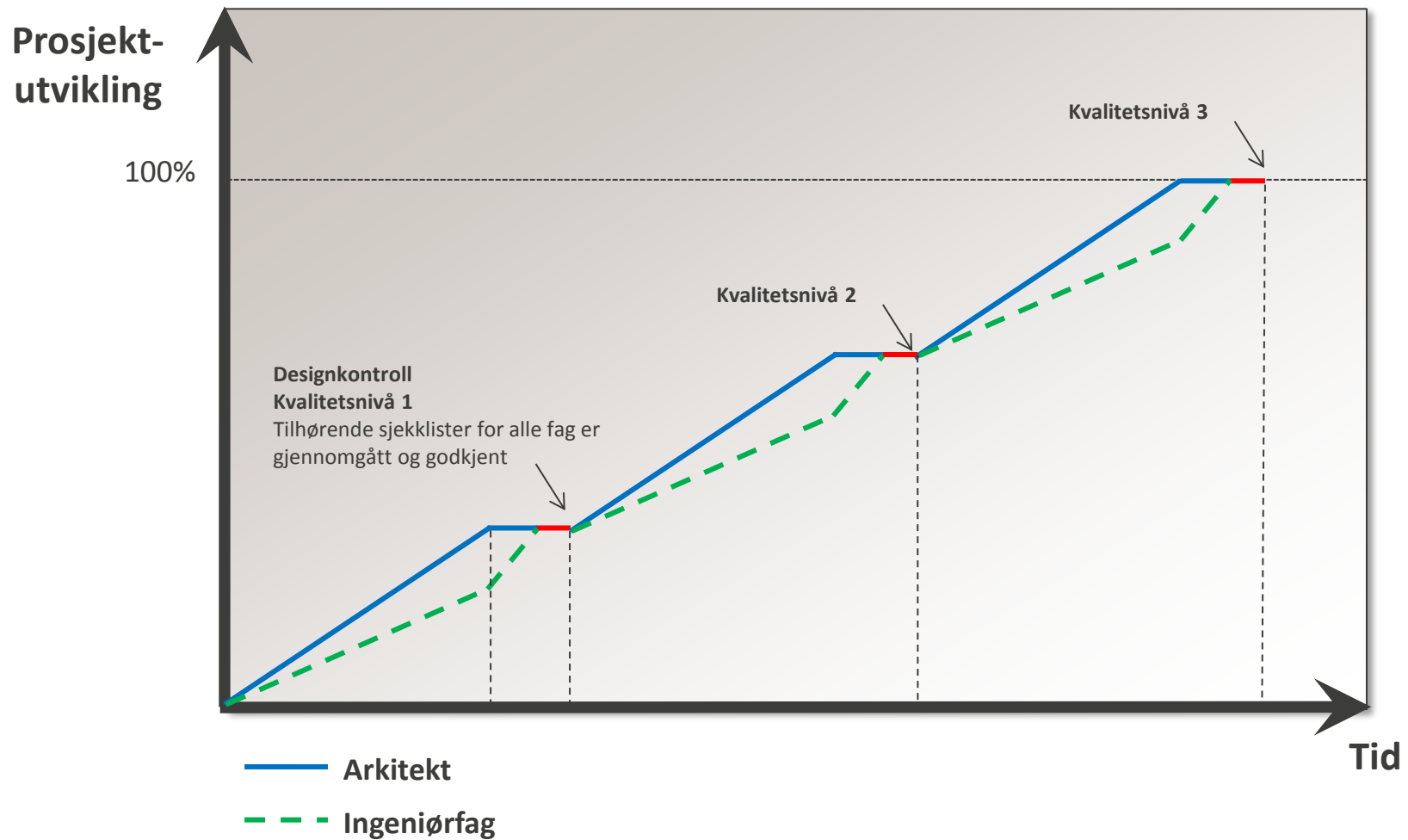
STYBINGSOBJEKT	OBJEKT	FAG	SJEKKNPUNKTER	S0 - Defineri	S1 - Antall	S2 - Foreløpig
Romprogram	Romobjekt	ARK	Romnummeringsystem er etablert			
Romprogram	Romobjekt	ARK	Romfunksjon er anslått	x		
Romprogram	Romobjekt	ARK	Programmet skal være anslått	x		
Romprogram	Romobjekt	ARK	Romprogram er tilknyttet i arkitektmodellen		x	
Romprogram	Romobjekt	RMA	Overordnede primærser for arkustikk er vurdert		x	
Romprogram	Romobjekt	RIBS	Overordnede primærser for belysning er vurdert		x	
Romprogram	Romobjekt	ARK	Soner er etablert		x	
Romprogram	Romobjekt	ARK	Etasjehøyder er vurdert		x	
Romprogram	Romobjekt	ARK	UØ kontroll er utført og problemstillinger er identifisert		x	
Romprogram	Romobjekt	RIV	Energidømmulighet er utført		x	
Romprogram	Romobjekt	ARK	Programmet og prosjektet arealrammen er utført		x	
Romprogram	Romobjekt	ARK	Kommunikasjonsarealer er definert		x	
Romprogram	Romobjekt	ARK	Konsept er presentert for kunde og kan videreføres		x	
Romprogram	Romobjekt	PCL	Romprogram har fått status S1			x
Romprogram	Romobjekt	ARK	Oppdatert romprogram er tilknyttet i arkitektmodellen			x
Romprogram	Romobjekt	ARK	Soner er oppdatert			x
Romprogram	Romobjekt	ARK	Etasjehøyder er oppdatert			x
Romprogram	Romobjekt	ARK	UØ kontroll er utført og de viktigste problemstillingene er løst			x
Romprogram	Romobjekt	RIV	Energidømmulighet er utført og tilknyttet i kommuniserte			x
Romprogram	Romobjekt	ARK	Resultat av brukprosessen er implementert			x
Romprogram	Romobjekt	ARK	RFFP er etablert for alle rom			x
Romprogram	Romobjekt	ARK	Programmet og prosjektet arealrammen er utført			x
Romprogram	Romobjekt	PCL	Romprogram har fått status S2			x
Romprogram	Romobjekt	ARK	Endelig romprogram med alle tilknyttede krav			x
Fasade	Yttervegger	ARK	Kundens krav til ettevegg er kjent	x		
Fasade	Yttervegger	ARK	Yttervegger er modellert med riktig tykkelse			x
Fasade	Yttervegger	ARK	Holdte forskrifter som legger til grunn et avfall med kunde			x
Fasade	Yttervegger	ARK	Krav til arkitektutgangsmateriale, er kommunisert fra kunde			x
Fasade	Yttervegger	ARK	Energiplan er uttalt med kunde			x

# Tradisional project execution





# Gjennomføringsfilosofi



Progr.

Skisseprosjekt

Forprosjekt

Detaljprosjekt

Steg 3.1

KN 3.1

Steg 3.2

KN 3.2

Steg 3.3

KN 3.3

Forutsetninger og prinsipper for bæresystem inkl. energi- og klimaprofil

Dekker

Søyler

Avstivningssystem

Fundamenter

Kjellerkonstruksjon

Trapper og heissjakter

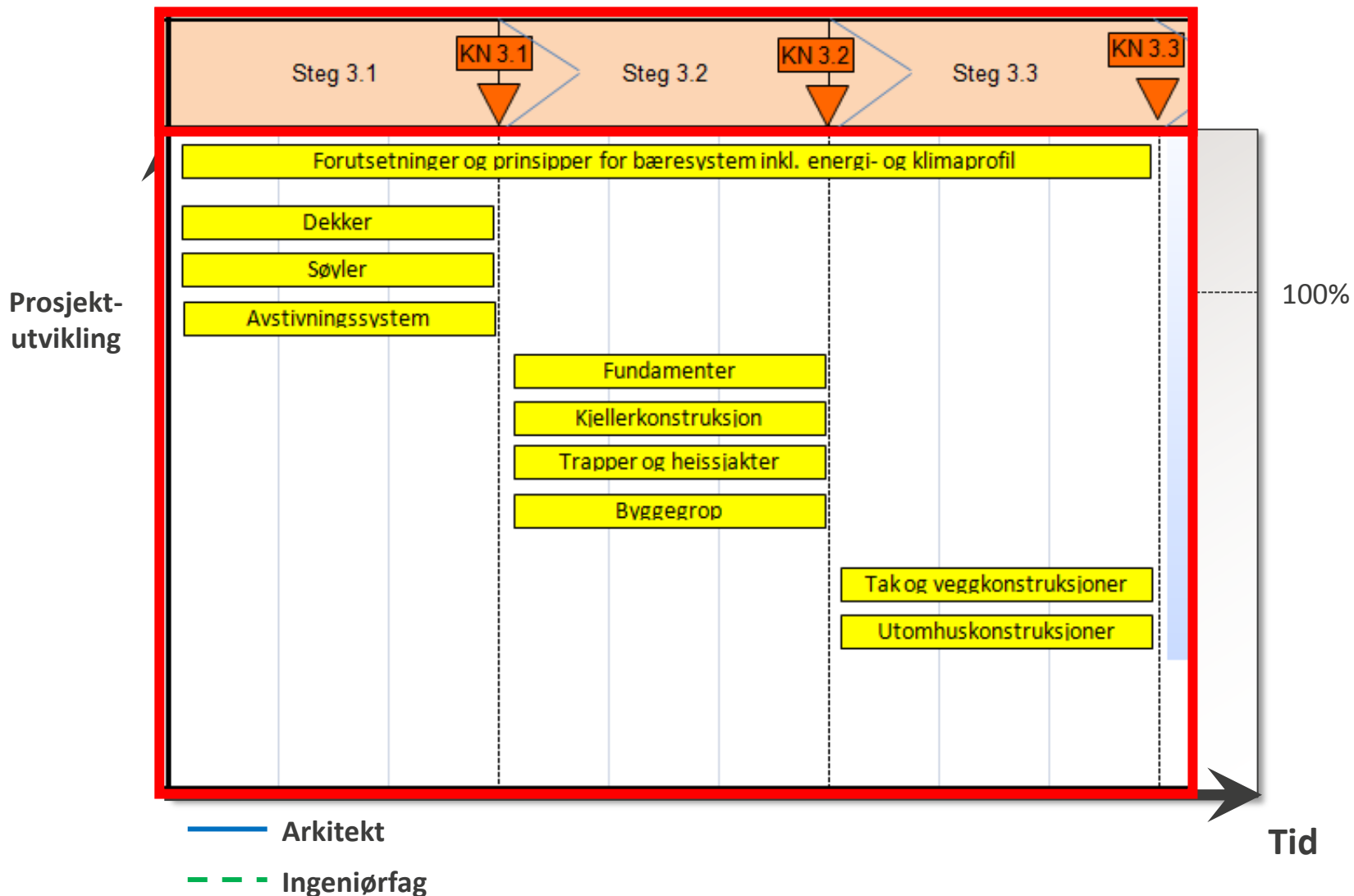
Byggegrøp

Tak og veggkonstruksjoner

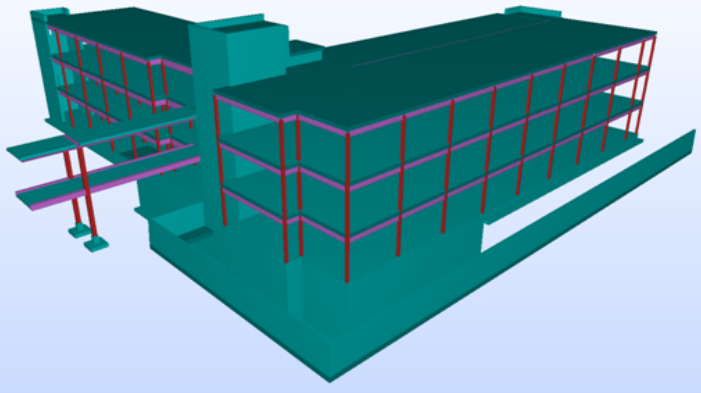
Utomhuskonstruksjoner



# Gjennomføringsmodell







**Beskrivelse:**

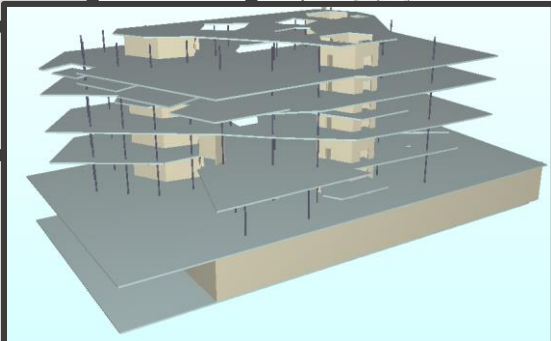
Bruks-, last- og energi/klimaforutsetninger videreutvikles. Konstruksjon- og bæresystem utvikles. Akse- og koordinatsystem fastlegges. Hoveddimensjoner fastsettes og kjent geometri modelleres. Fastlegging av hovedprinsipper for: fasader, gulvbeleggstyper, høyderegnskap, gesims- og sokkeldetaljer, fundamentering og byggegrep.

Alle objekter modelleres til S2: Tverrfaglig kontrollert modell

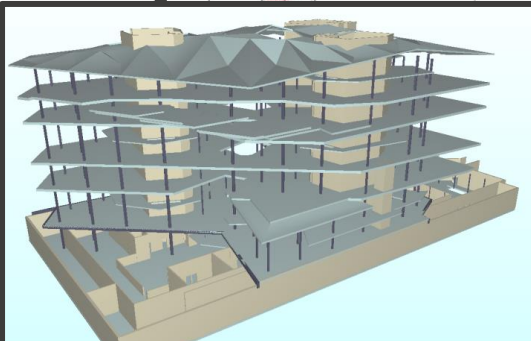
Dekker:	S2
Søyler:	S2
Bjelker:	S2
Fundamenter:	S2
Kjellerkonstruksjon:	S2
trapper og heissjakter	S2
Byggegrep:	S2
Tak og vegg konstr.:	S2
Utomhuskonstr.:	S2

[Link til sjekkliste](#)

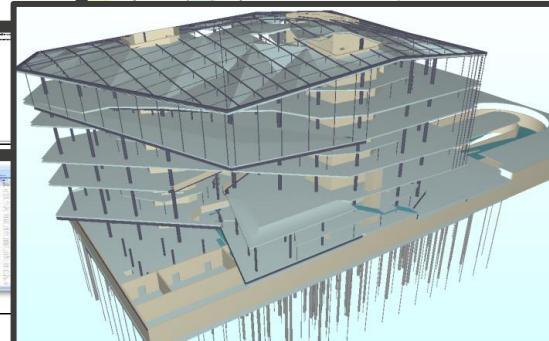
RIE



KN 3.1



KN 3.2



KN 3.3

# Dokumentasjon for intern læring og standardisering

## Faglig beskrivelse av gjennomføringsmodell

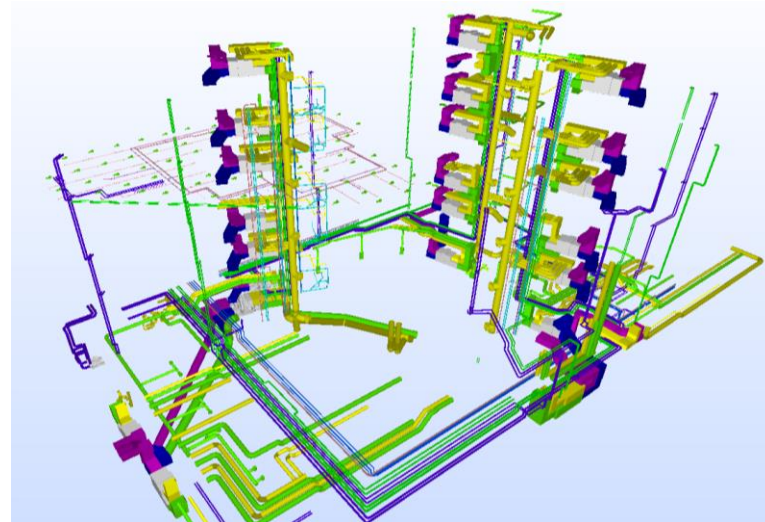
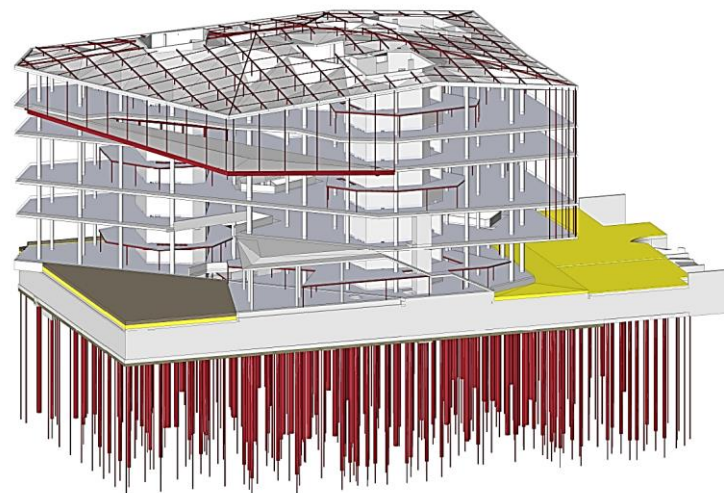
MULTICONSULT

Prosjektering – Bim-modellering – Dokumentproduksjon - RIB

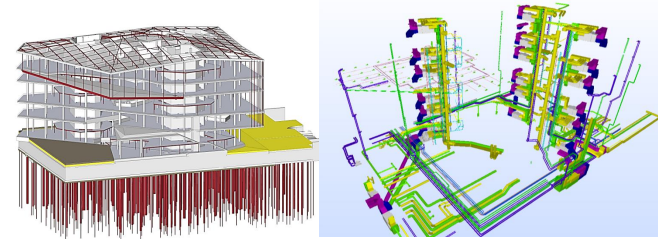
Dokumentnr.:	Iht. prosjekt nummereringssystem	Utarbeidet av:	Svein Nielsen
Dato / Revisjon:	18. november 2011	Kontrollert av:	Thor Ørjan Holt
Side:	4	Godkjent av:	Geir Juterud

### Innholdsfortegnelse

1	Formål og omfang .....	1
2	Programmeringsfase .....	2
2.1	Mål for fasen .....	2
2.2	Analysér og beregninger .....	2
2.3	Modellutvikling i BIM .....	2
2.4	Dokumentproduksjon .....	2
2.5	Avklaringer og grensesnitt mot tilstøtende fagområder .....	2
3	Skisseprosjekt .....	3
3.1	Mål for fasen .....	3
3.2	Analysér og beregninger .....	3
3.3	Modellutvikling i BIM .....	3
3.4	Dokumentproduksjon .....	4
3.5	Avklaringer og grensesnitt mot tilstøtende fagområder .....	5
4	Forprosjekt .....	6
4.1	Mål for fasen .....	6
4.2	Analysér og beregninger .....	6
4.3	Modellutvikling i BIM .....	9
4.4	Dokumentproduksjon .....	10
4.5	Avklaringer og grensesnitt mot tilstøtende fagområder .....	11
5	Detaljprosjekt (inkl. arbeidstegninger) .....	12
5.1	Mål for fasen .....	12
5.2	Analysér og beregninger .....	12
5.3	Modellutvikling i BIM .....	12
5.4	Dokumentproduksjon .....	12
5.5	Avklaringer og grensesnitt mot tilstøtende fagområder .....	12
6	Byggefase .....	12
6.1	Mål for fasen .....	12
6.2	Analysér og beregninger .....	12
6.3	Modellutvikling i BIM .....	12
6.4	Dokumentproduksjon .....	12
6.5	Avklaringer og grensesnitt mot tilstøtende fagområder .....	12



# Detaljerte beskrivelser



## 4 Forprosjekt

### 4.1 Mål for fasen

### 4.2 Analyser og beregninger

Steg 3.1

### 4.3 Modellutvikling i BIM

Steg 3.2

### 4.4 Dokumentproduksjon

Steg 3.3

### 4.5 Avklaringer og grensesnitt mot tilstøtende fagområder

Bygningsdel	Milepel	Fagområde	Grensesnitt
21 Grunn og fundamenter	KN 3.1	RIG/RIV	Fjellnivå og prinsipp for overføring av vertikale og horisontale laster. Grunnvannsnivå og jordtrykks optak Prinsipp for uttrekksledninger og vanninntak inkl. elektrotekniske installasjoner mhp. grøfter og groper inkl. setningsproblematikk
22 Bæresystemer	KN 3.1	ARK/RIV/ RIE/RIBR	Prinsipp for plassering av sjakter, søyler i felt/fasade og inner- og yttervegger Prinsipp for brannisolasjon.
22 Bæresystem	KN 3.1	ARK/RIV/RIE	Prinsipp for hovedføringer i vertikale sjakter, korridorsoner, nivå på uk. bjelker, himling og veggoppbygging i korridorer.
224 Avstivende konstruksjoner	KN 3.1	ARK/RIV/RIE	Prinsipp for hvilke sjakter, inner- og yttervegger og vindkryss som inngår i avstivningssystem, samt prinsipp for utsparinger i sjakter. Prinsipp for vegghengt utstyr.
23 Yttervegger	KN 3.2	ARK/RIV	Prinsipp for bærende yttervegger i betong/stål ift. fasade og under-/overliggende konstruksjoner.

# HVORDAN FÅ DETTE TIL I PRAKSIS??

- Planlegging må skje på „objekt“ nivå
- For at et „objekt“ oppfyller krav for enhver milepæl så må objektet oppnå viss status
- Kontroller må skje på riktig tidspunkt, ikke for tidlig men ikke for sent.
- Andre disiplin er avhengig å vite andre sine status i modellen til hver tid
- Alle skal vite hvor i prosessen et objekt i modellen befinner seg



# Deichmanske & Munch (KIB)



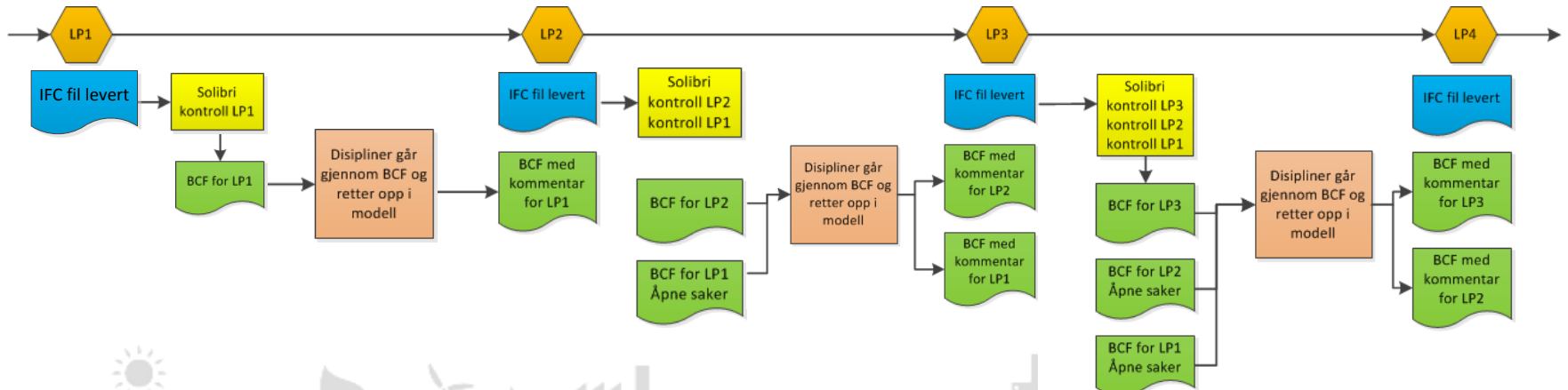
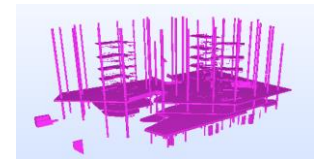
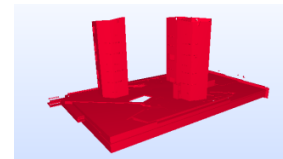
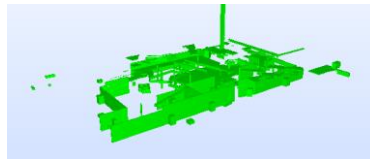
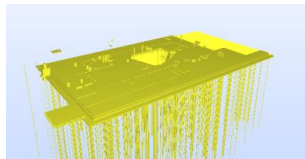
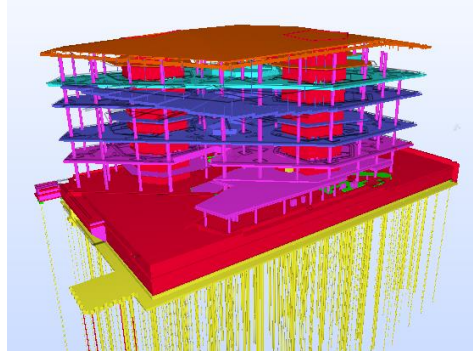
# KIB

- Måten gjennomføringsmodell er implementert i produksjon
- Oppdeling av modell og tidsplan
- Leveransepakker
- Solibri kontroller med klassifikasjons
- Rapportering og dokumentering
- Historikk av kollisjonskontroller

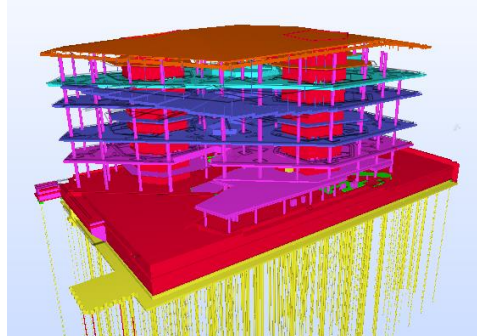




# Gjennomføringsmodellen på KIB i produksjon



# Gjennomføringsmodellen på KIB i produksjon



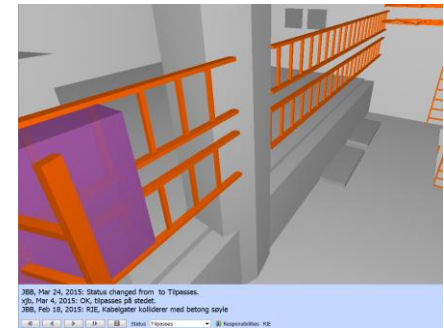
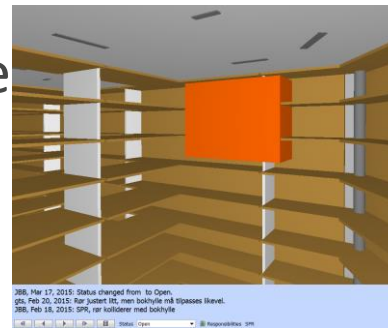
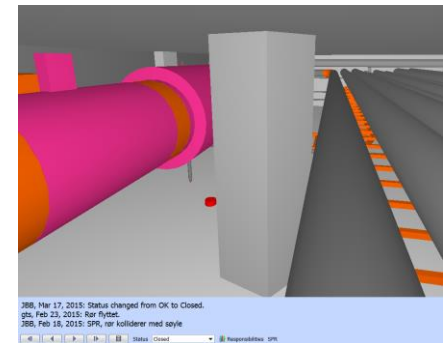
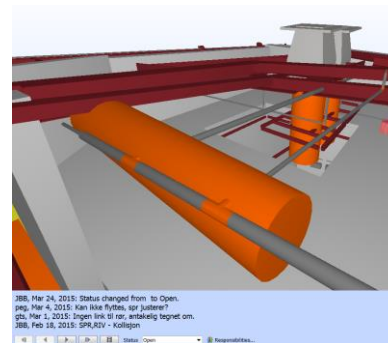
**Hele prosessen skjer i clouden!**





# Gjennomføringsmodellen på KIB i produksjon

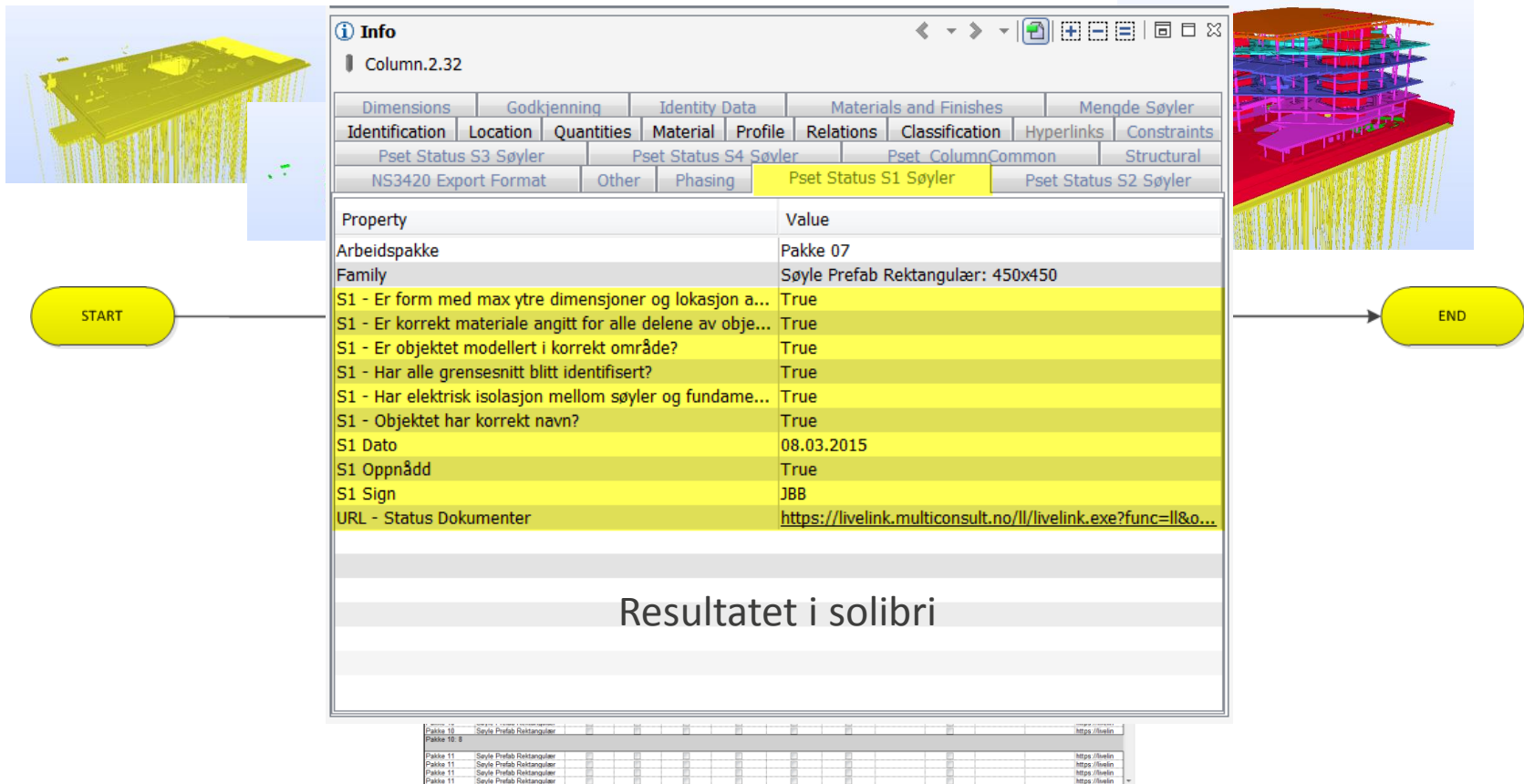
- Sporbarhet på kollisjoner
- Dokumentasjon på avtaler
- Kommunikasjon kommer raskt til alle aktører i prosjektet
- Kan brukes mot kunde
- Nyttig for entreprenør, kan levere rapporter på saker som skal tilpasses på byggeplass





# Gjennomføringsmodellen på KIB i produksjon

- Bruken av database for informasjon og statussetting i revit modell



The screenshot displays the Revit software interface. On the left, a 3D model of a building structure is shown in yellow. On the right, another 3D model is shown in red and purple. The central focus is the 'Info' window for a selected column element, 'Column.2.32'. The window shows various tabs and a table of properties.

Property	Value
Arbeidspakke	Pakke 07
Family	Søyle Prefab Rektangulær: 450x450
S1 - Er form med max ytre dimensjoner og lokasjon a...	True
S1 - Er korrekt materiale angitt for alle delene av obje...	True
S1 - Er objektet modellert i korrekt område?	True
S1 - Har alle grensesnitt blitt identifisert?	True
S1 - Har elektrisk isolasjon mellom søyler og fundame...	True
S1 - Objektet har korrekt navn?	True
S1 Dato	08.03.2015
S1 Oppnådd	True
S1 Sign	JBB
URL - Status Dokumenter	<a href="https://livelink.multiconsult.no//livelink.exe?func=ll&amp;o...">https://livelink.multiconsult.no//livelink.exe?func=ll&amp;o...</a>

Below the 'Info' window, the text 'Resultatet i solibri' is displayed. At the bottom of the window, a small table shows a list of elements and their properties.

# kundebegeistring

*“For prosjekteringsledere er en høykompetent BIM-koordinator gull verd“*

*“BCF prosessen er den mest effektive og oversiktlige jeg har vært med på. Glimrende!“*

**Christopher Bull**

**Prosjektleder Prosjektering – Nye Deichmanske hovedbibliotek -  
Kulturbyggene i Bjørvika  
ÅF Advansia AS**



# Vision

- Sømløs integrering av gjennomføringsmodell (prosjektstyring) og produksjon
- Minst mulige manuelle rutiner
- Dokumentbart beslutninger, kontroller, avtaler og avvik i produksjon
- Minske e-mail utveksling av viktig informasjon den skal skje rett i modell
- Øke kvalitet og effektivitet i produksjon
- Involvere kunde i større grad i modell og våres gjennomførings filosofi



# Status i dag

- Vi har mer oversikt i prosjektet med hensyn til tidsplan og leveranser, mer strukturert måte til å følge tidsplanen og avtaler i produksjon
- Kommunikasjon mellom Prosjektledelse, BIM Koordinator og disipliner er bedre, alle skjønner nytten av dette
- Prosjekt styring / ledelse får gode input fra sammenstillingsmodell som brukes rett inn i demmes dokumenterings system og planleggingsprosess.
- Kunde får mer overblikk på status i produksjon og kvalitet, klarer derfor lettere å legge vekt på riktige ting på riktig tid



Building Smart

20. April 2015

## Kvalitetssikring av BIM

Multiconsult gjennomføringsmodell integrert i prosjektering.

Johannes Bjarni Bjarnason

BIM Manager

[job@multiconsult.no](mailto:job@multiconsult.no)

