

BSN PROSESS 4 - BRUK AV BIM I KOSTNADSKALKYLE

Navn		Bruk av BIM i kostnadskalkyle	
Identifikasjon	bSNP4		
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 - oppdatert etter høring	Linda Byström, linda@consigli.no	
Datautvekslingskrav (ER)			
BIM til forenklet kalkyle (ER 4.1)			
BIM til detaljert kalkyle (ER 4.2)			
BIM til produksjonskalkyle (ER 4.3)			

Innholdsfortegnelse

1	Oversikt prosess: Kostnadskalkyle	4
1.1	Formål.....	4
1.2	Definisjon kostnadskalkyle.....	4
1.3	Avgrensning.....	4
2	Beskrivelse av prosess.....	4
2.1	Den tradisjonelle prosessen	4
2.2	Hvorfor bruke BIM til kostnadskalkyle?	4
2.2.1	Andre informasjonskilder	5
2.3	Relasjon til andre prosesser	6
3	Prosesskart kostnadskalkyle.....	6
3.1	Spesifiserte aktører.....	6
3.2	Relevante faser	7
3.3	Prosessbeskrivelse.....	7
3.4	Prosesskart.....	8
3.4.1	Utarbeiding av krav og budsjett (PM 4.1).....	8
3.4.2	Prosjektering (PM 4.2)	8
3.4.3	Forenklet kalkyle (PM 4.3)	9
3.4.4	Fastsettelse av entreprisform (PM 4.4).....	9
3.4.5	Anbudgrunnlag (PM 4.5)	10
3.4.6	Kalkyle anbud (PM 4.6)	10
3.4.7	Produksjonskalkyle (PM 4.7)	10
4	Spesifisering av eksterne dataobjekt.....	11
5	Spesifisering av datautvekslingskrav	11
5.1	BIM til forenklet kalkyle (ER 4.1).....	11
5.2	BIM til detaljert kalkyle (ER 4.2)	11
5.3	BIM til produksjonskalkyle (ER 4.3).....	12
6	Vedlegg	12

Side nr.	Forfatter	Dato
2	Consigli AS - Hørt av buildingSMART Norge Tverrfaglig Brukerforum	20.06.2012

7	Kildeliste.....	13
7.1	Intervjuobjekter.....	13

Side nr.	Forfatter	Dato
3	Consigli AS - Hørt av buildingSMART Norge Tverrfaglig Brukerforum	20.06.2012

1 Oversikt prosess: Kostnadskalkyle

1.1 Formål

Kalkyle er essensielt i god prosjektstyring og bør ideelt sett skje fortløpende i et prosjekt. En god kalkyle gir bedre kontroll og lavere finansiell risiko. Formålet med denne prosessbeskrivelsen er å vise hvordan BIM kan brukes som data- og informasjonsgrunnlag til god kalkulering av kostnader.

1.2 Definisjon kostnadskalkyle

Med kalkyle menes arbeidet som gjøres for å kunne beregne kostnader forbundet med et byggeprosjekt.

1.3 Avgrensning

En god kalkyle forutsetter nøyaktig informasjonsgrunnlag fra flere kilder. En BIM er kun en liten del av all nødvendig informasjon som må være tilstede for å kunne gjøre gode kalkyler. Denne prosessen behandler krav til modellen. Vær oppmerksom på at det må finnes en kobling (f.eks. felles objekt-ID) mellom BIM og andre informasjonskilder for å kunne bruke disse samlet i én og samme kalkulasjon.

2 Beskrivelse av prosess

2.1 Den tradisjonelle prosessen

Kalkyle er et meget viktig prosjektstyringsverktøy. Prosjektpris er avgjørende for om valgte/ønskede løsninger kan realiseres. Kostnadskalkyle er en del av prosessen for å få best mulig oversikt over assosierte kostnader i et prosjekt. Det kan være stor forskjell på hvordan kalkyle brukes i prosjekt. Størrelse på prosjekt og hvor standardisert bygget er, vil innvirke.

I mange prosjekter baseres kalkyler på erfaring fra tidligere prosjekter, antagelser og rene gjetninger. Informasjonsgrunnlaget er tegninger og beskrivelser. I tillegg til en forholdsvis dårlig kvalitet på kalkylen, vil en slik tilnærming gjøre det vanskelig å estimere kostnader for alternativløsninger. Det blir også vanskelig å se hvordan kostnader henger sammen med hverandre, dvs. hva en endring ett sted vil gi for effekt på kostnader et annet sted.

Manglende eller feil kalkyle medfører risiko for store uforutsette kostnader i et prosjekt. Dette kan medføre krav til uønskede endringer i form av billigere løsninger som kanskje gir lavere total kvalitet på materialer eller utført arbeid. Det øker også risiko for feil, fordi det ikke er ressurser til å prosjektere alle endringer i detalj.

2.2 Hvorfor bruke BIM til kostnadskalkyle?

Bruk av BIM til kostnadskalkyle kan se veldig forskjellig ut avhengig av type prosjekt. Store, kompliserte prosjekter har et større behov for gode kalkyleverktøy enn mindre, mer "standardiserte" bygninger som f.eks. boliger. Samtidig vil gode kalkylerutiner og små forbedringer i mindre prosjekter kunne gi store gevinster på sikt.

Bruk av BIM i kalkyle vil si at man estimerer prosjektkostnad ved å linke erfaringspriser, eller priser fra tilgjengelige prisdatabaser og/eller produsent, med den digitale (BIM) modells objekter. BIM-en gir mulighet til automatisk beregning av objektmengder i modellen, som i sin tur kobles til pris på de gitte elementene eller postene.

Side nr.	Forfatter	Dato
4	Consigli AS - Hørt av buildingSMART Norge Tverrfaglig Brukerforum	20.06.2012

Mengdeberegning er den mest tidskrevende delen av kalkyle og kilde til flest feil (forutsatt at enhetspriser er riktig). Prosess for bruk av BIM i kalkyle gir oversikt over hvilke objekter som er priset og hvilke som gjenstår. Kvalitetssikring er dermed en del av metoden. I tidligfase vil naturlig nok færre objekter være modellert sammenlignet med detaljfasen. Hvilke mengder som kan hentes ut fra modellen, og hvor mye man kan stole på resultatet, vil derfor variere avhengig av hvilken fase prosjektet befinner seg i.

2.2.1 Andre informasjonskilder

En kalkyle vil være basert på en kombinasjon av erfaringstall, mengder fra BIM-ene og utstyr som er definert i romprogram. I tidligfase vil kalkylen i hovedsak basere seg på krav og erfaringstall. Etter hvert som BIM'ene fra ulike fag blir etablert og berikes med informasjon vil en gradvis større del av kalkylen basere seg på mengder hentet direkte fra BIM.

Det anbefales å bruke kalkyle løpende som et styringsverktøy og for beslutningsgrunnlag. Byggherrens prosjektleder anbefales å legge til rette for at de prosjekterende kan generere kalkyle fra de fire hovedfag (ARK, RIB, RIV, RIE) effektivt og feilfritt.

Fordelen med å bruke BIM i kalkyle er følgende:

Tids- besparende	Kostnads- besparende	Fordel eller nødvendighet	Merverdi	Annen motivasjon
<ul style="list-style-type: none"> •Rask rapportering av mengder •Bedre oversikt 	<ul style="list-style-type: none"> •Gjenbruk av informasjon 		<ul style="list-style-type: none"> •Mulighet å lage bedre og flere visualiseringer 	<ul style="list-style-type: none"> •Sporbarhet i kalkylen

2.3 Relasjon til andre prosesser

1. Romprogram

- Informasjon fra romprogram er en viktig kilde til informasjon ved kalkyle

2. Visualisering

- Visuell kvalitetssikring av mengder fra modell
- Vurdering av byggets kompleksitet

3. Kollisjonskontroll

- Kollisjonskontroll av modell er viktig for å finne feil og duplikate objekter som kan gi feil uttak av mengder

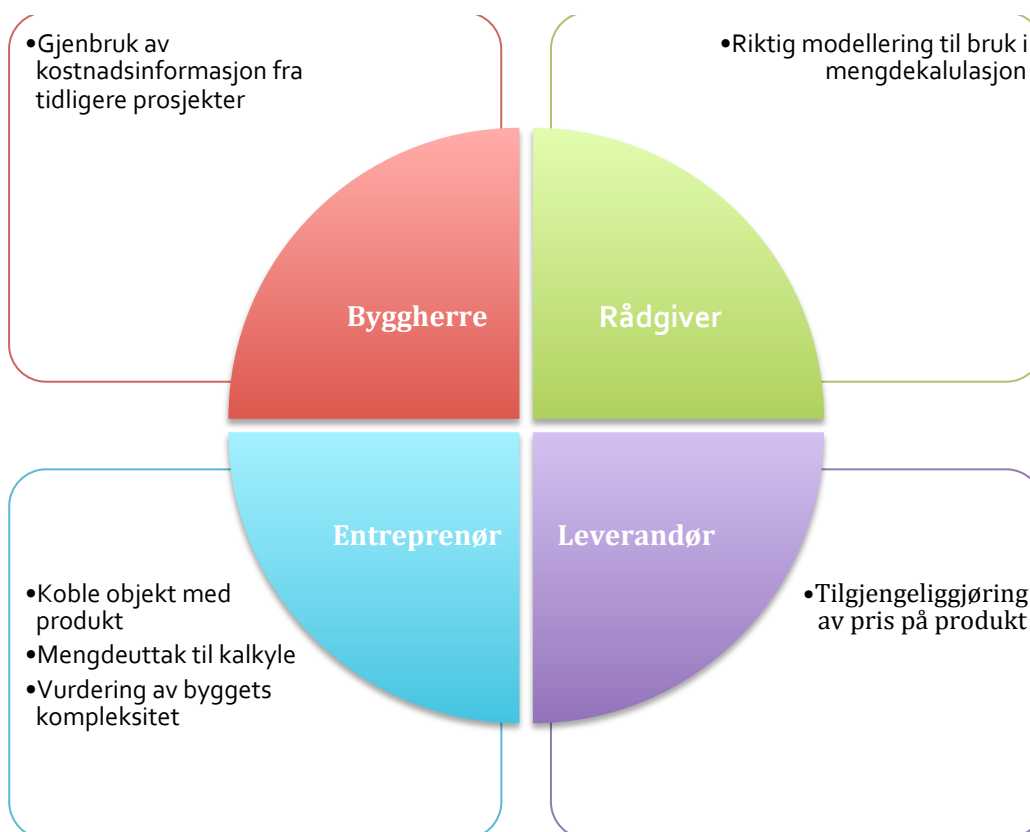
4. Fremdrift & ressursstyring (4D)

- Cash-flow

3 Prosesskart kostnadskalkyle

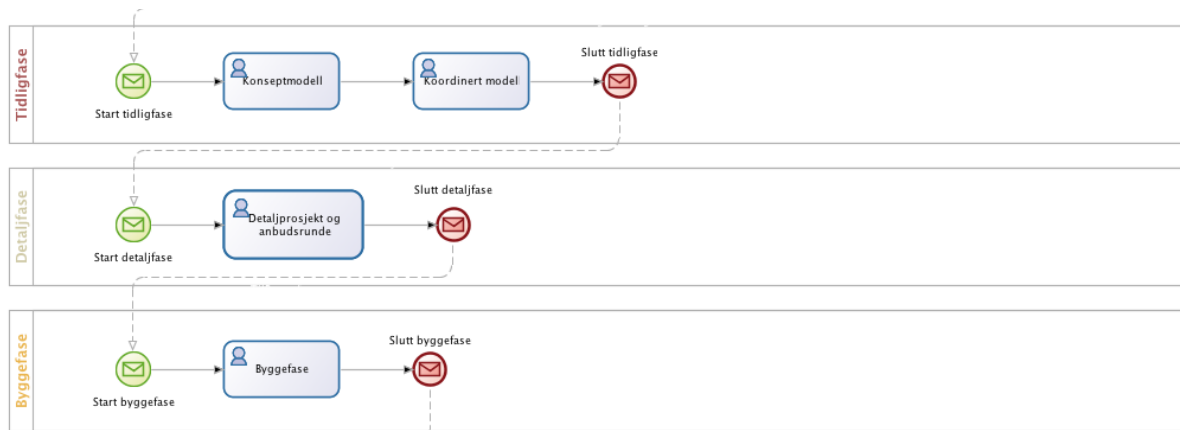
3.1 Spesifiserte aktører

Kalkyle bør brukes av alle aktører.



3.2 Relevante faser

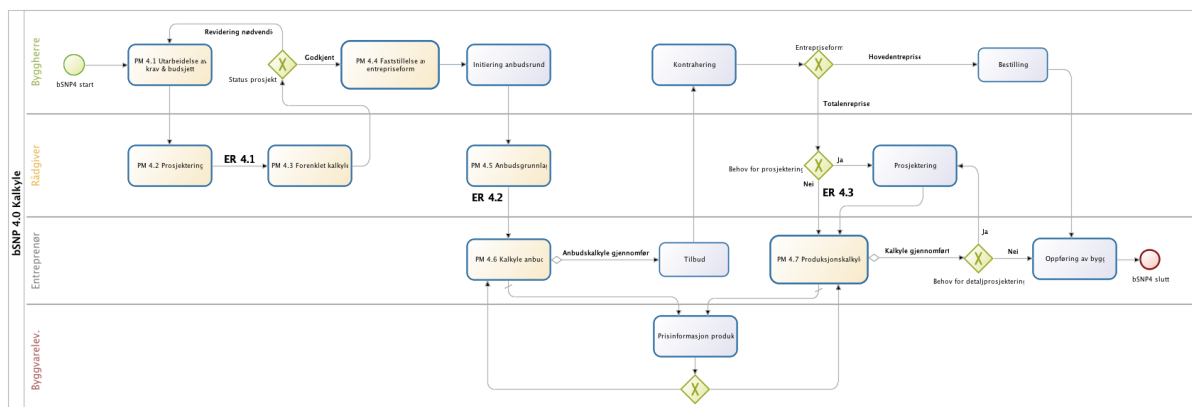
De prosjektfaser som behandles her er tidligfase, detalj- og byggefase.



3.3 Prosessbeskrivelse

Kalkulasjon foregår flere ganger i løpet av et prosjekt. Hvor ofte og hvem som gjør det avhenger av kontrakts- og ansvarsform i et prosjekt og hvilken størrelse prosjektet har.

3.4 Prosesskart



3.4.1 Utarbeiding av krav og budsjett (PM 4.1)

Type	Aktivitet
Navn	Utarbeiding av krav og budsjett
Aktører	Byggherre
Beskrivelse	<p>Byggherren spesifiserer krav til bygning som dokumenteres i kravspesifikasjon og ev. romprogram (bSNP1). Byggherren må veie funksjonskrav opp mot budsjett basert på estimater og erfaring. Romprogram vil kunne være et godt verktøy for å gjenbruke tidligere erfaringer og å få estimerte kostnader fortløpende, samtidig som man gjør endringer i kravlistene.</p> <p>Byggherren må vurdere hvilke typer kontrakter som skal brukes og når og hvordan han ønsker å involvere de forskjellige parter. Det er mye som tyder på at samspillkontrakter gir god kvalitet på bygg. Med gode rutiner for kalkyle vil det også gi bedre forutsigbarhet på kostnader.</p> <p>Aktiviteten resulterer i kravspesifikasjon til bruk videre.</p>
Dokumentasjon	

3.4.2 Prosjektering (PM 4.2)

Type	Aktivitet
Navn	Prosjektering
Aktører	Rådgiver
Beskrivelse	Arkitekt utarbeider design basert på byggherrens kravspesifikasjon.

	<p>Det er her viktig at de samme navnene og konseptene som er beskrevet i tekstform i byggherrens kravspesifikasjon (eller romprogram), er identiske med informasjonen som lagres i modellen. Det kan også bli mulig for byggherren å skape linker mellom objekter. Identifisering av objekter <i>må</i> uansett beholdes helt likt gjennom hele prosjektets levetid for at link mellom informasjonsgrunnlag (i dette tilfelle kravdokumentasjon og prosjekteringsgrunnlag) holdes intakt.</p> <p>Ideelt sett brukes standardnavn på elementer og objekter i modellen som holder seg likt fra prosjekt til prosjekt.</p>
Dokumentasjon	

3.4.3 Forenklet kalkyle (PM 4.3)

Type	Aktivitet
Navn	Tidligfase kalkyle
Aktører	Rådgiver, Byggherre
Beskrivelse	<p>Kalkyle av estimerte kostnader gjøres basert på valg av designløsning og erfaring. BIM-en (ER 4.1) blir et nyttig verktøy for å vise løsninger og se på alternativstudier. Priser fra byggherrens "standardiserte" rom kan benyttes i kalkylen.</p> <p>Hvis romprogram brukes, kan endringer i forhold til krav spores og kalkulasjon gjøres mer automatisk basert på informasjon i romprogrammet.</p>
Dokumentasjon	ER 4.1 - BIM til forenklet kalkyle

3.4.4 Faststillelse av entrepriseform (PM 4.4)

Type	Aktivitet
Navn	Faststillelse av krav og entrepriseform
Aktører	Byggherre
Beskrivelse	Avhengig av valg av entrepriseform, vil prosjektet være mer eller mindre ferdig prosjektert før det legges ut på anbud. Krav vil i varierende grad være spesifikke i anbudsprosessen. Dette gir også forskjellig spillerom for de som skal utføre anbudskalkylen.
Dokumentasjon	

3.4.5 Anbudsgrunnlag (PM 4.5)

Type	Aktivitet
Navn	Anbudsgrunnlag
Aktører	Byggherre
Beskrivelse	I anbudsfasen leverer byggherren kravspesifikasjon og eventuelt krav-BIM fra romprogram. I tillegg leveres modell fra forprosjekt eller tilsvarende (ER 4.2) som grunnlag for kostnads kalkyle hos tilbudsgiverne.
Dokumentasjon	<i>ER4.2 - BIM til detaljert kalkyle</i>

3.4.6 Kalkyle anbud (PM 4.6)

Type	Aktivitet
Navn	Kalkyle anbud
Aktører	Entreprenør
Beskrivelse	<p>Potensielle tilbudsgivere kan bruke BIM for å kalkulere antatte kostnader. BIM-en brukes først og fremst til mengdekalkulasjon.</p> <p>Entreprenør trenger priser på materialer fra leverandører for å kunne lage et best mulig estimat på kostnader i prosjektet. Jo bedre informasjonen er strukturert og modellert fra de prosjekterende i forhold til å kunne gjøre dette, desto enklere er denne prosessen, og desto riktigere prises prosjektet. Krav fra byggherren og BIM kan, hvis avtalt, også sendes videre til underleverandører.</p>
Dokumentasjon	<i>ER 4.2 - BIM til detaljert kalkyle</i>

3.4.7 Produksjonskalkyle (PM 4.7)

Type	Aktivitet
Navn	Produksjonskalkyle
Aktører	Entreprenør
Beskrivelse	Entreprenør må i løpet av detaljprosjekteringen gjøre løpende kalkulasjoner for

	og prise løsninger og ev. større endringer.
Dokumentasjon	<i>ER4.3 - BIM til produksjonskalkyle</i>

4 Spesifisering av eksterne dataobjekt

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

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 til forenklet kalkyle (ER 4.1)

Type	Data Object	Påkrevd* (Mandatory)	Valgfritt (Optional)
Navn	<i>ER 4.1 - BIM til forenklet kalkyle</i>		
Dokumentasjon	Modell med informasjonsmengde nødvendig til forenklet kalkyle: <ul style="list-style-type: none"> • Programnavn (iht. NS8360) • Prosjektnavn (iht. NS8360) • Typenavn (iht. NS8360) • Materialkrav • Brannkarv • Lydkrav • Krav U-verdi 	 M M	 O O O O O
* Hvis relevant for objekttype i gitt funksjon.			

5.2 BIM til detaljert kalkyle (ER 4.2)

Type	Data Object	Påkrevd* (Mandatory)	Valgfritt (Optional)
Navn	<i>ER 4.2 - BIM til detaljert kalkyle</i>		
Dokumentasjon	Modell med informasjonsmengde nødvendig til detaljert kalkyle:		

	<ul style="list-style-type: none"> • Programnavn (iht. NS8360) • Prosjektnavn (iht. NS8360) • Typenavn (iht. NS8360) • Materialkrav, prosjektert • Brannkrav, prosjektert • Lydkrav, prosjektert • Krav U-verdi, prosjektert • Internt / eksternt objekt 	<p>M</p> <p>M</p> <p>M</p> <p>M</p> <p>M</p> <p>M</p> <p>M</p>	O
* Hvis relevant for objekttype i gitt funksjon.			

5.3 BIM til produksjonskalkyle (ER 4.3)

Type	Data Object	Påkrevd* (Mandatory)	Valgfritt (Optional)
Navn	<i>ER 4.3 - BIM til produksjonskalkyle</i>		
Dokumentasjon	Modell med nødvendig objektinformasjon til kalkyle i produksjonsfasen: <ul style="list-style-type: none"> • Programnavn (iht. NS8360) • Prosjektnavn (iht. NS8360) • Typenavn (iht. NS8360) • Materialkrav, prosjektert • Materialkrav, oppfylt • Lydkrav, prosjektert • Lydkrav, oppfylt • Brannkrav, prosjektert • Brannkrav, oppfylt • Krav U-verdi, prosjektert • Krav U-verdi, oppfylt • Internt / eksternt objekt 	<p>M</p> <p>M</p> <p>M</p> <p>M</p> <p>M</p> <p>M</p> <p>M</p> <p>M</p> <p>M</p> <p>M</p>	O
* Hvis relevant for objekttype i gitt funksjon.			

6 Vedlegg

1. bSNP 4.0 Kalkyle prosesskart

7 Kildeliste

7.1 Intervjuobjekter

Morten Barreth, **Veidekke ASA**
Anders Sand-Larsson, **EDR Medeso**
Harald Rosingauen, **Holte Byggsafe**

Side nr.	Forfatter	Dato
13	Consigli AS - Hørt av buildingSMART Norge Tverrfaglig Brukerforum	20.06.2012