

BSN PROSESS 5 - BRUK AV BIM TIL FREMDRIFT OG RESSURSTYRING (4D)

Navn		Bruk av BIM til fremdrift og ressursstyring (4D)	
Identifikasjon	bSNP5		
Endringslogg			
<i>Dato</i>	<i>Endringsbeskrivelse</i>	<i>Ansvarlig</i>	
2012-04-12	v0.2 - levert til offisiell høring TBF	Linda Byström, linda@consigli.no	
2012-04-18	v0.3 - oppdatering etter innspill fra TBF-møte	Linda Byström, linda@consigli.no	
2012-05-31	v0.4 - oppdatering etter høring	Linda Byström, linda@consigli.no	
2012-09-20	v0.5 - innspill fra RIF	Linda Byström, linda@consigli.no	
Datautvekslingskrav (ER)			
BIM prosjektering (ER 5.1)			

Innholdsfortegnelse

1	Oversikt prosess: Fremdrift og ressursstyring	3
1.1	Formål.....	3
1.2	Definisjon: Fremdrift og ressursstyring.....	3
1.3	Avgrensning.....	3
2	Beskrivelse av prosess: Fremdrift og ressursstyring	3
2.1	Den tradisjonelle prosessen	3
2.2	Hvorfor bruke BIM til fremdrift og ressursstyring?	4
2.3	Hvilken relasjon har 4D til andre BIM-prosesser?	5
3	Prosesskart bS prosess: Fremdrift og ressursstyring	5
3.1	Spesifiserte aktører	5
3.2	Relevante faser	6
3.3	Prosessbeskrivelse	6
3.4	Prosesskart	7
3.4.1	Bestilling byggeproduksjon (PM 5.1)	7
3.4.2	Detaljert fremdriftsplan (PM 5.2)	7
3.4.3	Kobling mellom fremdriftsplan og BIM (PM 5.3)	8
3.4.4	Visualisering av fremdriftsplan (PM 5.4)	8
3.4.5	Prosjektering (PM 5.5).....	8
3.4.6	Planlegging av gjennomføring og rigg (PM 5.6).....	9
3.4.7	Leveranseplan (PM 5.7)	9
4	Spesifisering av eksterne dataobjekt	9
5	Spesifisering av datautvekslingskrav.....	10
5.1	BIM prosjektering (ER 5.1)	10
6	Vedlegg.....	10
7	Kildeliste	10
7.1	Intervjuobjekter	10

Side nr.	Forfatter	Dato
2	Consigli AS - Hørt av buildingSMART Norge Tverrfaglig Brukerforum	

1 Oversikt prosess: Fremdrift og ressursstyring

1.1 Formål

BIM-prosessen fremdrift og ressursstyring, eller 4D som den også ofte kalles har som formål å vise hvordan BIM kan brukes til planlegging av både ressurser og tid i en byggeprosess. Denne IDM fokuserer på bruk av dette i byggefasen.

1.2 Definisjon: Fremdrift og ressursstyring

Fremdrift og ressursstyring, eller 4D, er en BIM-prosess som i tillegg til kvantitativ, kvalitativ og geometrisk informasjon i en BIM også har med en fjerde dimensjon; tid.

Metoden er brukt til koordinering av hoved- og underentrepriser samt leverandører.

1.3 Avgrensning

Alle fag i en byggeprosess har interne ressurs-, produksjons- og fremdriftsplaner som er tilpasset egen drift. Denne prosessen tar utgangspunkt i den som har det overordnede koordineringsansvaret for fremdriften.

2 Beskrivelse av prosess: Fremdrift og ressursstyring

2.1 Den tradisjonelle prosessen

Fremdrift og ressursstyring i et byggeprosjekt har som mål å lage en god plan på oppføring av et bygg. En god plan skal gi mulighet for optimalisering av ressurser og forutsigbarhet i fremdriften. Ofte blir ikke utførende kontrahert før etter endt detaljprosjekt. I de tilfellene vil fremdriftsplan utarbeides basert på forprosjekt og detaljprosjekt. Denne planen blir styrende for forventninger om fremdrift og vil kunne mangle en riktig faglig og realistisk vurdering. Dersom utførende blir kontrahert tidligere vil de kunne gi verdifulle innspill til fremdriftsplanen slik at den blir mer realistisk i forhold til faktisk fremdrift.

Avhengig av størrelse på prosjekt vil disse planene og beslutningene involvere mange parter i flere ledd. Dette gir utfordrende og til tider manglende koordinering mellom planer. Det skaper i sin tur stor usikkerhet som forhindrer optimalisering og øker risikoen for forsinkelser.

Som regel bruker involverte aktører forskjellige planleggingsverktøy. Prosjektstyring innebærer ofte bruk av statiske gant-skjemaer som kommunikasjonsform, og disse kan være vanskelig å lese og forstå for utenforstående. De savner også digital kobling til hverandre, hvilket hindrer effektiv og detaljert koordinering og optimalisering. I stedet brukes generelle erfaringer fra tidligere prosjekt eller rene gjetninger.

Side nr.	Forfatter	Dato
3	Consigli AS - Hørt av buildingSMART Norge Tverrfaglig Brukerforum	

2.2 Hvorfor bruke BIM til fremdrift og ressursstyring?

Tidsbesparende	Kostnadsbesparende	Fordel eller nødvendighet	Merverdi	Annen motivasjon
<ul style="list-style-type: none"> • Prosess- og produksjons-optimalisering uten økt risiko 	<ul style="list-style-type: none"> • Bedre koordinering og kommunikasjon mellom fag-grupper • Jevn bemanning 	<ul style="list-style-type: none"> • For å få riktig og oppdatert informasjon, må BIM brukes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bedre kommunikasjon er bedre informasjon • Visualiserings-muligheter 	<ul style="list-style-type: none"> • Bedre kontroll • Bedre kvalitet

En god plan trenger samhandling mellom flere aktører i flere faser/nivåer:

- Bestiller
- Prosjekterende
- Utførende
- Leverandør

Kommunikasjon og samhandling mellom disse er viktig for å få kontroll på byggeprosessen og for å kunne høste fordeler ved god planlegging. Når alle parter bruker ulike interne planleggingsverktøy kan BIM gi en god fellesplattform i form av dataformat og kommunikasjonsmuligheter (visualisering av informasjon).

Ved bruk av BIM vil det f.eks. bli enklere å optimalisere bruk av arbeidsinnsats og levere byggevarer "just-in-time". BIM er i regel alltid brukt på en eller annen måte i Lean-konstruksjon i byggenæringen på grunn av disse fordelene. I tilfeller hvor rekkefølgen på montering i spesielle rom eller anlegg spiller en stor rolle, kan en 4D-BIM hjelpe til å sikre at dette blir kommunisert godt til alle involverte parter.

I stedet for gant-skjemaer, kan BIM visualisere fremdrift fra forskjellige fag grafisk. Dette gir en enorm fordel når man skal evaluere gjennomførbarhet. Det vil for eksempel bli veldig tydelig om installasjon av fasadeelementer starter før råbygget er ferdig. I utførendefasen vil en 4D-BIM være et stekt visuelt hjelpemiddel når man skal kommunisere fremdriftsplaner til de som skal utføre arbeidet.

En 4D-BIM krever kobling mellom selve fremdriftsplanen og modellen. Poster i planen må kobles til spesifikke objekter. Her vil bruk av standardiserte objektnavn forenkle arbeidet. Det er også mulig å lage en veldig grov BIM, eller dele inn et bygg i soner. Poster eller bestemte aktiviteter i en fremdriftsplan kobles da kun til den sonen det gjelder. Dette kan være mer enn nok å ta ut gevinster i en 4D-BIM.

2.3 Hvilken relasjon har 4D til andre BIM-prosesser?

1. Romprogram

2. Visualisering

- Når tid er koblet til objekt, kan fremdrift visualiseres
- Kritiske milepæler i fremdriftsplanen kan visualiseres og kontrolleres på det detaljnivå hvor man har kobling mellom objekt og fremdriftsplan
- Visuell kontroll på at det ikke er konflikt i utføring av arbeid

3. Kollisjonskontroll

- Kontroll på at rigg ikke er i veien for bygg

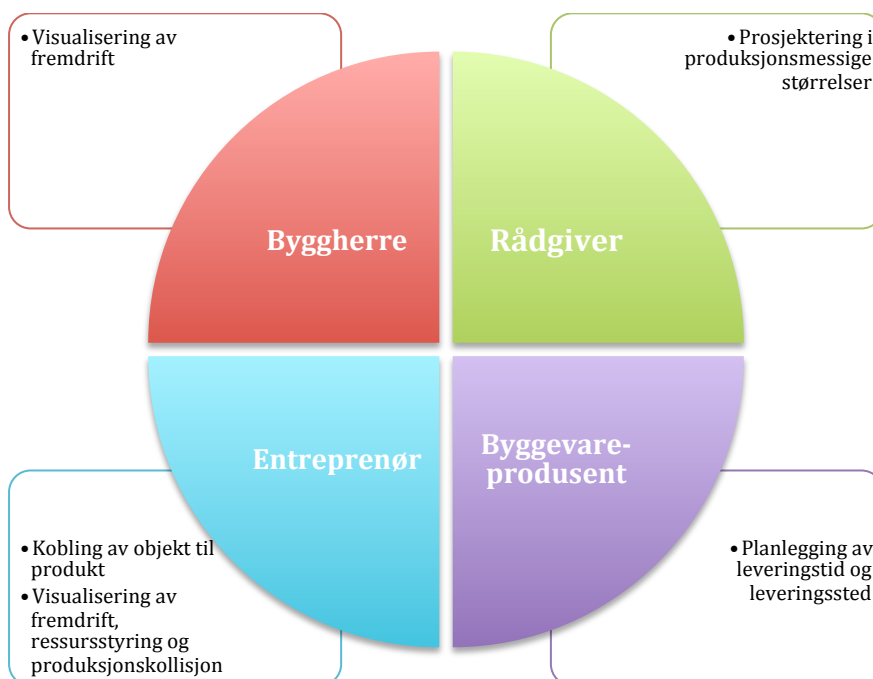
4. Kalkyle

- Tidsinformasjon på objektnivå kan brukes til innkjøpsplanlegging/optimalisering
- Sikre leveranse til riktig tid fra leverandør
- "Just-in-time" leveranser

3 Prosesskart bS prosess: Fremdrift og ressursstyring

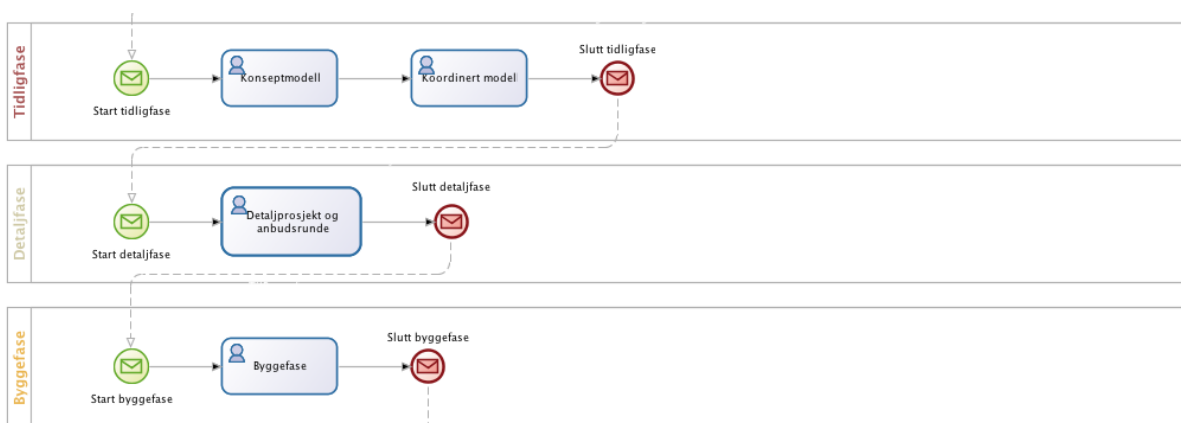
3.1 Spesifiserte aktører

Det er veldig viktig at alle aktører i et byggeprosjekt involveres for å få en god fremdrifts- og ressursstyringsprosess.



3.2 Relevante faser

Fremdriftsplanen er per definisjon en plan for oppføring av et prosjekt, som i dette tilfellet er et bygg. En god plan er avhengig av at fremdrift er et tema for alle parter i alle faser og vil være spesielt nyttig som moment allerede i forprosjekt.

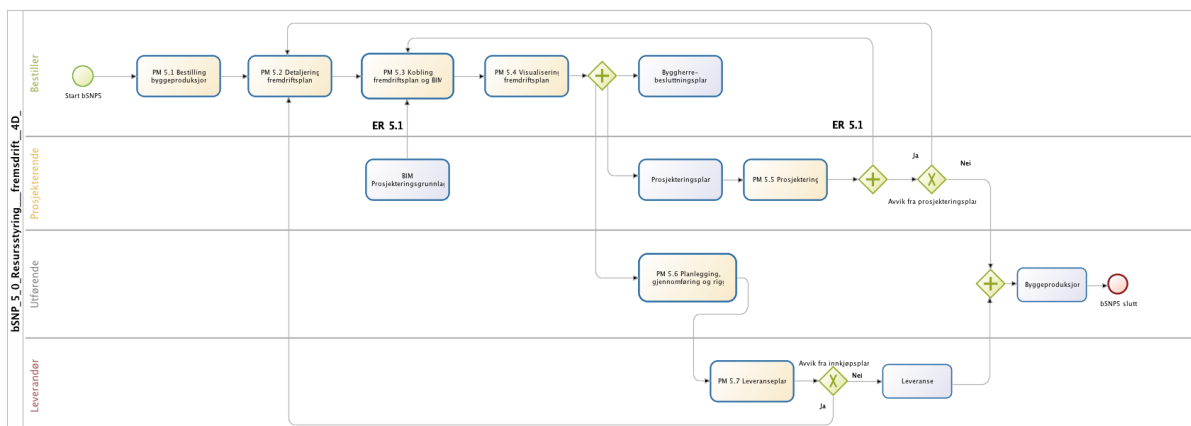


3.3 Prosessbeskrivelse

Prosessbeskrivelsen starter med bestilling av bygg og avsluttes når bygget er ferdig oppført. Avhengig av entreprisform kan bestiller i denne sammenhengen også være entreprenør med totalentreprisekontrakt. Begge alternativ er diskutert i den detaljerte prosessbeskrivelsen.

Side nr.	Forfatter	Dato
6	Consigli AS - Hørt av buildingSMART Norge Tverrfaglig Brukerforum	

3.4 Prosesskart



3.4.1 Bestilling byggeproduksjon (PM 5.1)

Type	Aktivitet
Navn	Bestilling byggeproduksjon
Aktører	Bestiller
Beskrivelse	Bestiller tar en beslutning om at bygg skal oppføres. I bestillingen ligger det oftest noen overordnede krav som det må tas hensyn til i fremdriftsplanen. Hvem som er ansvarlig for fremdriftsplanen, er avhengig av entreprisetypen. Her er det skissert en prosess hvor bestiller selv jobber med fremdriftsplanen. Uansett hvem som gjør det, er grunnlaget til planen basert på prosjekteringsgrunnlag og byggherrens krav.
Dokumentasjon	

3.4.2 Detaljert fremdriftsplan (PM 5.2)

Type	Aktivitet
Navn	Detaljert fremdriftsplan
Aktører	Bestiller
Beskrivelse	Tidsbruk og detaljgrad estimeres ut i fra behov og det til enhver tid tilgjengelige informasjonsgrunnlaget.
Dokumentasjon	

3.4.3 Kobling mellom fremdriftsplan og BIM (PM 5.3)

Type	Aktivitet
Navn	Kobling mellom fremdriftsplan og BIM
Aktører	Bestiller
Beskrivelse	<p>Det vil være nødvendig å koble detaljer i fremdriftsplanen med objekter i BIM-en for å kunne bruke BIM-en til visualisering av planen. Her må man ta stilling til hva slags detaljnivå man ønsker på koblingen. Både fremdriftsplanen og BIM-en må være tilpasset det valgte nivå, slik at en post i fremdriftsplanen tilsvarer et objekt i BIM-en.</p> <p>Selve koblingen gjøres i BIM-programvare tilpasset formålet.</p>
Dokumentasjon	<i>ER 5.1 BIM-prosjektering</i>

3.4.4 Visualisering av fremdriftsplan (PM 5.4)

Type	Aktivitet
Navn	Visualisering av fremdriftsplan
Aktører	Bestiller
Beskrivelse	<p>Visualiseringen av fremdriftsplanen i en BIM gjøres i programvare tilpasset formålet. Visualiseringen kan brukes til egen kontroll av fremdriftsplanen og kan være en effektiv måte å se deler av bygget som er "glemt" i planleggingen.</p> <p>Ettersom fremdriftsplanen er styrende for andre aktører, kan en visuell presentasjon om "hvem som skal være hvor når" være en effektiv måte å kommunisere på.</p>
Dokumentasjon	<i>ER 5.1 BIM-prosjektering</i>

3.4.5 Prosjektering (PM 5.5)

Type	Aktivitet
Navn	Prosjektering
Aktører	Prosjekterende

Beskrivelse	<p>Fremdriftsplanen ligger til grunn for når produksjonsmodeller og tegninger må være ferdige. Entreprenør må inkludere spesielle krav til BIM som skal leveres i de forskjellige faser.</p> <p>Skal grunnlaget brukes til visualisering av fremdrift i produksjon, må modellering tilpasses produksjonsmessige størrelser og eventuelt tilpasses de soner som er definert i fremdriftsplanen.</p>
Dokumentasjon	

3.4.6 Planlegging av gjennomføring og rigg (PM 5.6)

Type	Aktivitet
Navn	Planlegging av gjennomføring og rigg
Aktører	Utførende
Beskrivelse	Hvis faktiske produkter blir inkludert i modellen, og fremdriftsplanen inneholder leveringstidspunkt på disse produktene, vil BIM-en være et godt utgangspunkt for å planlegge rigging. For eksempel kan kraner og leveranseplasser modelleres og markeres i fremdriftsplanen for å sikre god logistikk.
Dokumentasjon	

3.4.7 Leveranseplan (PM 5.7)

Type	Aktivitet
Navn	Leveranseplan
Aktører	Leverandør
Beskrivelse	En god fremdriftsplan muliggjør produksjon og leveranse fra leverandør "just-in-time". Gjennom BIM kan man optimalisere hvor leveransen av materialer skal gjøres, slik at logistikken ved produksjonen forbedres. Se PM 5.6.
Dokumentasjon	

4 Spesifisering av eksterne dataobjekt

Dataobjekt som **importeres inn i** eller **eksporteres ut fra prosessen**.

Side nr.	Forfatter	Dato
9	Consigli AS - Hørt av buildingSMART Norge Tverrfaglig Brukerforum	

5 Spesifisering av datautvekslingskrav

Datautvekslingskrav som ligger i informasjonsmodellen og som skal føres over fra **en del av prosessen** til en annen.

5.1 BIM prosjektering (ER 5.1)

Type	Data Object	Påkrevd (Mandatory)	Valgfritt (Optional)
Navn	<i>ER 5.1 – BIM-prosjektering</i>		
Dokumentasjon	<p>I tillegg til de grunnleggende modelleringskrav, må følgende leveres fra prosjekterende til utførende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programnavn (iht. NS8360) • Prosjektnavn (iht. NS8360) • Typenavn (iht. NS8360) • Objekter i produksjonsmessige størrelser* 	<p>M</p> <p>M</p>	<p>○</p> <p>○</p>
<p>Objekter må være delt opp til det nivå som er valgt for fremdriftsplanen. For eksempel må eventuelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dekker/vegger deles opp slik de skal bli produsert/støpt på plass • Fasadeelementer modelleres slik de skal produseres og settes opp 			

6 Vedlegg

1. bSNP 5.0 Ressursstyring og fremdrift prosesskart

7 Kildeliste

7.1 Intervjuobjekter

Morten Barreth, **Veidekke**
 Pål Ingdal, **Helse Sør-Øst**
 Anders Sand-Larsson, **EDR Medeso**

Side nr.	Forfatter	Dato
10	Consigli AS - Hørt av buildingSMART Norge Tverrfaglig Brukerforum	