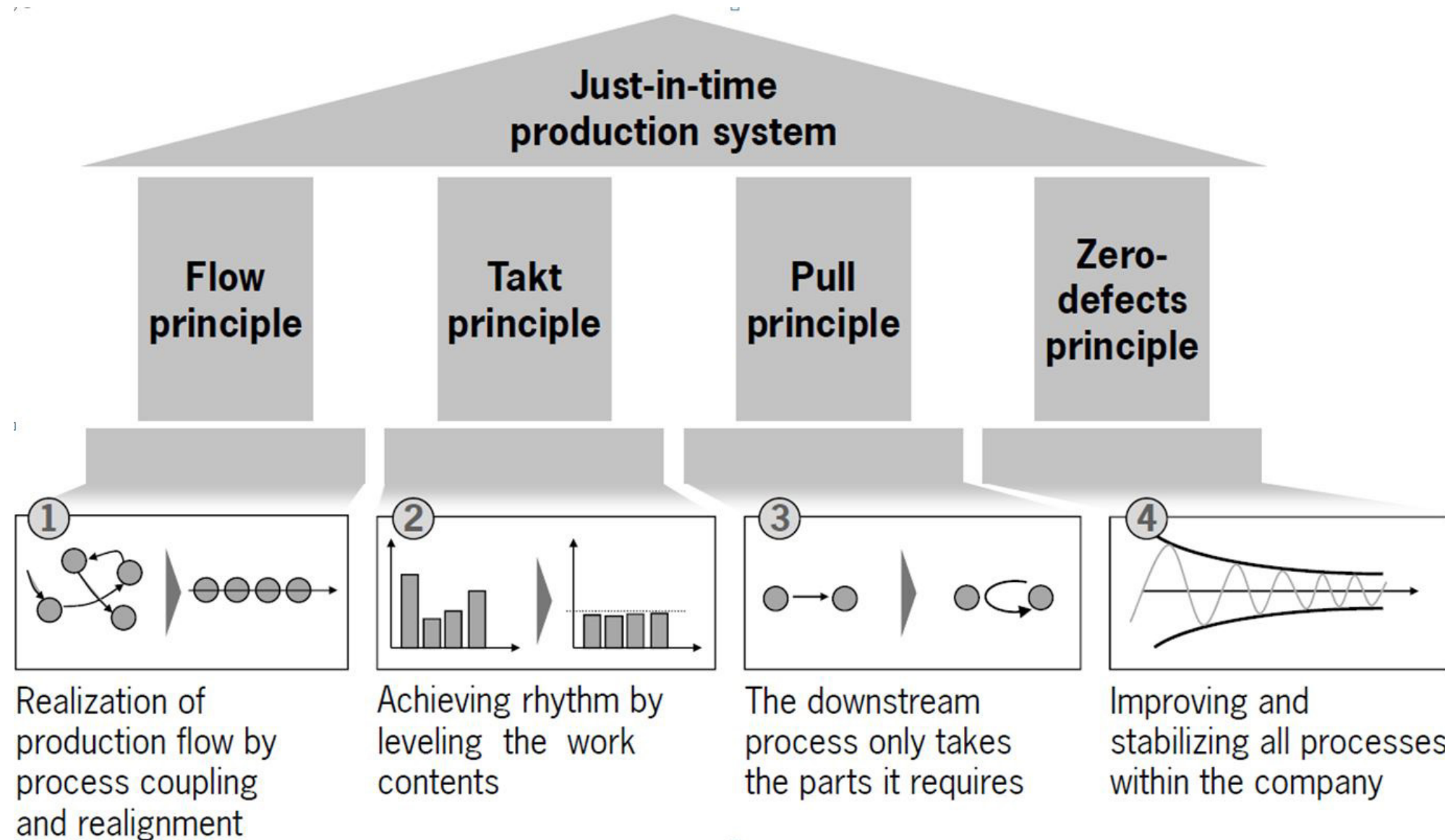


SENTRALE PRINSIPPER LEAN prosjektering:

- 1) FLYT relatert til produktet:
- 2) TAKT relatert til prosjekteringsgruppens leveranser:
- 3) PULL relatert til 5R-prinsippet:
- 4) KONTINUERLIG FORBEDRING

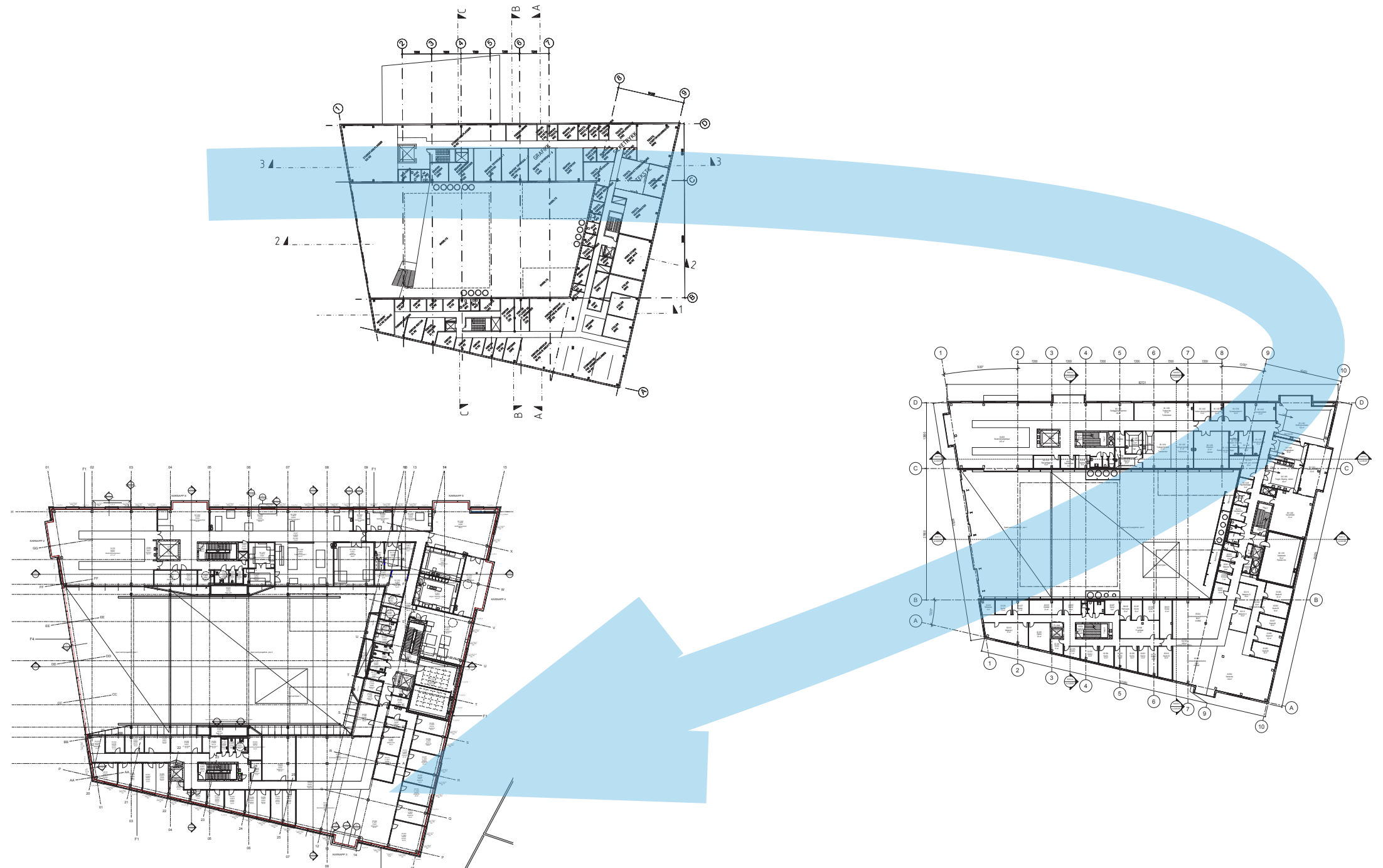


Hvilke gevinster ligger det i å kombinere BIM med Lean-prinsippene?

FLYT relatert til produktet

BIM-modellen er vårt produkt!

Gevinst: modellen mettes kontinuerlig med informasjon.



Hvilke gevinster ligger det i å kombinere BIM med Lean-prinsippene

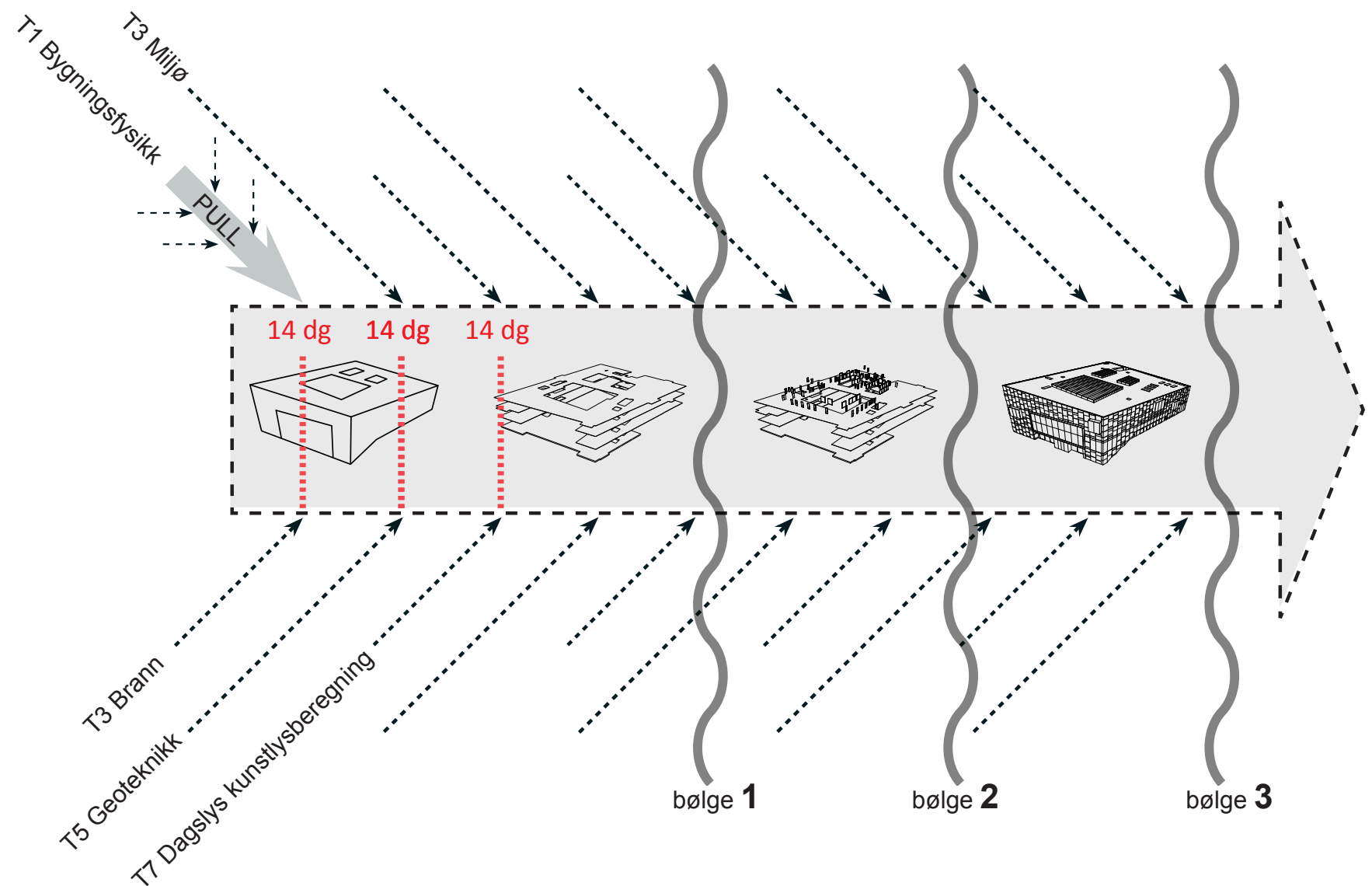
TAKT relatert til prosjekteringsgruppens leveranser:

Leveranser er oppdelt ihht møtesekvenser (= takting)

3-dagers samlokalisering hver 14. dag

Leveranser deles opp i “biter” - viktig med riktig størrelse ihht takt

“Bitene” må tilpasses modellens modenhetsnivå



Hvilke gevinster ligger det i å kombinere BIM med Lean-prinsippene

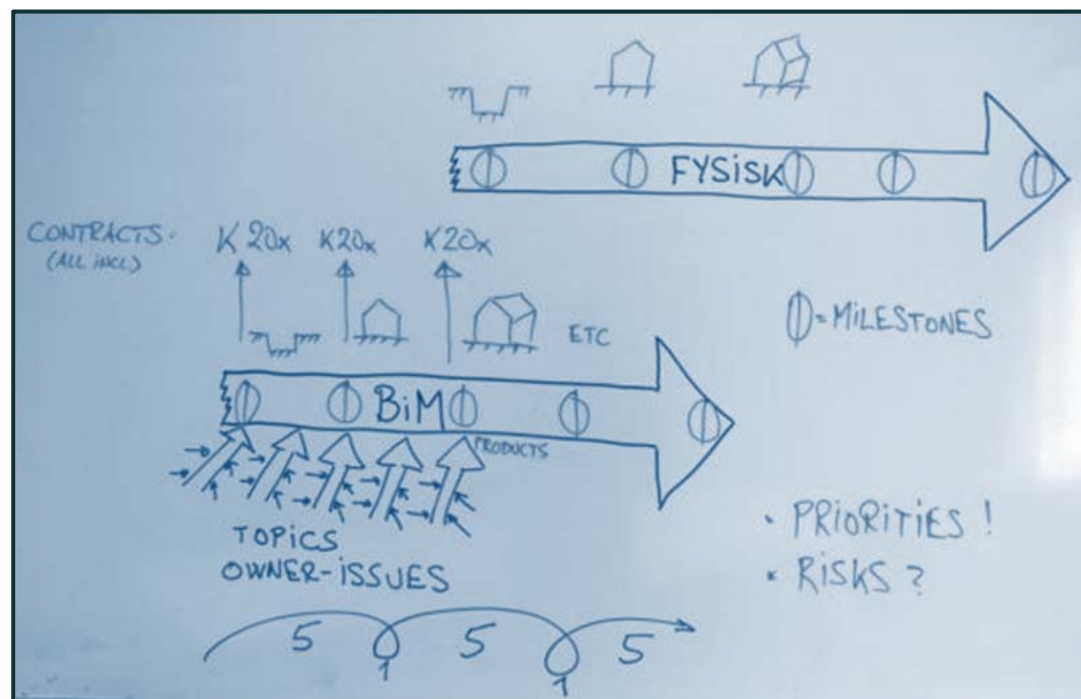
PULL relatert til 5R-prinsippet

Innhold: Fokus på Riktig tverrfaglig produkt til Riktig tid

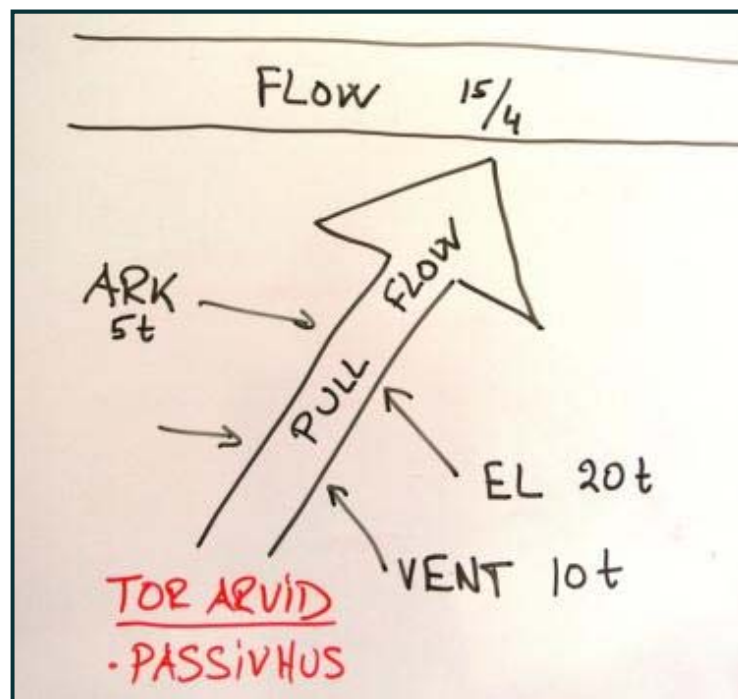
Fra overordnet til mer detaljert informasjon

Prosjektet har tema-eiere (eiere av tverrfaglige "biter")

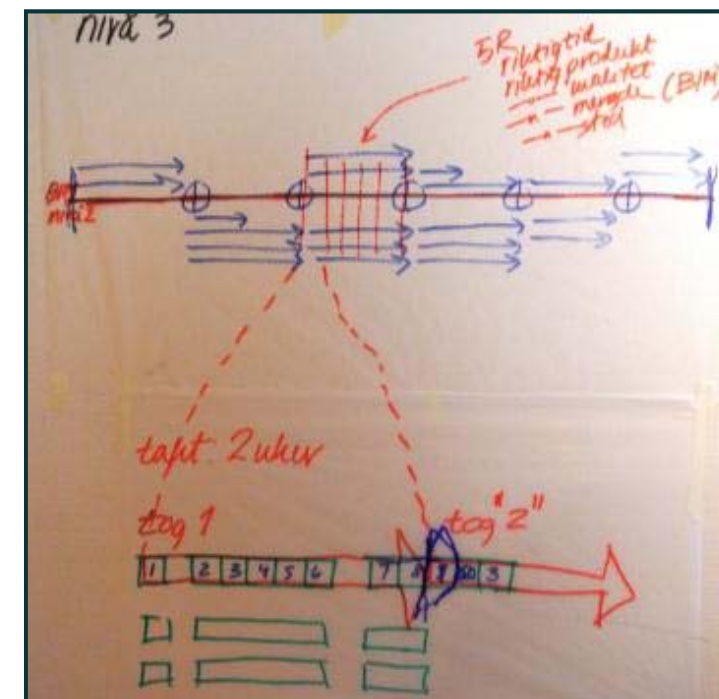
Scopet for et tverrfaglig tema er definert i forhold til TID og INNHOLD (modellens modenhetsgrad)



Logisk flyt; virtuelt og fysisk



Angi ressurser, tid & input
Hvert tema/sak har 1 eier
Leveranse frist



Ulik varighet på temaer/saker
(SCRUM prinsipper)

Hvilke gevinster ligger det i å kombinere BIM med Lean-prinsippene

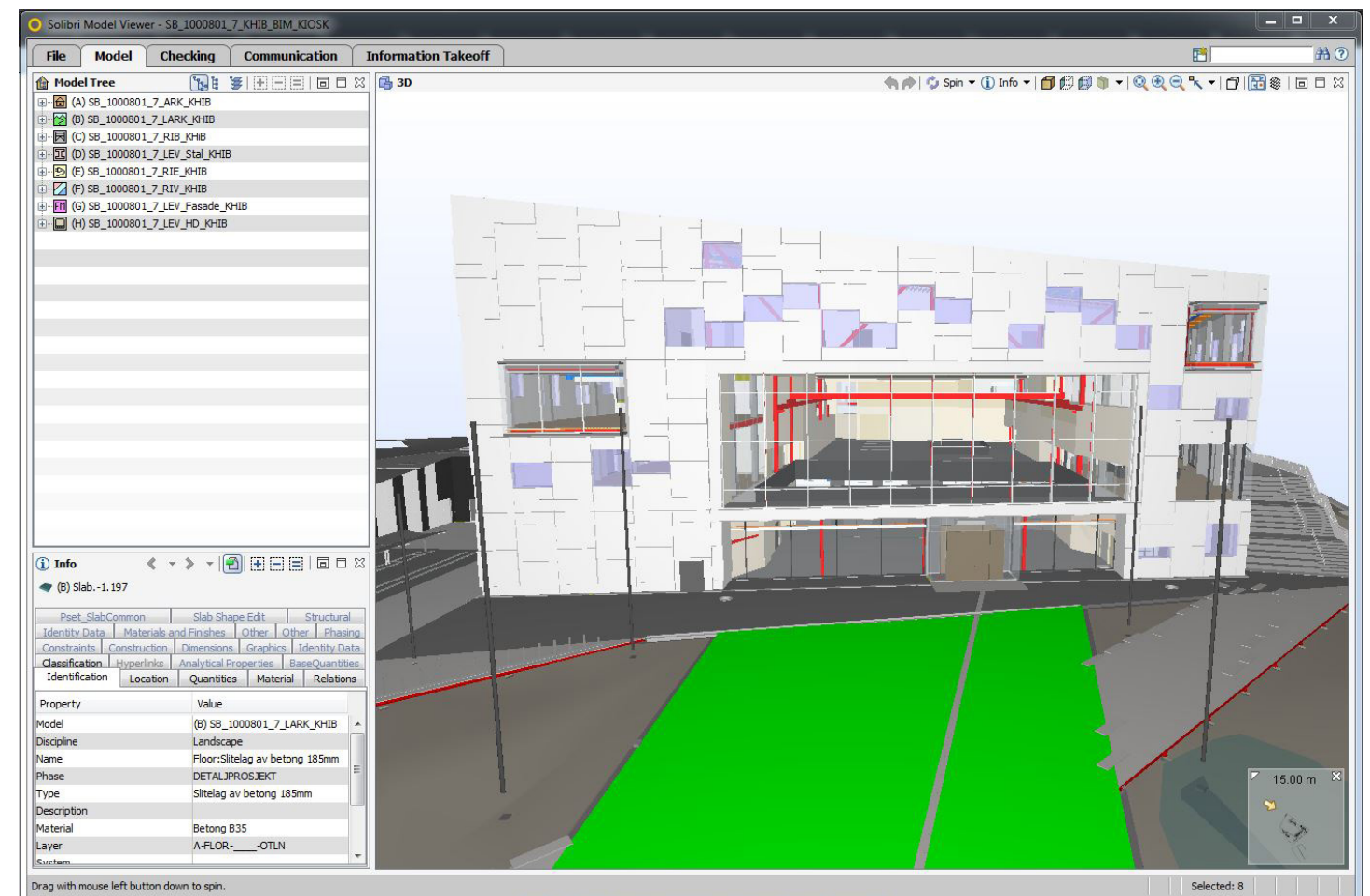
Kontinuerlig forbedring

“0-defects” oppnås ved:

- = kalibrerende tilbakeblikk: prosjektering
- = jevnlig evaluering av prosess
- = stor grad av transparens m.a. gjennom jevnlig kræsjskontroll

Gjennom kontinuerlig forbedring oppnår vi:

- at alle sammenhenger ivaretas
- stor grad av transparens - alle er i samme “rommet”
- informasjon blir direkte lagret i modellen - alltid siste status - “alle vet alt”



Hvilke gevinster ligger det i å kombinere BIM med Lean-prinsippene

Utarbeiding av takt-plan:

BIM-modellen er hovedredskap i utarbeiding av taktplanen - spesielt ift:

- utarbeiding av mengder
- framdrift (tidsbruk)
- byggbarhet
- rekkefølge
- SHA
- kompleksitet
- tverrfaglig samhandling
- visualisering av kontrollområder

TAKTPLANEN ER PROSJEKTETS HOVEDREDSKAP.

BIM-kiosker:

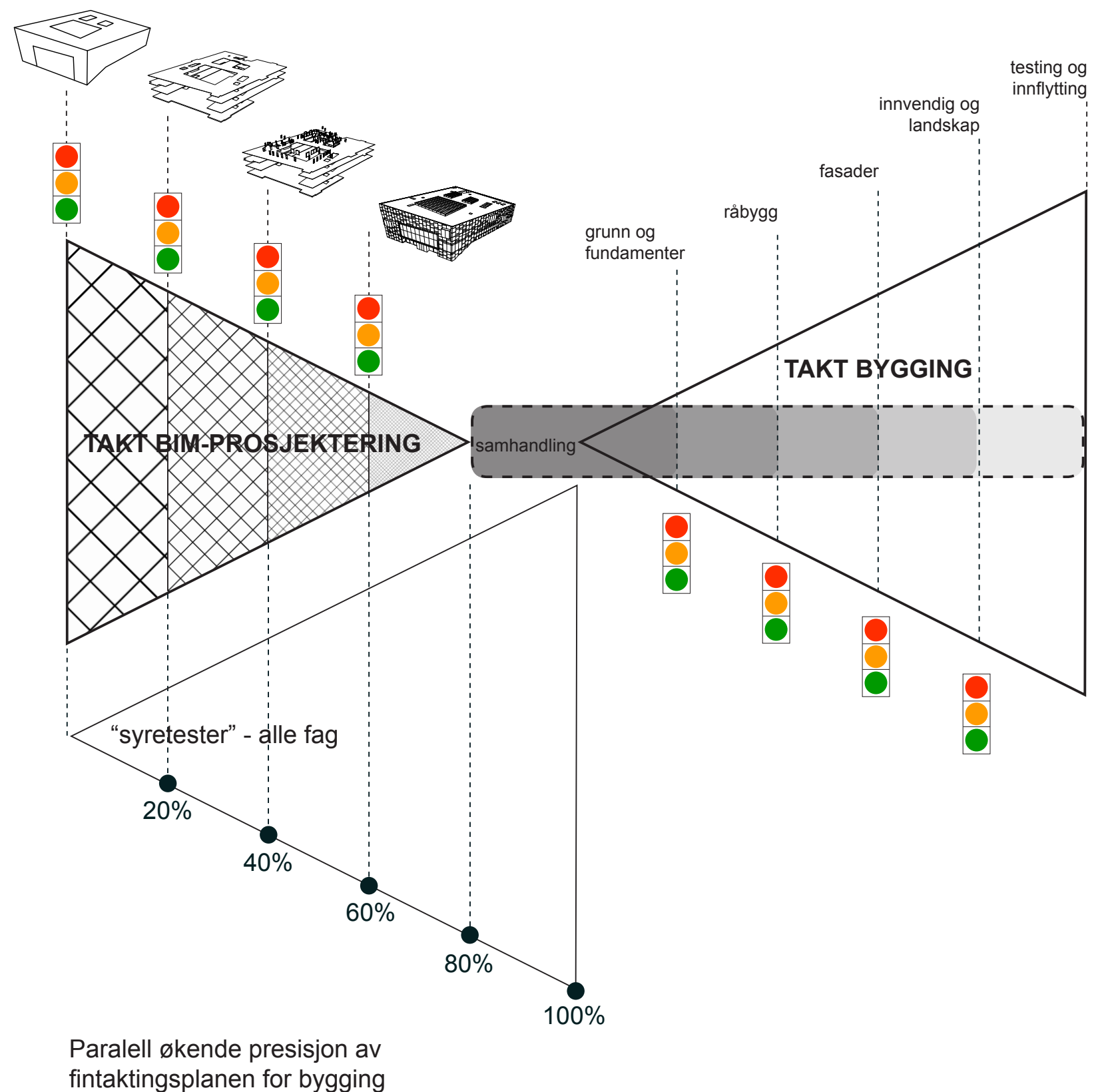
Bygget har 3 BIM-kiosker - lett tilgjengelig nå-tids informasjon

Bestilling:

Eksempel: Armering er bestilt fra BIM-modell

Romdiamant:

2D-tegninger og dokumenter kan knyttes til kontrollområder via romdiamanten



Gevinster sett fra prosjekteringsgruppens side, blir prosessene og resultat bedre?

On time

Presisjon

Tydighet

Detaljert informasjon

Rik fdv-modell

Effektivitet

God helhetsforståelse

Bedre og raskere kommunikasjon mellom konsulenter, på riktig nivå. Gir bedre flyt og kortere reaksjonstid når spørsmål dukker opp.

Mindre tid går med til mailkommunikasjon, som er en tidstyv(!)

Høy fokus på omforent forståelse og på grad av detaljeringsnivå i de forskjellige fasene.

Større eierskap til prosjektet blant konsulentene

Kollisjonskontroll er avgjørende for et godt koordinert prosjekt, men trenger stor fokus (=tid) fra alle, inkludert byggherre.

BIM kollisjonskontroller må følge riktig detaljeringsnivå og tilpasset regelsett til de ulike nivåene.

Nyttig med egen person avsatt/dedikert til rollen som "kollisjonskontrollør" innenfor hvert fagområde.

Felles server og delt Revit-modell har medført raskere arbeidsprosesser og mulighet for "samtidsoppdatering".

Spørsmålet om HVA modellen skal brukes til på byggeplass må være avklart i tidlig fase.

Når en vektlegger å produsere riktig til riktig tid blir det større fokus på det som "ligger først i løypa".

Alle prosjekterende hadde samme fokus til samme tid slik at den aktuelle oppgaven ble løst tverrfaglig i felles modell. Dette medførte enklere koordinering, bedre flyt, mindre feil og dobbeltarbeid.

Til å strukturere oppgavene i tid har utstrakt bruk av visuell planlegging vært et avgjørende metodikk for felles tverrfaglig oppgaveforståelse.

Gjennomføring av prosjekter med Lean tankegang gir byggherren større forutsigbarhet i forhold til planlegging av prosjekter.

Lean krever mer tidlig i prosjekteringsfasen av byggherren - planlegging og involvering i prosessen.

Prosjektering med full BIM gir større forutsigbarhet for anbud og byggeplass.

BIM i kombinasjon med Lean prinsipper gir større forståelse for de ulike fags problemstillinger og behov BIM og Lean krever større deltagelse fra flere i prosjektering, på et tidligere tidspunkt.

For oppdragsgiver vil det bety større fokus (ressursforbruk?) i planleggingsfasen; front loading.

Med EN modell som inneholder all informasjon er det enklere å planlegge alle faser i detalj - oversiktlig!

Hva krever det fra bestillers side?

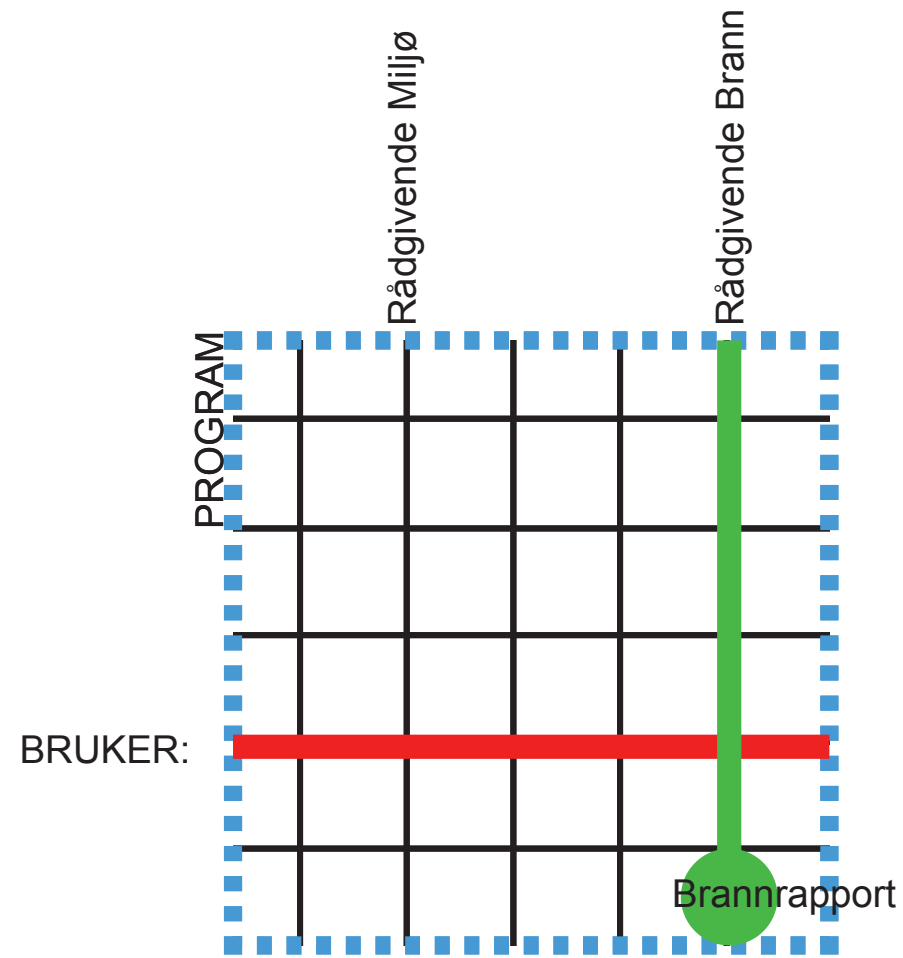
Som rådgivere anbefaler vi byggherren følgende:

- Tydlighet i bestilling på alle nivå er viktig for god flyt i prosessen.
- BIM-manualen må ned på et operativt nivå. Som byggherre må du ha en formening om hvilket innhold det faktisk er nyttig at modellen har. Dette må ses i sammenheng med hva modellen faktisk skal brukes til.
- Før rådgivergruppen kjøpes inn må en ha avklart sin BIM-strategi.
- BIM-modellen blir ikke bedre enn de “hodene som forer inn” - riktig kompetanse er en forutsetning (BIM-modellen er i utgangspunktet “uten intelligens”).

**ANBEFALING:
All in!**

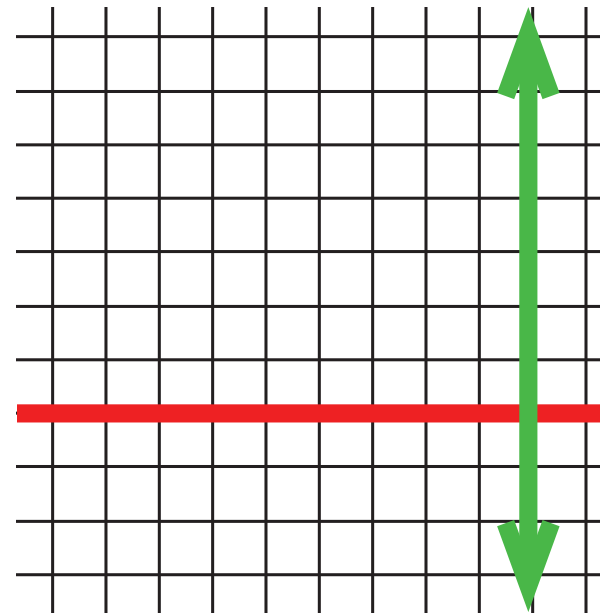


3) PULL-PRINSIPP: RIKTIG PRODUKT TIL RIKTIG TID

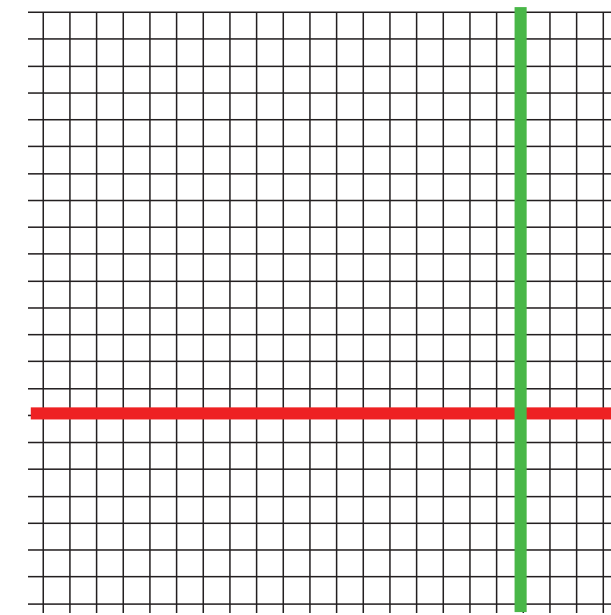


KONTROLL PÅ OVERORDNEDE TVERRFAGLIGE PROSJEKTERINGSPARAMETERE

- 1) Fra grovmasket til finmasket
- 2) Riktig informasjonsnivå til Riktig tid (5R)



TVERRFAGLIG PROSJEKTERING



ENFAGLIG FERDIGSTILLELSE

METODER

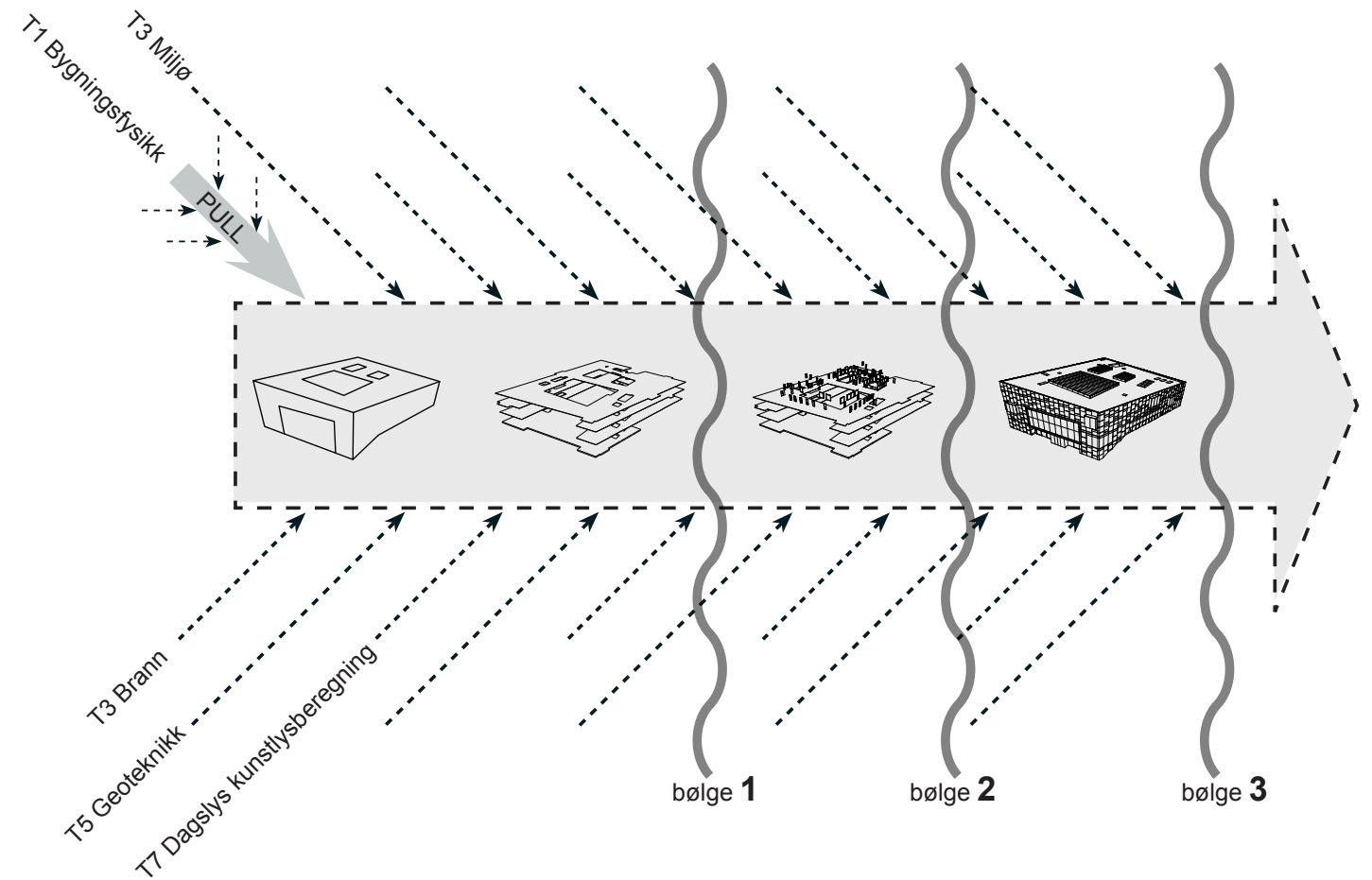
LEAN prosjektering:

DELOPPGAVER «Tema» (eksempler fra KHIB):

- T1 Bygningsfysikk
- T2 Akustikk
- T3 Miljø
- T4 Brann
- T5 Geoteknikk
- T6 Systematisk ferdigstillelse
- T7 Dagslys kunstbelysning
- T9 Fundamentering-råbygg
- T10 Fasade - tett bygg
- T11 Landskap
- T12 VA, Utendørs vann og avløp
- T13 Teknisk infrastruktur EL, automatikk
- T14 Tekniske rom, ventilasjon, sprinkling
- T15 Planløsning - layout
- T17 Materialer - Overflater - ARK himling
- T18 Himling og belysning plan 1 Verksteder
- T19 Takplan slukplassering og utforming av renner
- T20 Sluk og slukrenner plan 1
- T22 Prosjekthallen
- T23 Måle-struktur
- T24 Krav til våtrom
- T25 Kantinekjøkken
- T26 SØK
- T27 Generelle typologier, Himlinger
- T28 Generelle typologier, Våtrom
- T29 Generelle typologier, Glassvegger
- T30 Generelle typologier, trapp og heis
- T32 Generelle typologier, Overganger konstruksjon
- T34 Generelle typologier, Veggtyper
- T16 Dører og dørmiljø
- T35 Typiske rom
- T33 Typiske rom - Utendørs
- T36 gjennomgang av alle rom i dRofus
- T37 KHIB TEMALOGG Spesielle rom
- T38 Utendørs rør i bakken
- T39 Tverrfaglig Plan 4
- T40 Tverrfaglig utendørs

TEMALOGG: T39
 Tittel: Typiske rom
 Aktivitetsleder: Frank D Kristiansen
 Etablert dato: 31.10.2014

Typologi	Visuell plan	Aktiviteter/ hva (output, beslutning)	Input fra	Input til	Status	Krever endringslogg	Beslutning nummer	32 (SEKVEN 7)	
								22	32
								04.aug	11.aug
K206		Personale oppbevaringsrom for K206	RIB	ARK	OK				
		Boring av brønner kan tiltransporteres K206.	Info						
		trekkerar til grensesnittrom 2 til K207 RIE: på tegning	RIE	RIB/ARK	OK				
		Vei opp langs eks bygg: fall vekk fra nabofasade.	LARK	RIV/RIB					
		påstap over bunndekke overføres til K206. Utnytt: Gulv trapper og teknisk rom. - RIB: hventatt	RIB	ARK	OK				
Plan 5									
teknisk rom akse 3 til 6		Et skap flyttes til langsida trapp og ved akse 4. RIE: OK, tegnes inn	RIE	RIV/ARK					
		Utkaat luft høyere enn inntegnet på ARK revit. Like høye som glassoverlys. Skisse fra Frode Holthe følges	RIV	ARK/RIB					
		Sluk i tekniske rom med lokalt fall for aggregater. RIV ser om leverandør kan levere ferdig løsning. Tegnes inn i denne omgang. RIV tegner inn på sin fil	RIV	ARK					
		Inntak luft i fasade må koordineres. Tas når leverandør fasade er på plass. Skisser diskutert under sekvens 14	RIV	ARK					
		Isolert vegg rundt tørrkjøler flyttes til ytterkant betongvegg rundt trapp 2. Justere gulvoppbygging og tak.	ARK	RIB/RIE/RIV					
		styring av røykluker i trapp. Elkabler utenom trapperom.							
Plan 4 Del 1									
Generelt gjennomgå posisjon av trykkluft for rom.			Bruker	RIV					
Fotostudio		Trykkluft ved vask. Info	RIV	ARK					
		Etablere en oversikt over vasker/kum med eget avløp til oppvaskkøller og kjemikaliehåndtering. Hvordan skal disse se ut?	Bruker	RIV/ARK					
		Bro må tegnes som familie og legges som utstyr i rom: C2. Gjøres etter gjennomgang per etasje	ARK	PG					
		Innhente info fra bruker vedr lysrigg	Bruker	ARK/RIE		006			
		Detektorer i forhold til kald røyk. Gjelder også videostudio. RIE: Vurdere utkoblingsenhet. Diskuteres med RIB	RIE	PG					
møkerom		Få vekk tryllege dioder fra himling. RIE: RIV må også være oppmerksom på dette ved plassering av motorventiler, spejld etc	RIE	PG					
		Hygiene himling tykkelse 20mm(?). ARK/Riaku undersøker. Riaku: Tykkelse på platen 20mm. Nothengt/fo dekke. Total konstruksjonshøyde (minimium) 150mm.	ARK/Riaku	RIE/RIV					
		Strøm til møkeromsluser	RIE	PG					
		lysbord i korridor trenger strøm. Stikk i korridor	RIE						
		Blandeskap(C2) skal ha avtrekk. Se på plassering.	ARK	RIV					
		Se på høyde himling. Justert ned til H:2700mm	ARK	PG					
		06.1.023: kan LED lys integreres i avtrekshette? RIE: Kan avtrekshette leveres med integrert lys?	RIE	ARK					
Printshop		Legge inn treutthimling	ARK	RIV/RIE					
		Stikk langs gulv	RIE	ARK					
Te kjøkken									
		Legge inn overskap i Revitmodell: C2	ARK	PG					
		Legge inn kjøleskap og oppvaskmaskin i Drolus: C2	ARK	PG					



METODER

LEAN prosjektering:

Keep it simple!

