

buildingSMART konferanse 2013

25. april 2013

Hva kan vi lære av olje- og gassnæringen? - Gjennomføringsmodeller

Håkon Treu Eriksen



Agenda

- 1. Utviklingen og rammebetingelser for olje- og gassnæringen i Norge**
- 2. Forskjeller mellom olje og gass- og BAE-næringen**
- 3. Hva Multiconsult har tatt med fra olje og gass**

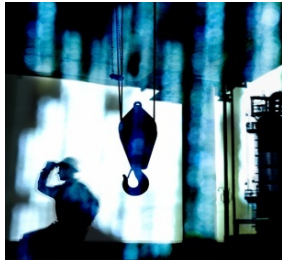




■ Multiconsult arbeider i 6 forretningsområder



Bygg og Eiendom



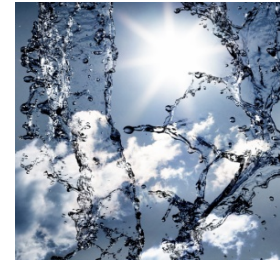
Industri



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



Utviklingstrekk og rammebetingelser for OG-næringen

- Utspring i maritime virksomhet - skipsfartsnæringen/verftene
- Utviklet i en internasjonal atmosfære/ konkurranse
- Ett departement å forholde seg til – OED



■ Utviklingstrekk og rammebetingelser for OG-næringen

- Store (og internasjonale) oljeselskap som oppdragsgivere
 - de investerer i utvikling av leverandørene
 - er operatører av anleggene
- Primært én næringsorganisasjon som taler deres sak
- Teknologiorientert – men kan anklages for å være konservative

OG-næringen har bedre «politiske» rammebetingelse å arbeide under enn BAE-næringen, men deres industrialiseringstankegang og tilstedeværelse i en internasjonal konkurranse gjør at de er avhengig av å være nysgjerrige, lære av andre og legge vekt på innovasjon.



Utviklingstrekk og rammebetingelser for OG-næringen

- **Norsk OG næring har sitt utspring i maritime virksomhet - skipsfartsnæringen/verftene (amerikansk OG næring gikk fra landbasert næring til havs)**
 - Norsk OG næring har *industrialiseringstankegang* i ryggmargen – tenker arbeidsprosesser
 - Amerikansk OG næring har/hadde tradisjonell entreprenørtankegang i ryggmargen – bygging på «green fields»
- **Norsk OG næring er utviklet i en internasjonal atmosfære/ konkurranse**
 - OG næringen er del av «det globale kunnskapsnavet» - ref Reve & Sasson «Et kunnskapsbasert Norge»
 - BAE næringen er «næringen som ble hjemme» - deltar i norgesmesterskap
 - Norsk OG næring har *internasjonal* anerkjennelse
- **OG næringen har ett departement å forholde seg til – OED**
 - Myndighetene har lagt forholdene til rette for OG næringen
 - Men OG næringen har grepet mulighetene og utnyttet dem
 - Finansdepartementet holder stort sett fingrene av fatet
- **OG næringen har store (og internasjonale) oljeselskap som oppdragsgivere – de investerer i utvikling av leverandørene – og de er også operatører av anleggene**
 - Har utalte leverandørstrategier
 - Som operatører legger oljeselskapene vekt på Life Cycle Costs
- **OG næringen har primært to næringsorganisasjoner som taler deres sak**
- **OG næringen er teknologiorientert – men kan anklages for å være konservative**
 - Deres konservatisme må ses i sammenheng med risikoen ved å bruke uprøvd teknologi

OG næringen har bedre «politiske» rammebetingelse å arbeide under enn BAE næringen, men deres industrialiseringstankegang og tilstedeværelse i en internasjonal konkurranse gjør at de er avhengig av å være nysgjerrige, lære av andre og legge vekt på

■ Strukturen i OG-næringen

- **Vi har 6 nå store norske EPC(I) leverandører relatert til Olje og Gass Næringen i Norge** (med unntak av borerigger og undervannssystemer)
 - Aibel
 - Aker Solutions
 - Bergen Group
 - Agility Group
 - Kværner
 - Reinertsen
- **Egne prosjekteringsressurser**
- **Internasjonal virksomhet**
- **Ser nødvendigheten av god samhandling mellom E – P – C – I**
- **Ingen store uavhengige multidisiplin prosjekteringsfirma innen OG i Norge**

Strukturen i OG næringen er forskjellig fra BA næringen

Det forhindrer ikke at beste praksis for prosjektgjennomføringen i OG bør være interessant for BAE næringen – problemstillingene er de samme

Dette legger OG næringen vekt på ...og dette ønsker Multiconsult å ta med seg fra OG (1 av 2)

- **Gjennomarbeidede prosjektgjennomføringsmodeller**

- Entydig WBS (ENS) definisjoner
- Klart definerte faser i prosjektgjennomføringen – fra A - Å
- Tydelig definerte milepæler
- Grundige utarbeidede opplegg for milepæls gjennomganger (gate reviews)
- Detaljerte aktivitetsbeskrivelser og beskrivelse/spesifisering av leveransene
- Klart definerte avhengigheter mellom viktige aktiviteter

Gjennomføringsmodellene underbygges med gjennomarbeidede arbeidsprosesser

- **Godt utviklet og bevisst bruk av BIM som støtte til arbeidsprosessene**

- OG startet å bruke 3D på slutten av 1980 - tallet
- OG tjener på å ha ett programsystem for 3D – Kværner/Aker bruker PDMS
- 3D samspiller med andre viktige systemer/registre – materialstyring, byggeprosessen, ferdigstillingsprosessen (MC, FAT Commissioning) etc

OG har utviklet BIM til et mye mer raffinert nivå enn BA næringen – «true BIM».

Ikke alt er mulig å bruke for BA prosjektene, men det er likevel mye å hente fra OG sin praksis

- **Godt utarbeidet startgrunnlag for prosjektene og grundig planlegging**

- Bruker ikke bare tid på å få fram startgrunnlaget, men også gi prosjektteamene forståelse av det
- Bruker tid på spilleregler, tillitsbygging etc.
- Identifiserer risikobildet, blir enige om risikohåndtering og *deling*

Dette legger OG næringen vekt på ...og dette ønsker Multiconsult å ta med seg fra OG (2 av 2)

- **Profesjonelle innkjøpsprosesser**
 - Håndtering av leverandørinformasjon
 - Oppfølging av produksjon
 - Uttesting og forsikring om at utstyr fungerer, før det installeres
- **Involvering av de prosjekterende i hele verdikjeden**
 - Ikke sende, men overlevere prosjekteringsleveransene – gå gjennomgå med entreprenørene
 - Prosjekteringspersonell på byggeplass – raskere og bedre avklaringer
 - For prosjekterende er det viktig å få inngrep med byggeplass også for å få praktisk erfaring
- **Tett oppfølging av prosjektgjennomføringen**
 - Gode rapporteringsrutiner
 - Klart definerte korrektive tiltak og oppfølging av dem
- **Kunder som viser raushet**
 - Er opptatt av prosjektets beste – alle «i samme båt tenkning og holdning»
 - Kan være villig til å investere i forbedringer
 - både Statoil og Kværner har vært villige til det på Ormen Lange og andre prosjekter
- **Genuin fokus på HMS/SHA**
 - Godt HMS fokus bygger opp om effektiv gjennomføring og god produktivitet

Erfaringer fra olje- og gassnæringen

- Gjennomarbeidede prosjektgjennomføringsmodeller
- Godt utviklet og bevisst bruk av BIM som støtte til arbeidsprosessene
- Godt utarbeidet startgrunnlag for prosjektene og grundig planlegging
- Profesjonelle innkjøpsprosesser
- Involvering av de prosjekterende i hele verdikjeden
- Tett oppfølging av prosjektgjennomføringen
- Kunder som viser raushet
- Genuin fokus på HMS/SHA



Gjennomføringsmodell



■ Gjennomføringsmodell



more awesome pictures at THEMETAPICTURE.COM

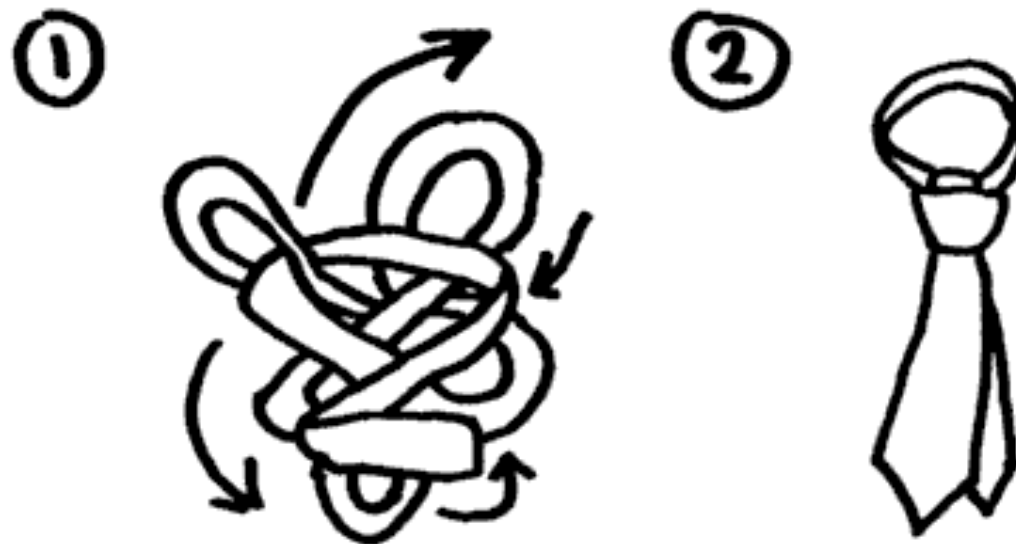


■ Gjennomføringsmodell



■ Gjennomføringsmodell

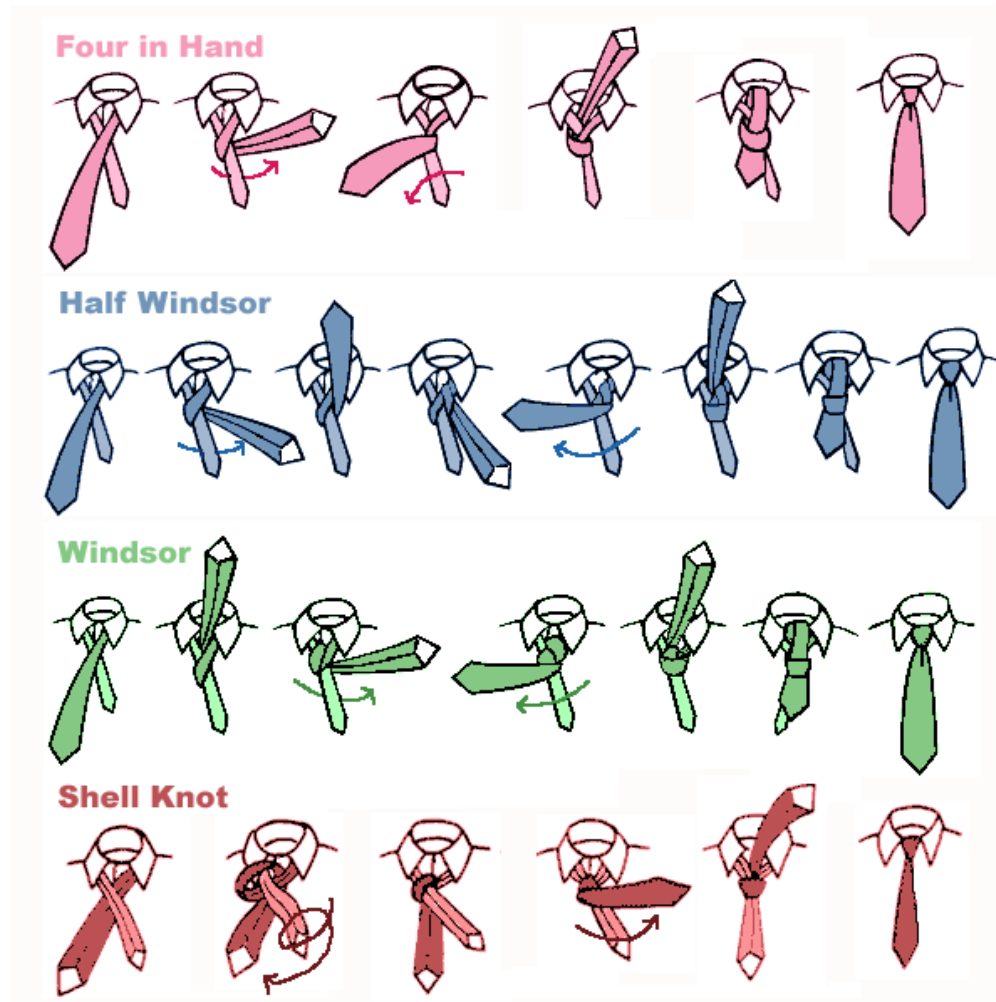
HOW TO TIE A TIE



weblogcartoons.com



Gjennomføringsmodell



Multiconsult har adoptert olje- og gass sin filosofi for gjennomføringsmodeller
Tenker gjennomføringsmodeller i tre nivåer

Overordnet
Gjennomføringsmodell
og filosofi

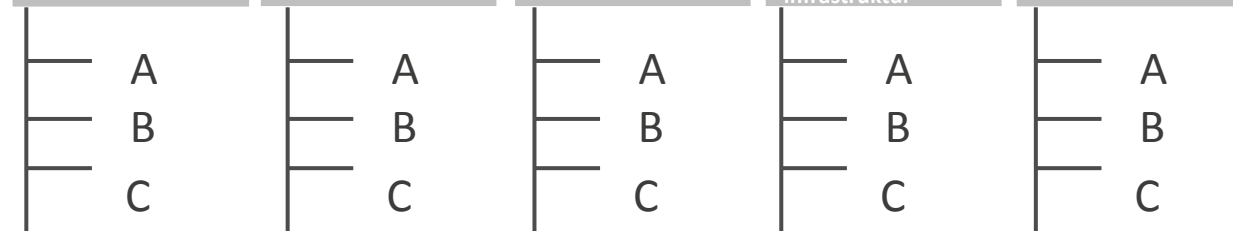


Generiske
Gjennomføringsmodeller
per forretningsområde



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

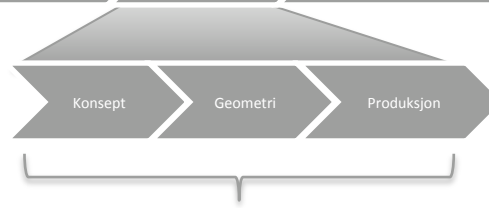
Nivå 1



Nivå 2:

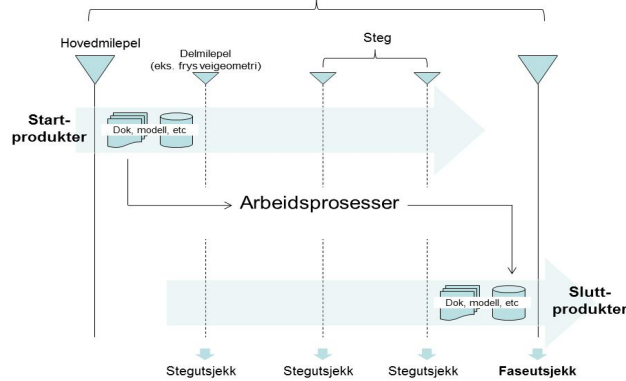


Delfaser og steg



Delfase (eks. hovedplan el. forprosjekt)

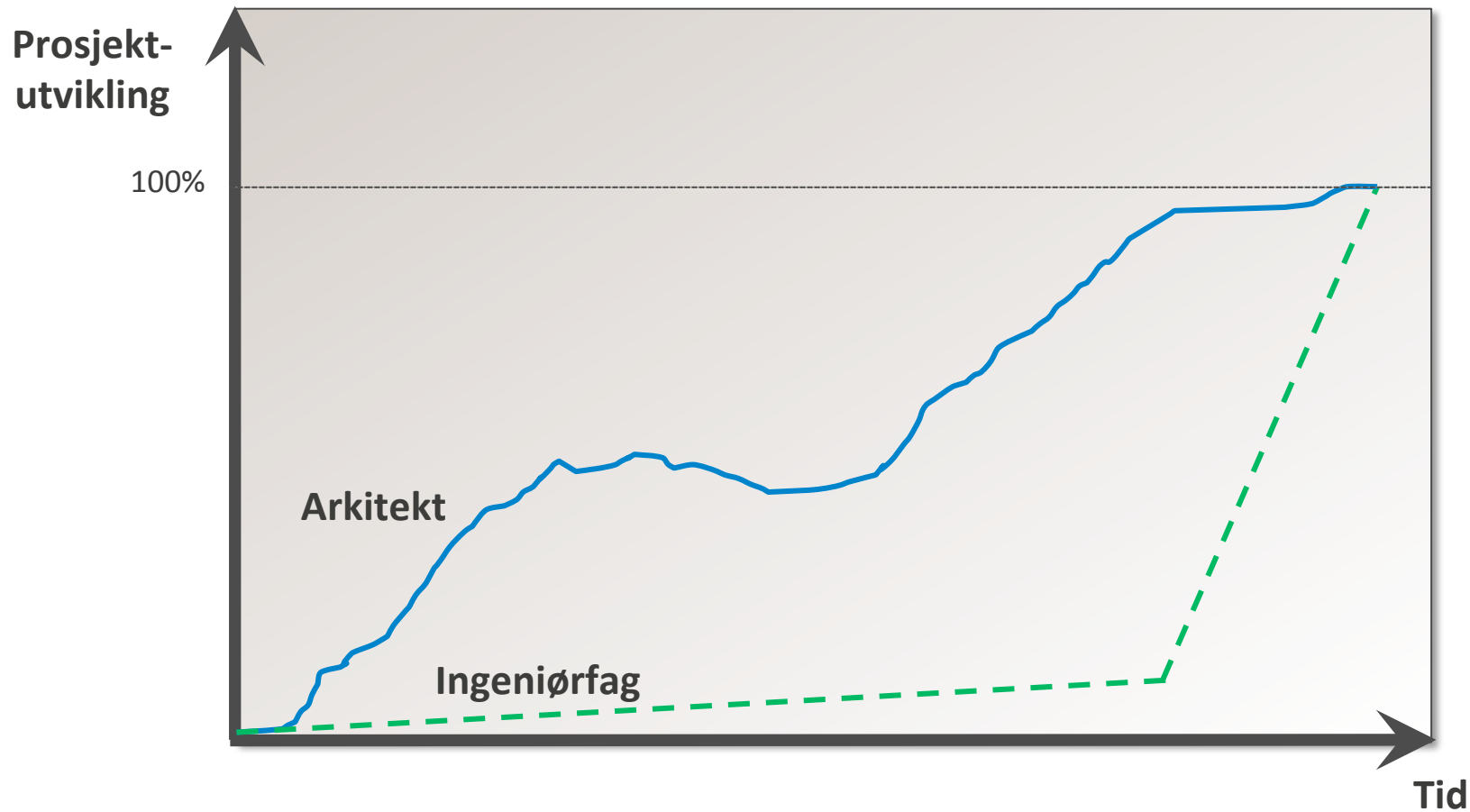
Nivå 3:
Flytdiagram



Nivå 4: Sjeklister

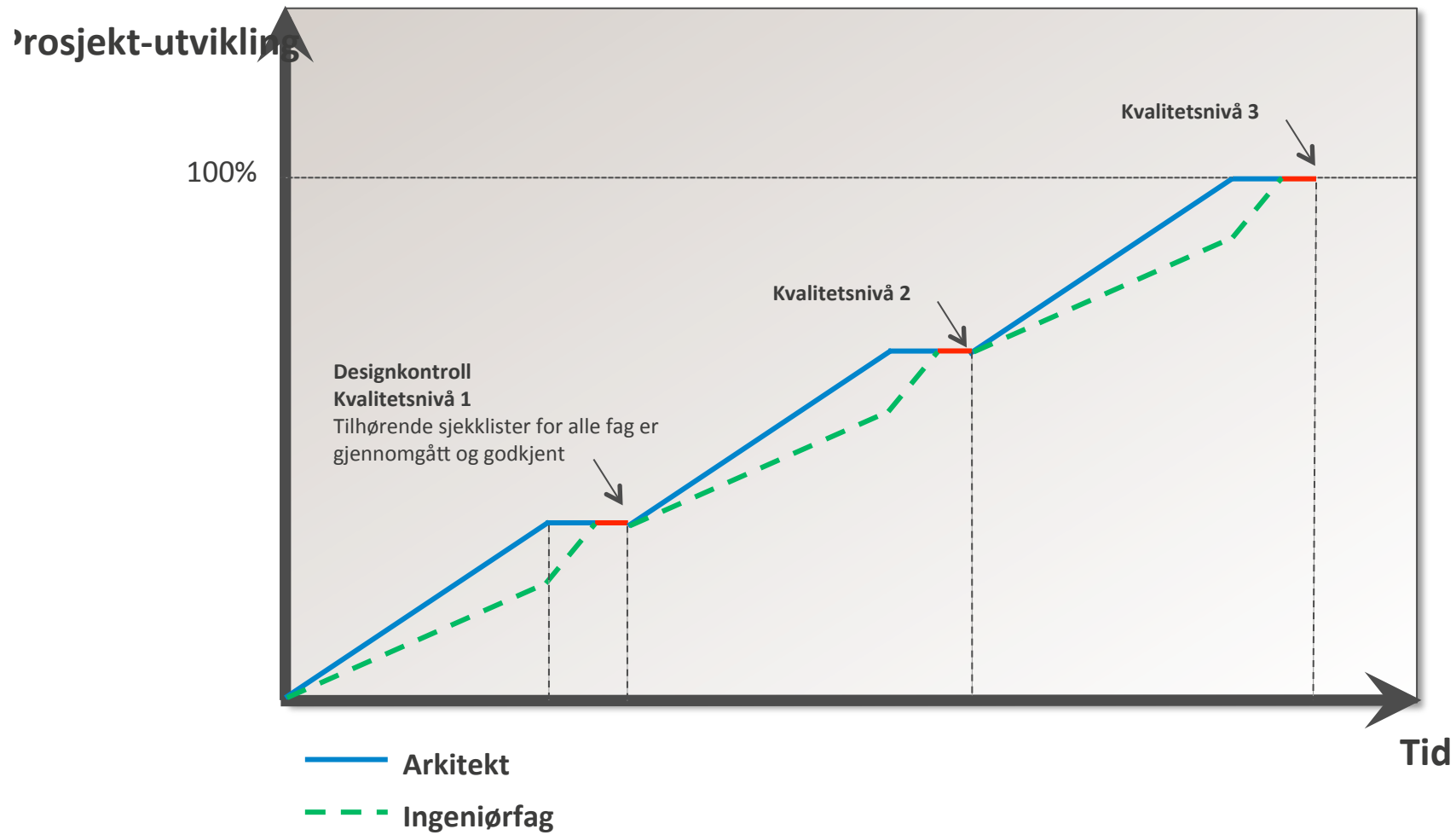
STYRINGSOBJEKT	OBJEKT	FAG	SIKRPUNKTER	S0 - Definer	S1 - Antatt	S2 - Foreløpig
Romprogram	Romobjekt	ARK	Romnummeringsystem er etablert	x		
Romprogram	Romobjekt	ARK	Romfunksjon er antatt	x		
Romprogram	Romobjekt	ARK	Programmet areal er antatt	x		
Romprogram	Romobjekt	ARK	Romprogram er linket til arkitektmodell		x	
Romprogram	Romobjekt	RIA	Overordnede primærser for akustikk er vurdert		x	
Romprogram	Romobjekt	RIE	Overordnede primærser for brann er vurdert		x	
Romprogram	Romobjekt	ARK	Soner er etablert		x	
Romprogram	Romobjekt	ARK	Etasjehøyder er vurdert		x	
Romprogram	Romobjekt	ARK	3D kontroll er utført og problemstillinger er identifisert		x	
Romprogram	Romobjekt	RIV	Energiestimulering er utført		x	
Romprogram	Romobjekt	ARK	Programmet og prosjektet arealsammenheng er utført		x	
Romprogram	Romobjekt	ARK	Kommunikasjon er etablert og delbetert		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 linket inn i arkitektmodellen			x
Romprogram	Romobjekt	ARK	Soner er oppdatert			x
Romprogram	Romobjekt	ARK	Etasjehøyder er oppdatert			x
Romprogram	Romobjekt	ARK	3D kontroll er utført og de viktigste problemstillingene er løst			x
Romprogram	Romobjekt	RIV	Energiestimulering er utført og tilkalt er kommunisert			x
Romprogram	Romobjekt	ARK	Resultat av brukerprosess er implementert			x
Romprogram	Romobjekt	ARK	PEFP er etablert for alle rom			x
Romprogram	Romobjekt	ARK	Programmet og prosjektet arealsammenheng er godkjent			x
Romprogram	Romobjekt	PCL	Romprogram har fått status S2			x
Romprogram	Romobjekt	ARK	Endelig romprogram med alle tekniske krav			x
Fasade	Yttervegger	ARK	Kundens krav til grunveg er kjent	x		
Fasade	Yttervegger	ARK	Yttervegger er modellert med lenkt tilknyttet	x		
Fasade	Yttervegger	ARK	Hvilke forskaller som legges til grunn er avtalt med kunde		x	
Fasade	Yttervegger	ARK	Krav til arkitektonisk/estetisk utseende er kommunisert fra kunde		x	
Fasade	Yttervegger	ARK	Etasjehøyder er avtalt med kunde		x	

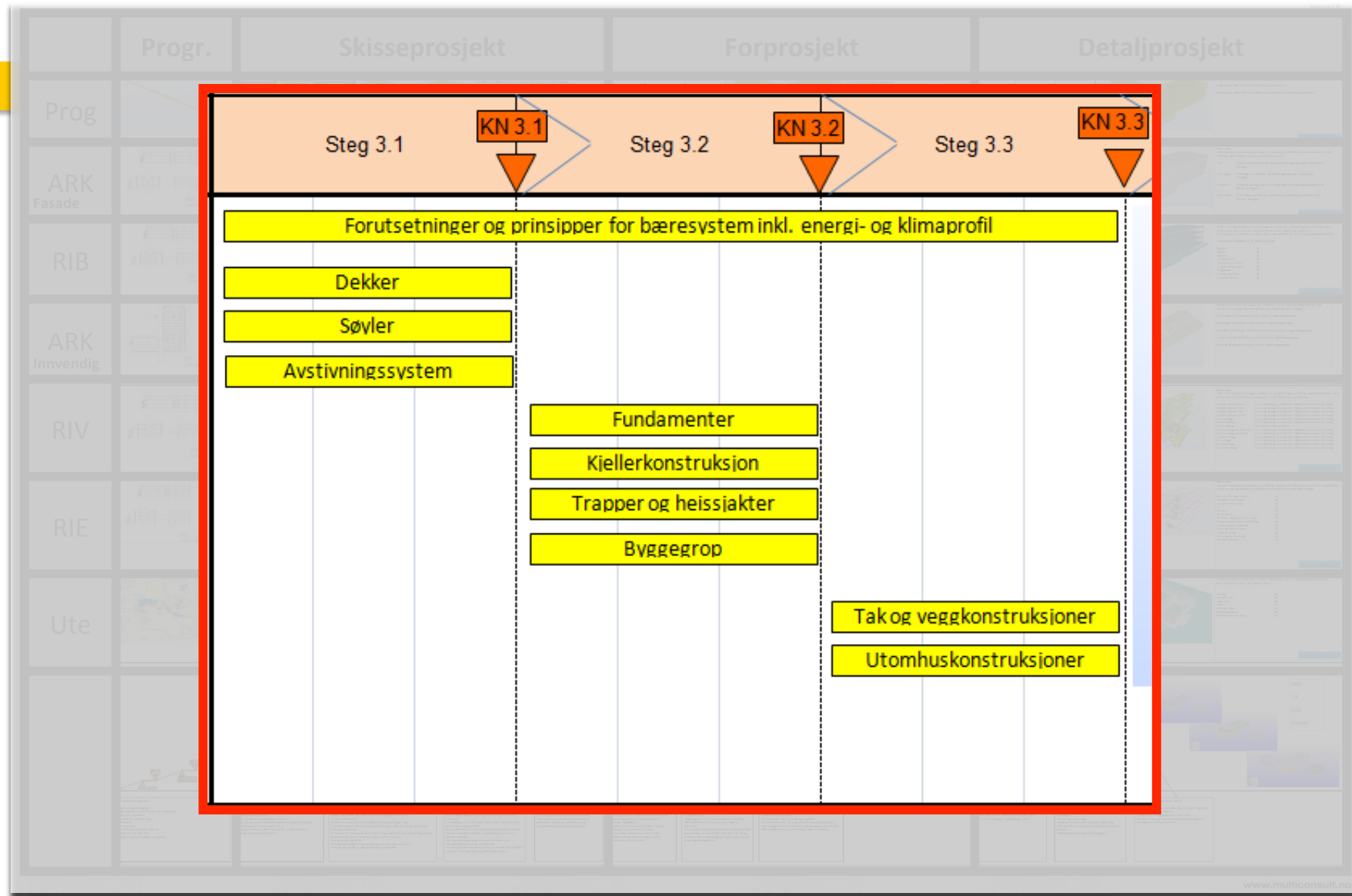
Tradisjonelt prosjekteringsforløp



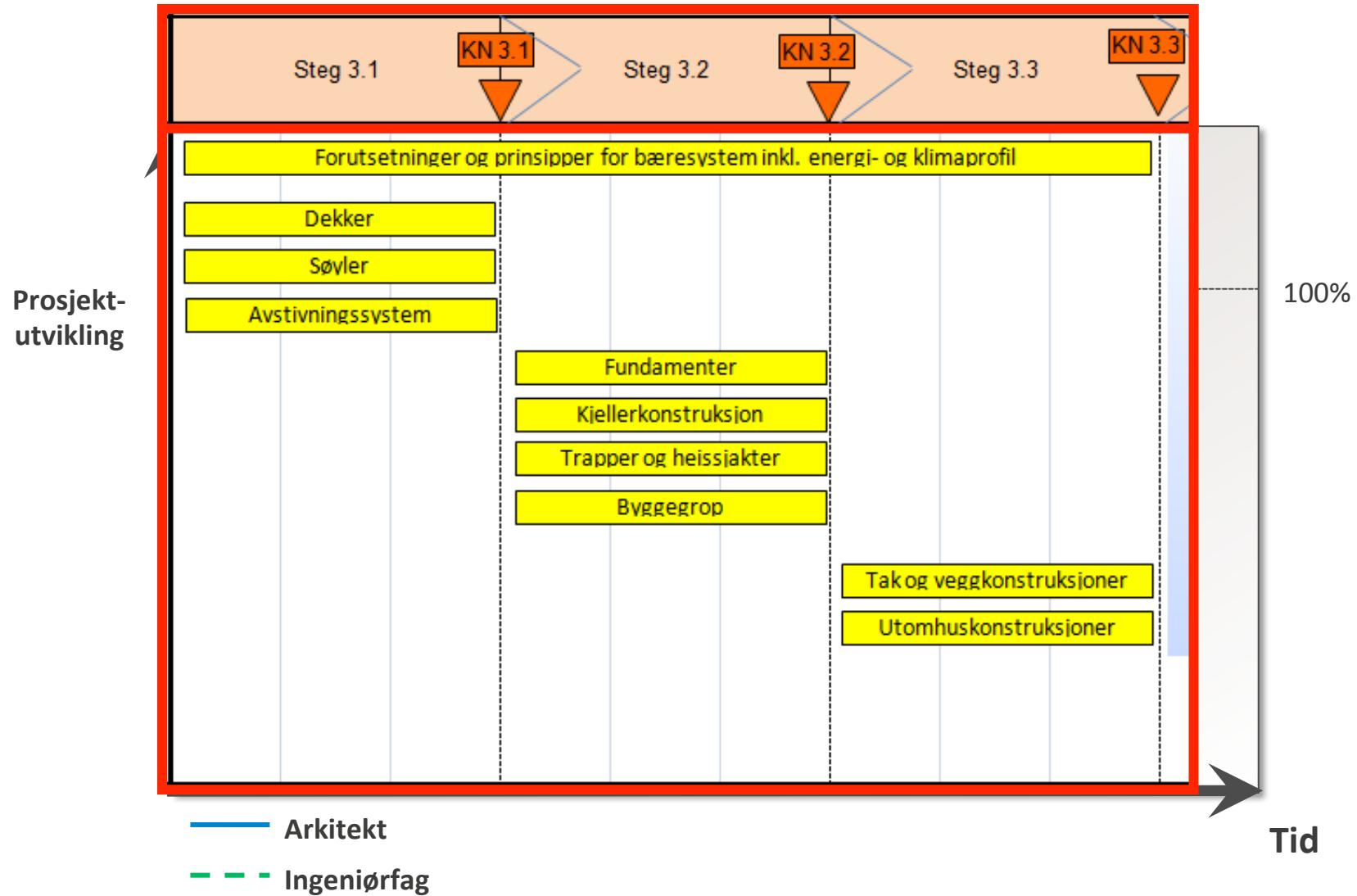
Multiconsult ønsker bedre styring av prosjekteringsprosessen

Gjennomføringsfilosofi

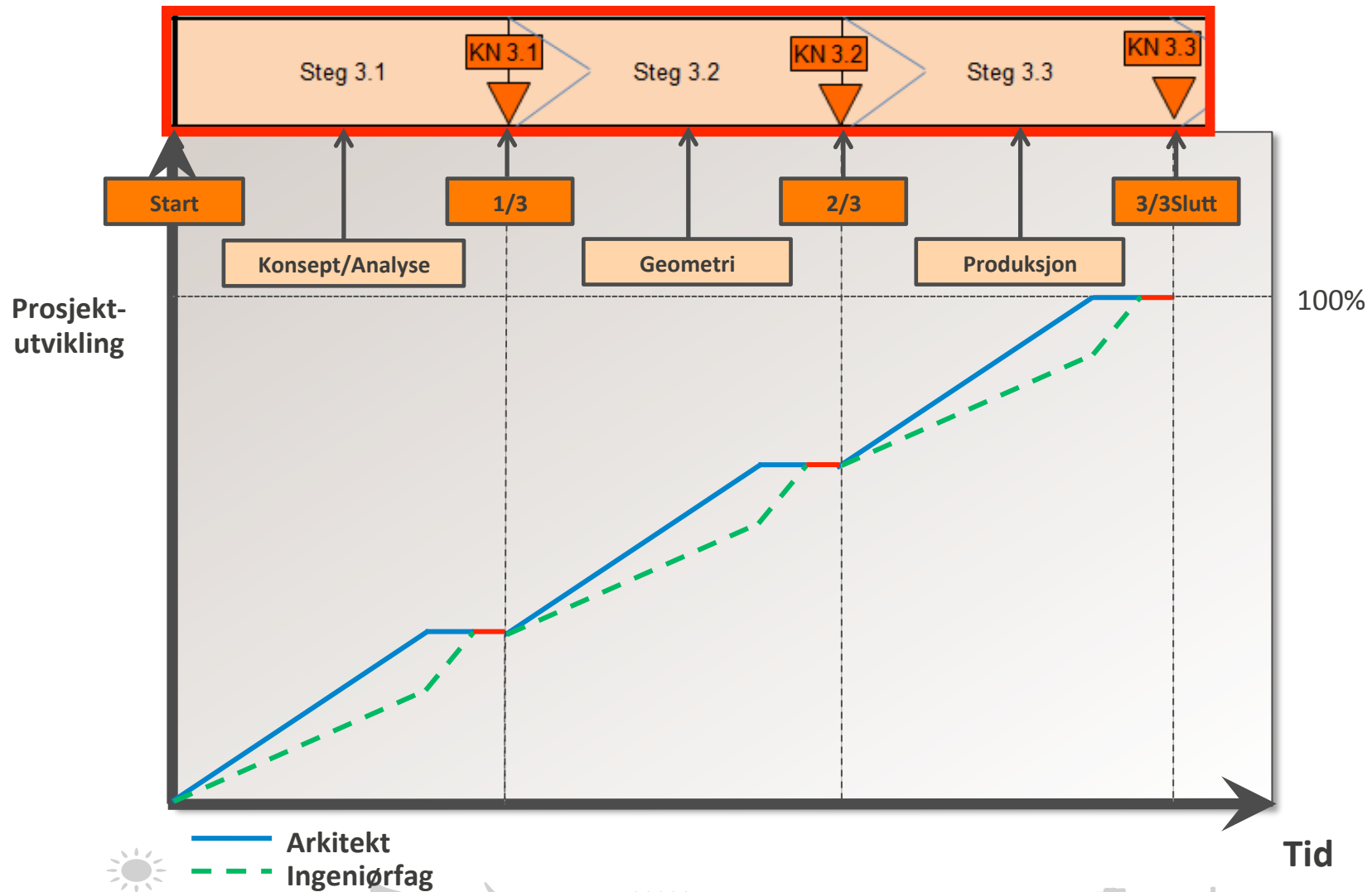




Gjennomføringsmodell



Inndeling av delfase i steg



— Arkitekt
- - - Ingeniørfag

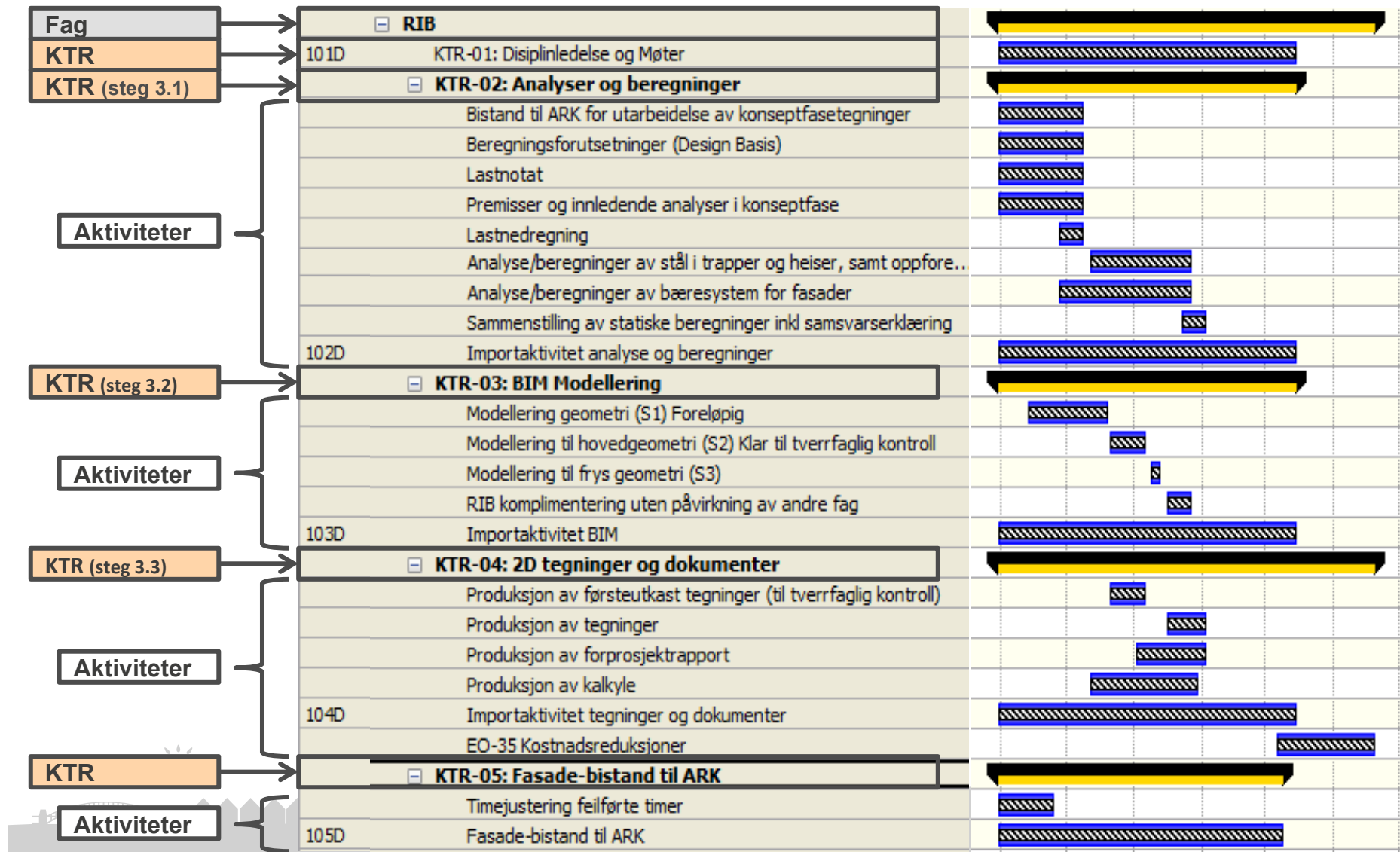


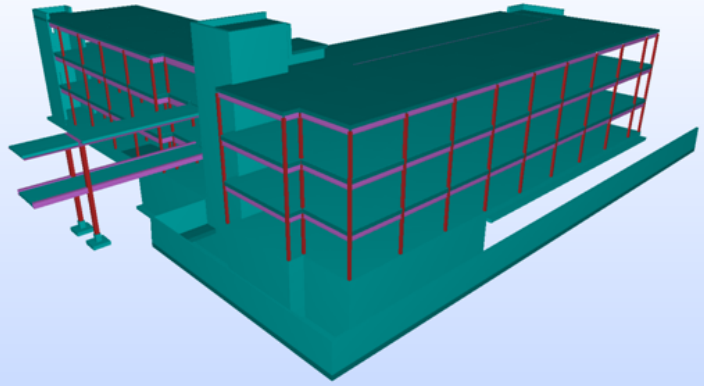
Planprosessen - Level 1

Fase Forprosj	Level 1 - Milepelsplan	
Steg 3.1	Konsept/Analysefase inkl. innarbeidelse av miljøtiltak	
Milepæler	Endelig innarbeidelse av energi og klimamål	01.11.2011
	Endelig rom og funksjonsprogram (inkl tekniske arealer)	04.11.2011
	Endelig løsning fasade, Deichman	04.11.2011
Steg 3.2	Geometrifase	
Milepæler	Verifiserte ARK-tegninger med oppdatert geometri	25.11.2011
	Konstruksjonsgjennomgang	01.12.2011
	Oppdaterte ARK-tegninger	09.12.2011
	Universell utforming forelagt FFO/SAFO	16.12.2011
	RI 1. utkast tegninger	16.12.2011
	dRofus programmering ferdigstilt	05.01.2012
	Tverrfaglig kontroll (Geometri fastlagt for alle fag)	09.01.2012
	Klimagass- og energiregnskap er verifisert	09.01.2012
	Ferdig geometrifase	13.01.2012
Steg 3.3	Produksjonsfase alle rådgivere	
Milepæler	Fastsatt kontrakts-/gjennomførings-/entreprisestrategi	17.01.2012
	Kalkylegrunnlag til Bygghanalyse	30.01.2012
	Utkast til forprosjektrapport	03.02.2012
	Tredjepartsverifikasjon Universell Utforming	15.02.2012
	Ferdigstillelse av kalkyle	28.02.2012
	Fasademockup etablert	09.03.2012
	Oversendelse av forprosjektrapport til Advanisa	15.03.2012
	Ferdigstillelse og oversendelse til KIB	



Planprosessen – Level 2





Beskrivelse:

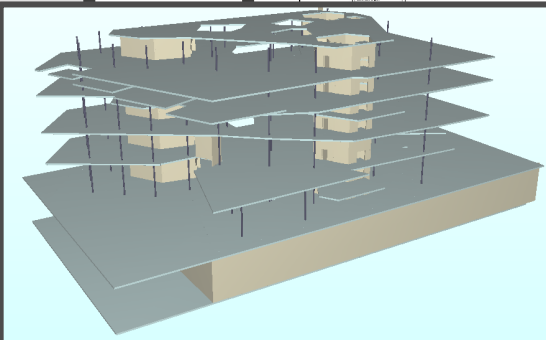
Bruks-, last- og energi/klimaforutsetninger videreutvikles. Konstruksjon- og bæresystem utvikles. Akse- og koordinatsystem fastlegges. Hoveddimensjoner fastsettes og kjent geometri modelleres. Fastlegging av hovedprinsipper for: fasader, gulvbeleggstyper, høyderegnskap, gesims- og sokkeldetaljer, fundamentering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

Alle objekter modelleres til S2: Tverrfaglig kontrollert modell

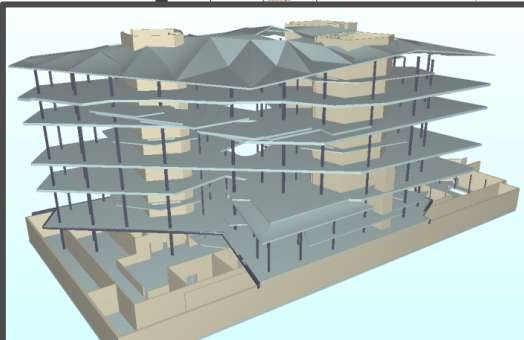
Dekker:	S2
Søyler:	S2
Bjelker:	S2
Fundamenter:	S2
Kjellerkonstruksjon:	S2
trapper og heissjakter	S2
Byggegrop:	S2
Tak og vegg konstr.:	S2
Utomhuskonstr.:	S2

[Link til sjekkliste](#)

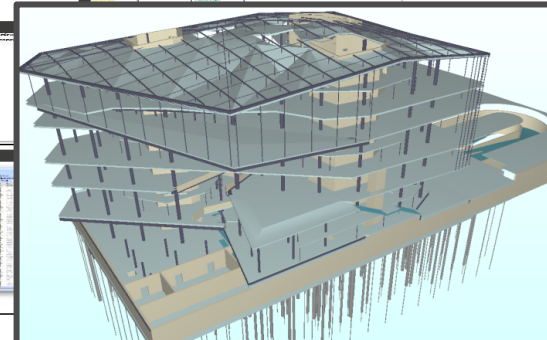
RIE



KN 3.1

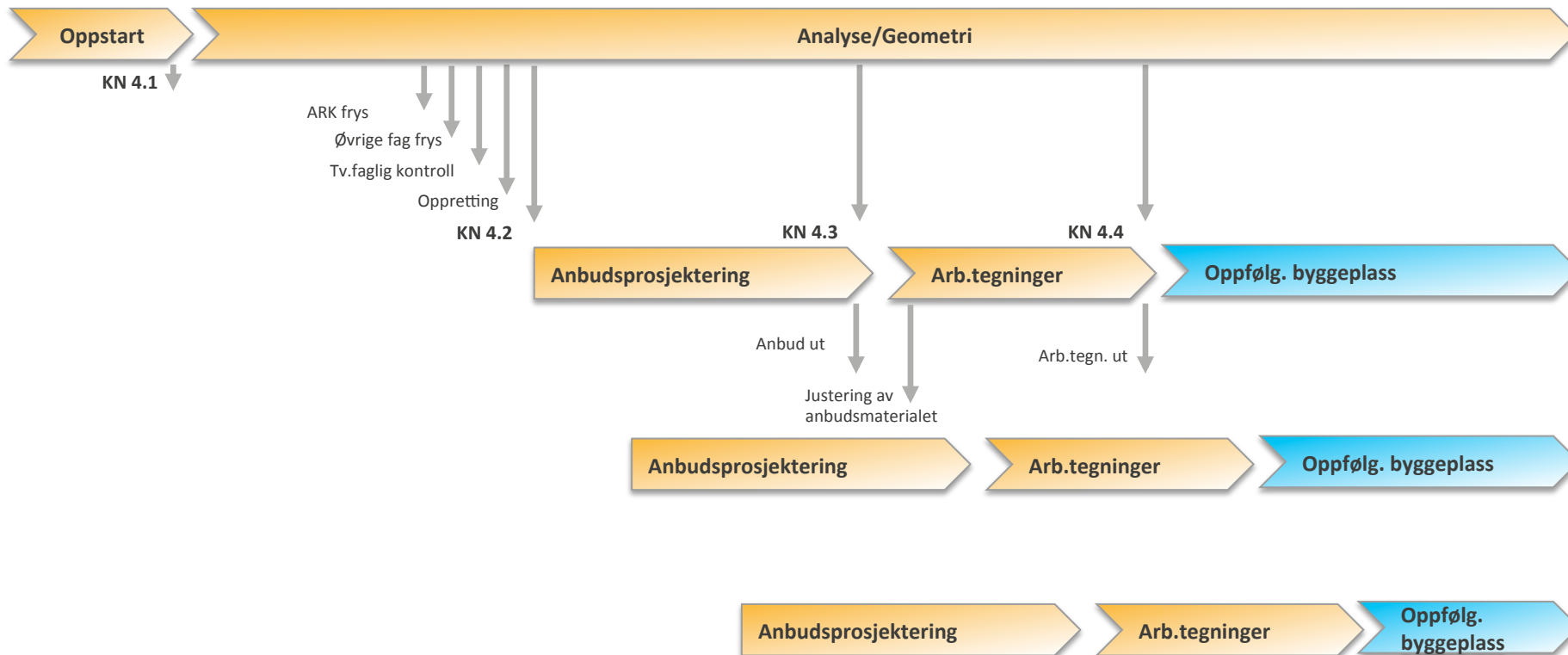


KN 3.2



KN 3.3

Gjennomføringsmodell Detaljprosjekt



Dokumentasjon for intern læring og standardisering

Faglig beskrivelse av gjennomføringsmodell

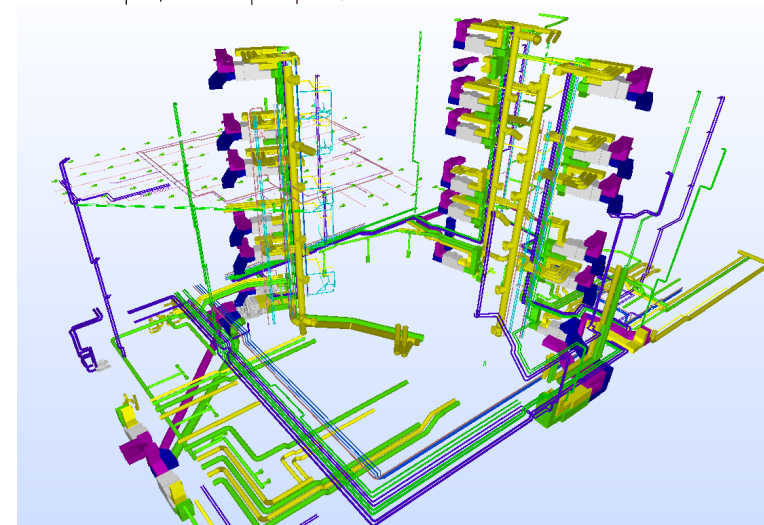
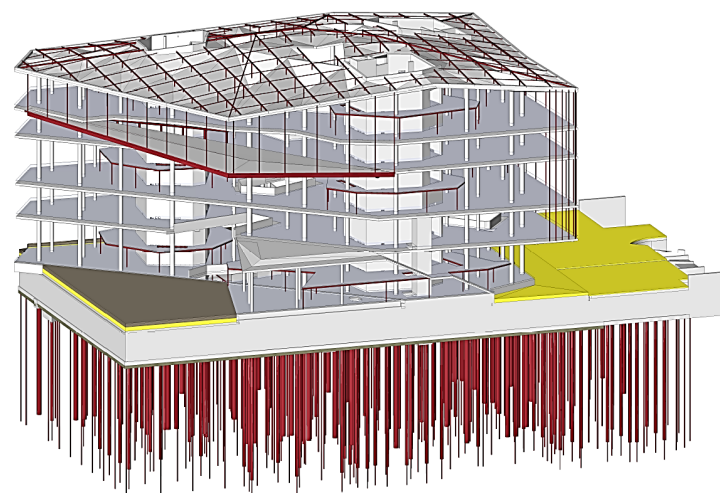
MULTICONSULT

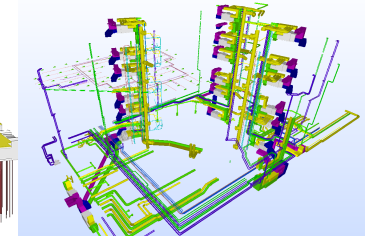
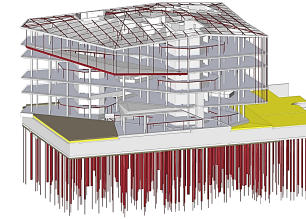
Prosjektering – BIM-modellering – Dokumentproduksjon - RIB

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	Analyser 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	Analyser 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	Analyser 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	Analyser 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	Analyser og beregninger	12
6.3	Modellutvikling i BIM	12
6.4	Dokumentproduksjon	12
6.5	Avklaringer og grensesnitt mot tilstøtende fagområder	12





Nivå 4 - 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



Erfaringer fra bruk i oppdrag

Standardiserte gjennomføringsmodeller sikrer oss:

- Strukturert erfaringslæring/overføring
- Effektiv utarbeidelse av tilbud
- God planlegging av prosjektene
- God styring av prosjektene
 - Risiko
 - Endringer (spesielt de prosessrelaterte)
- Styrt bruk av underleveranser/offshoring
- Kostnadseffektivitet
- **Fornøyd kunde – kommunikasjon med kunde**





Standardiserte gjennomføringsmodeller og arbeidsprosesser er avgjørende for å sikre effektiv og lønnsom gjennomføring av prosjekter

Standardiserte gjennomføringsmodeller sikrer oss:

- Strukturert erfaringslæring/overføring
- Effektiv utarbeidelse av tilbud
- God planlegging av prosjektene
- God styring av prosjektene
 - Risiko
 - Endringer (spesielt de prosessrelaterte)
- Styrt bruk av underleveranser/offshoring
- Kostnadseffektivitet
- **Fornøyd kunde – kommunikasjon med kunde**

I tillegg til standardiserte gjennomføringsmodeller og arbeidsprosesser bør man selvfølgelig også tenke standardiserte produkter og løsninger

Har BAE næringen noe å lære av OG? Multiconsult mener ja - vi har erfart hva OG gjør

Hvorfor er BAE næringen så tilbakeholdende med å søke læring fra OG?

Kan det ligge noe i dette?

- Næringen er veldig fragmentert
 - Vanskelig å bli enige om fellesnevnerne som er viktig for hele næringen
- Ledelse (og styring) har ikke vært noen verdsatt profesjon i BAE næringen?
- BAE næringen har aversjon mot administrasjon?
 - Ser begrenset verdiskapning i systematikk
 - Stempler systematikk som byråkrati - bygger opp om det odiøse innholdet av systematikk
 - Har vært preget av «å dæven holdninger» (ref. tidligere leder i BNL – Sverre Larsen)
- Har vært utsatt for lite ekstern konkurranse – føler ingen trusler?
 - Har i beste fall deltatt i norgesmester skap

Nå kommer de internasjonale selskapene inn i Norge

Da har vi alt tjene på å bruke de positive sidene som finnes i BAE næringen

..... og å trekke på den kompetansen som totalt sett finnes i Norge



Spørsmål?

