

Livsløpskostnadsanalyse fra tidligfase modeller

-Demonstrasjon av metode og
fordeler ved BIM i tidligfase



www.bygganalyse.no

Dato: 20.04.2015

Hvem er jeg?

” **Jostein Solberg**

- ” Ansatt i Bygganalyse
- ” Sivilingeniør
 - ” Bygg + Industriell økonomi
- ” Jobber til daglig med:
 - ” Kostnadskalkyler
 - ” LCC
 - ” Innholdsutvikling til ISY Calcus og Norsk Prisbok.

” **AS Bygganalyse**

- ” Rådgivende ingeniører i byggøkonomi
- ” 28 ansatte
- ” Heleid av de ansatte
- ” Etablert i 1986
- ” Medeier i ISY Calcus, sammen med Norconsult Informasjonssystemer



www.bygganalyse.no

Dato: 20.04.2015

Hva skal jeg snakke om?

“ **LCC og BIM** ”

- “ Hva er LCC?
- “ Calcusmetoden
- “ Mengdekvalitet

“ **Aktuell programvare** ”

- “ ISY Calcus
 - “ Program for tidligfase kostnadskalkyler
 - “ Lansert i 2001
 - “ Videreutviklet med moduler for:
 - “ Klimagassberegninger
 - “ BIM
 - “ LCC
 - “ Eies av Norconsult Informasjonssystemer og Bygganalyse



www.bygganalyse.no

Dato: 20.04.2015

"Calcusmetoden"

- “ Malprosjekt
 - “ Feks boligblokk
- “ Element
 - “ Komplet konstruksjon, som en innervegg.
 - “ Består av prislinjer
- “ Prislinje
 - “ NS3420-nivå
 - “ Feks. stender eller isolasjon
 - “ Pris, Co2-eq og levetid

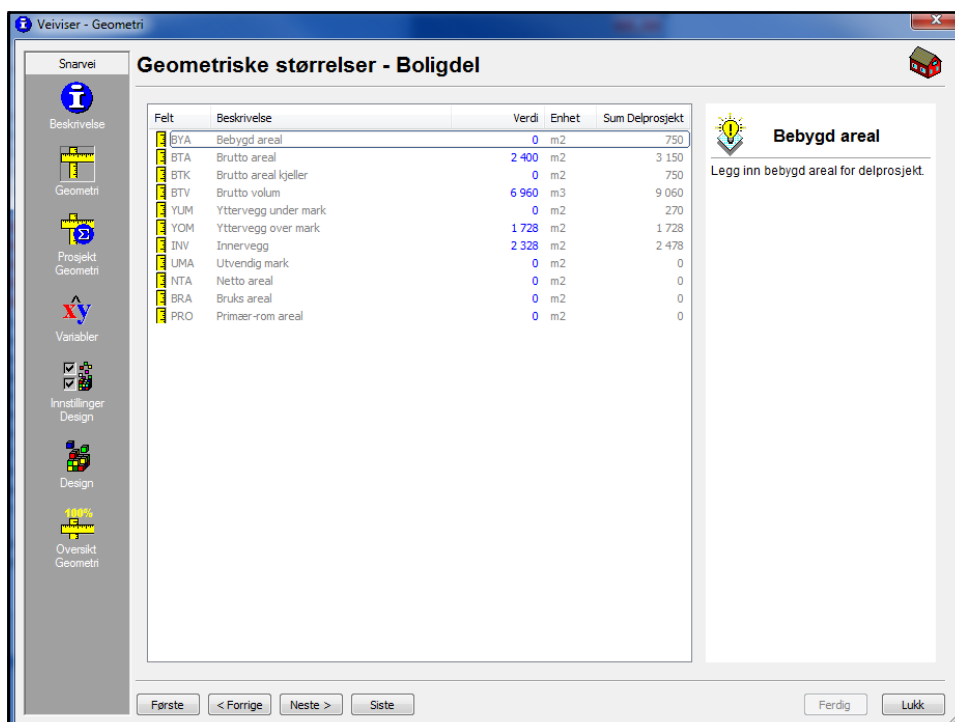
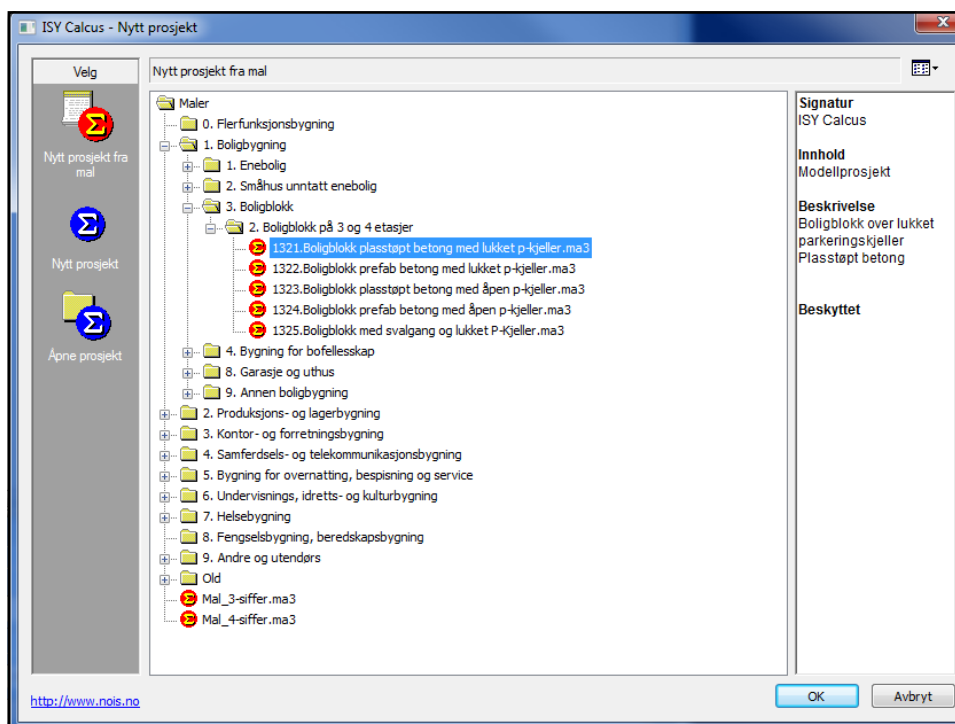
“ Geometri ”

- “ BTA, BYA, YOM, YUM, INV



www.bygganalyse.no

Dato: 20.04.2015



Livsløpskostnadsanalyse fra tidligfase modeller buildingSmart Norge konferansen 2015

Kalkyle - Parkeringspølle

#	Konto (kr pr. BTA - brutto areal)	Pris [kr/m2]
1	Fellekostnader	1 510
2	Bygging	5 823
3	WVS	1 075
4	Ekratt	361
5	Isle og automatisering	43
6	Andre installasjoner	144
SUM 1-6 HUSKOSTNAD	8 756	
7	Utendørs	0
SUM 1-7 ENTRÉFRISEKOSTNAD	8 756	
8	Generelle kostnader	1 326
SUM 1-8 BYGGKOSTNAD	10 081	
9	Spesielle kostnader	2 520
SUM 1-9 PROSJEKTKOSTNAD	12 602	
DM	Reserver og marginer	1 008
SUM KALKYLE	13 610	

Dato: 20.04.2015

Livsløpskostnadsanalyse fra tidligfase modeller buildingSmart Norge konferansen 2015

Kalkyle - Boligdel

#	Konto (kr pr. BTA - Brutto areal)	Pris [kr/m2]
2.0	Riving og forberedende arbeider	0
2.1	Grunn og fundamenter	0
2.2	Bæresystemer	132
2.3	Yttervegger	2 553
2.4	Innervegger	2 104
2.5	Dekker	2 996
2.6	Yttertak	677
2.7	Fast inventar	1 305
2.8	Trapper, balkonger m.m.	829
2.9	Malerarbeider. Diverse	356
2	SUM Bygging	10 953

Dato: 20.04.2015

Livsløpskostnadsanalyse fra tidligfase modeller buildingSmart Norge konferansen 2015

3.3 Interiør (1.00)

Item	Navn	Enhet	Etterpris	ÅrE
3.3.002	Etterisett	m2	210,00	65,9
3.3.002.01	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	m2	827,20	46,55
3.3.002.02	Kinnvegg med GU, 200 mm trebestandverk	m2	1.059,98	78,95
3.3.002.03	Tyftbeneding p 12 mm mineralull med betongegg	m2	1.24,25	65,49
3.3.002.04	Tyftbeneding med kinnvegg	m2	1.252,61	72,71
3.3.002.05	Lakkerte stålrammer med kinnvegg	m2	1.29,53	75,47
3.3.002.06	Lakkert med kinnvegg	m2	1.57,65	86,13
3.3.002.07	Glasfaserer av aluminium og glas, uten selvsikring, u-verdi <1,2	m2	1.025,72	53,85
3.3.002.08	Vindus, aluminium, u-verdi <1,2	m2	881,68	50,97
3.3.002.09	Vindus, aluminium, u-verdi <1,2	m2	1.232,22	67,19
3.3.002.10	Hoveddøringssjette	m2	1.421,35	82,17
3.3.002.11	Vindus med kinnpostbaker, 200 mm trebestandverk	m2	991,28	62,8
3.3.002.12	Vindus med kinnpostbaker, 200 mm trebestandverk	m2	869,37	46,39
3.3.002.13	Vindus med kinnpostbaker, 200 mm trebestandverk	m2	1.059,28	78,86
3.3.002.14	Vindus med kinnpostbaker, 200 mm trebestandverk	m2	1.24,24	65,39
3.3.002.15	Vindus med kinnpostbaker, 200 mm trebestandverk	m2	1.052,26	71,88
3.3.002.16	Vindus med kinnpostbaker, 200 mm trebestandverk	m2	981,59	56,17
3.3.002.17	Vindus med kinnpostbaker, 200 mm trebestandverk	m2	1.251,28	67,1
3.3.002.18	Vindus med kinnpostbaker, 200 mm trebestandverk	m2	1.419,64	80,47
3.3.002.19	Pilfylling innvendig, t = 200 mm trebestandverk	m2	539,23	36,4
3.3.002.20	Pilfylling innvendig, t = 200 mm trebestandverk	m2	631,21	38,13
3.3.002.21	Pilfylling innvendig, t = 200 mm trebestandverk	m2	821,87	47,63
3.3.002.22	Pilfylling innvendig, t = 200 mm trebestandverk	m2	272,82	16,47
3.3.002.23	Pilfylling innvendig, t = 200 mm trebestandverk	m2	829,55	47,87

Oppsummering

Antall	Navn	Sammen...	Dekke m...	Enhet	Etterpris
2.3.3002	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.01	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.02	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.03	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.04	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.05	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.06	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.07	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.08	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.09	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.10	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.11	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.12	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.13	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.14	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.15	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.16	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.17	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.18	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.19	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.20	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.21	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.22	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.23	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.24	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.25	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.26	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.27	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.28	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.29	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.30	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.31	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.32	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.33	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.34	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.35	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.36	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.37	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.38	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.39	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.40	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.41	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.42	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.43	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.44	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.45	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.46	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.47	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.48	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.49	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86
2.3.3002.50	Etterisett med GU, 200 mm trebestandverk	0,9	879,9	m2	172,86

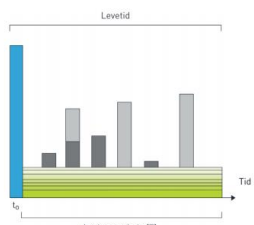
ba www.bygganalyse.no Dato: 20.04.2015

Livsløpskostnadsanalyse fra tidligfase modeller buildingSmart Norge konferansen 2015

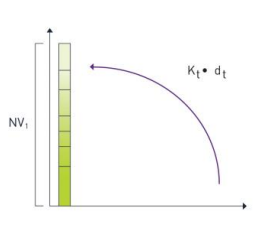
Skulle jeg ikke snakke om LCC og BIM?

ba www.bygganalyse.no Dato: 20.04.2015

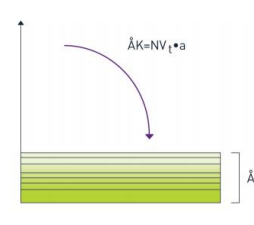
Livsløpskostnadsanalyse fra tidligfase modeller buildingSmart Norge konferansen 2015



Figur 1 - Kostnad, Kt



Figur 2 - Nåverdi, NV



Figur 3 - Årskostnad, ÅK

Kostnad Kt
Grunnlaget for LCC-beregningene er en oppstilling av kostnadene Kt over analyseperioden. I eksempelgrafen ovenfor ser man investeringskostnaden lengst til venstre, noen faste årlige kostnader nederst, og noen periodiske kostnader knyttet til utskiftninger og vedlikehold. I eksemplet er det ikke regnet med noen restverdi eller restkostnad i slutten av analyseperioden.

Nåverdi, NVt
Nåverdien(NVt) er alle kostnader i analyseperioden (Kt) multiplisert med en diskonteringsfaktor (dt). Diskonteringsfaktoren avhenger av kalkulasjonsrenten og lengden på analyseperioden.

Årskostnad, ÅK
Årskostnaden (ÅK) er nåverdien fordelt jevnt ut over analyseperioden.

ba www.bygganalyse.no Dato: 20.04.2015

Livsløpskostnadsanalyse fra tidligfase modeller buildingSmart Norge konferansen 2015

LCC i ISY Calcus

- “ Basert på NS3454
- “ Forutsetter at det er gjort en kostnadskalkyle for å kunne gjøre LCC-kalkylen
- “ Investering, vedlikehold og utskifting kobles mot prislinjje.
- “ Øvrige kontoer basert på kvadratmeterpriser i malene.

1 Anskaffelses- og restkostnader	2 Forvaltnings-kostnader	3 Drifts- og vedlikeholds-kostnader	4 Utskiftings- og utviklings-kostnader	5 Forsynings-kostnader	6 Renholds-kostnader
11 Tomt	21 Skatter og avgifter	31 Drift	41 Utskifting	51 Energi	61 Regelmessig renhold
12 Nybygg	22 Forsikringer	32 Vedlikehold	42 Utvikling	52 Vann og avløp	62 Periodisk renhold
13 Hovedombygging	23 Eiendoms ledelse og administrasjon	33 Reparasjon av skader		53 Renovasjon	63 Rengjøringrelaterte serviceoppgaver
14 Restkostnad					

Figur fra NS3454:2013

ba www.bygganalyse.no Dato: 20.04.2015

Prosjektets prislinjer LCC (39 år)
 Analyseperiode: 39 år, Kalkulasjonsrente: 5,0%

Barnehave, 1 etasje

Prislinjer LCC

Nummer #	Navn	Levetid	Enhet	Referent mengde	Teknisk enhetspris	Total pris	ÅK/Enh	Sum ÅK
0.1.0010	Raserver (forventede tillegg)	-	kr	1 045 169	1	1 045 169	0,07	108 539
0.2.0010	Målinger (byggverkens sikkerhetsmargin)	-	kr	1 028 231	1	1 028 231	0,07	67 899
0.3.0010	Prisstigning frem til byggestart	-	kr	0	0	0	0	0
0.3.0020	Prisstigning i byggeperioden	-	kr	0	0	0	0	0
1.1.0100	Komplett riving	-	kr	365 902	1	365 902	0,07	24 109
1.2.0100	Komplett drift, inkl. administrasjon, sikkerhet, forsikringer osv.	-	kr	1 095 277	1	1 095 277	0,07	72 327
1.8.0.0100	Komplette hjelpearbeider for VVS-anlegg	-	kr	148 484	1	148 484	0,07	9 805
1.8.0.0110	Komplette hjelpearbeider for Elektro	-	kr	86 907	1	86 907	0,07	5 739
2.1.1.0100	Rydding og klargjøring før bygging	-	m2	980	37	32 992	2	2 119
2.1.1.0110	Fjerning av tverr, bukker etc.	-	m2	176	25	4 398	2	281
2.1.1.0120	Avtøking av vekstjord, t = 20 - 30 cm	-	m2	616	25	15 398	2	1 017
2.1.1.0130	Fjerning av gamle fundamenter. Må vurderes hver gang	-	m3	0	0	0	0	0
2.1.2.0100	Byggegrube, Løsmasse, inkl. opplasting og bortkjøring	-	m3	1 232	191	234 773	13	15 503
2.1.2.0120	Hengslede løsmasser, ca. 20 - 30 m3, graving, opplasting, bortkjøring m.v.	-	stk	0	0	0	0	0
2.1.2.0130	Forseninger i bunnsplate for foring av avløp	-	m	0	0	0	0	0
2.1.2.0160	Erosjonsbeskyttelse av skrånninger	-	m2	88	33	2 908	2	192
2.1.2.0170	Avretting av traubunn	-	m2	880	19	16 828	1	1 111
2.1.2.0180	Gjerdning med tilferte masser	-	m3	0	0	0	0	0

Detaljer LCC

2.5.5.0440 Kun ett element benytter denne prislinjen Teknisk enhetspris: 235

Navn: Linoleumsbelegg, t = 2.5 mm Levetid (år): 25 Enhet: m2

Konto	Aktivitet	Start	Slutt	Intervall	Type	Enhetspris/gang	TPris %	Teknisk pris	Mengde	Enhet	Kt/Enh	Sum Kt	ÅK/Enh	Sum ÅK
4.1	Utskifting	0	60	25	år	0	150	352	400	m2	352	140 995	9	3 561
1.2	Nybygg	0	0	1	år	0	100	235	400	m2	235	93 997	16	6 207
3.2	Vedlikehold	0	-	3	mnd	5	0	0	400	m2	5	2 000	24	9 770
6.1	Regelmessig rehold	0	-	3	dag	2	0	0	400	m2	2	800	297	118 861

Prislinje med LCC-data

2.5.5.0440 Linoleumsbelegg, t = 2.5 mm m2 346 138 399

LCC data for valgt aktivitet

Konto: 4.1 Utskifting Sign: 25

Aktivitet: 4.1 Utskifting

Første gang (år): 0 - 60 Periode utgifter: Hvis påslag Leverters lostrad Overstyr konto innstillinger

Intervall: 25 år Hvert 25. år

Enhetspris/gang: 0 Fast enhetspris pr. gang

+ 150 % av kalkyle / teknisk enhetspris pr. gang

Enhetspris (P0): $(0 + 150 \times 235 / 100) \times 1 \times 1,25 = 441$

Livsløpskostnadsanalyse fra tidligfase modeller buildingSmart Norge konferansen 2015

Prislinje LCC

Detaljer LCC

2.5.5.0440 Kun ett element benytter denne prislinjen Teknisk enhetspris: 235

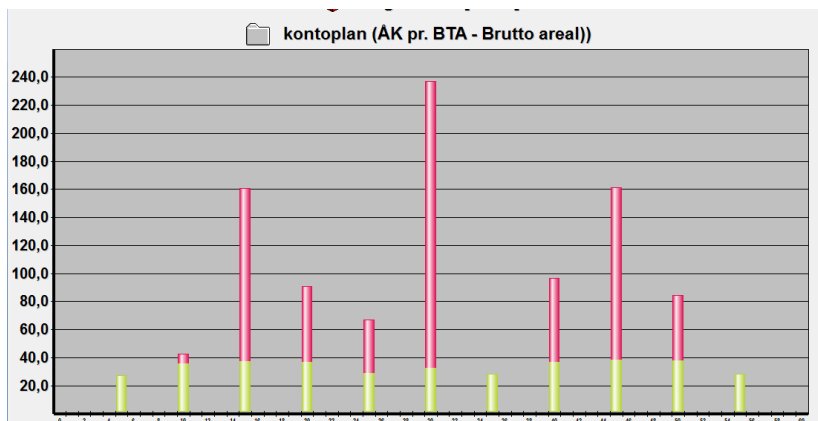
Navn: Linoleumsbelegg, Levetid (år): 25 Enhet: m2

Prosjektering 20 %
Rigg og drift 15 %
Riving 15 %
Prislinjen 100 %

thpris/gang	TPris %	Kt/Enh	Sum Kt	ÅK/Enh	Sum ÅK
0	150	352	140 995	9	3 561
0	100	235	93 997	16	6 207
5	0	5	2 000	24	9 770
2	0	2	800	297	118 861

www.bygganalyse.no Dato: 20.04.2015

Prislinje LCC



LCC-data i Calcus og Norsk Prisbok

~ Alle data er å regne som forslag – ikke en fasit!

- ~ Hvor gammelt blir et parkettgulv? 3-4 år i et inngangsparti uten fotskraperist. 50 år i et rom med lite bruk
- ~ Hva koster det å bytte en lyspære i en taklampe? Er himlingshøyden 2,4 meter, eller 20 meter (atrium)?
- ~ Vurder å gjøre en form for usikkerhetsanalyse

Og hvor kommer BIM inn?

Hvordan bruke BIM til LCC?

- “ Mengdeuttak
- “ Visualisering – hjelp til kalkyle
- “ Visualisering – kommunisere kalkyle
- “ Bindeledd mellom kostnadskalkyle, LCC og klimagasskalkyle

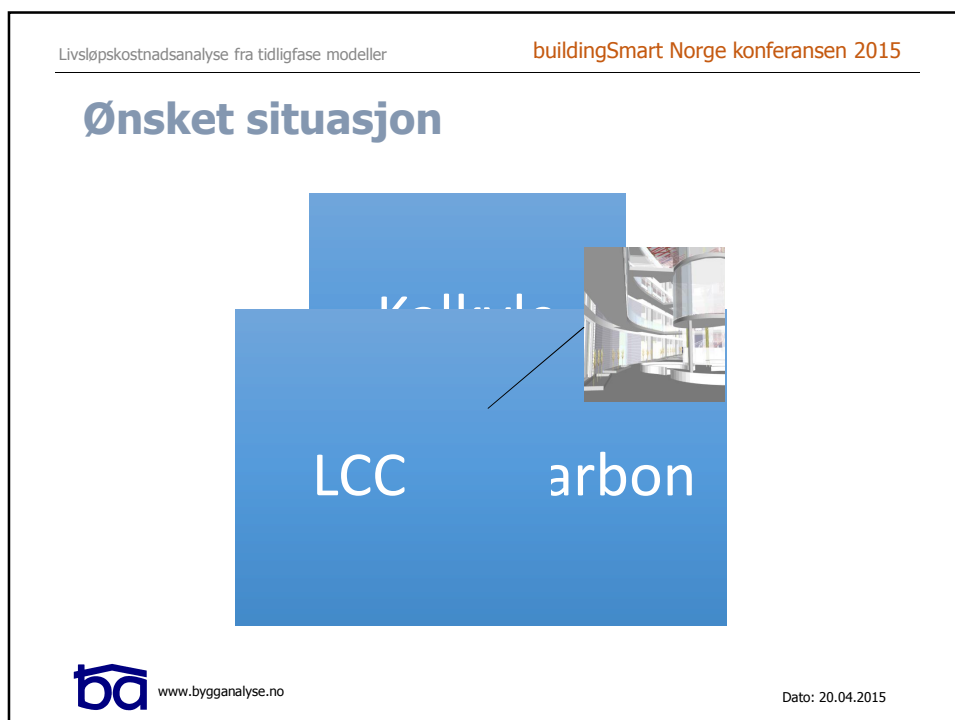
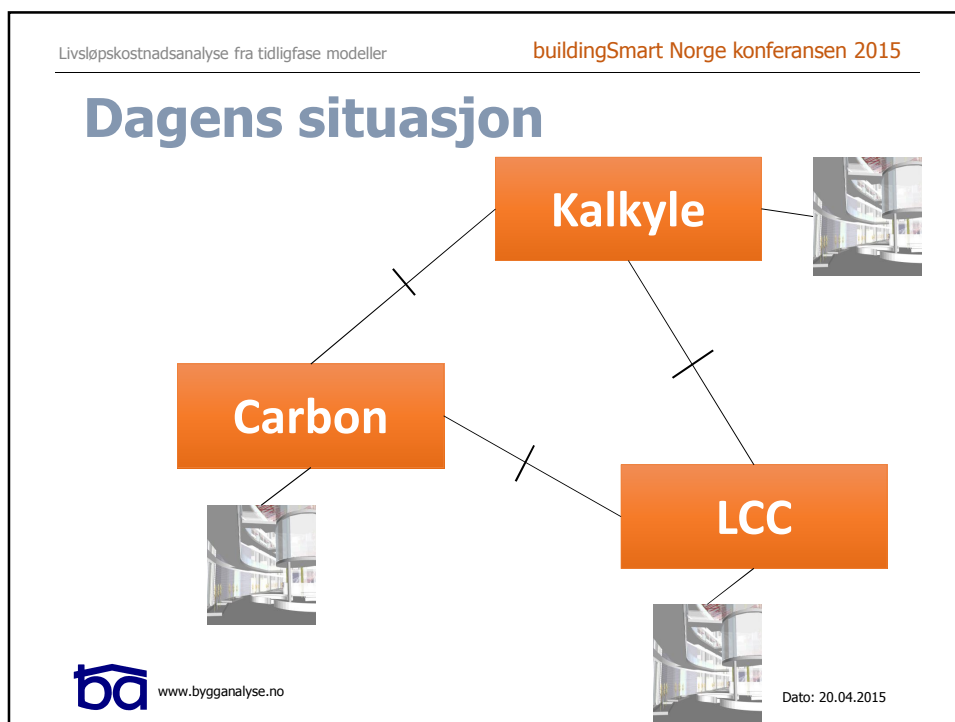
Livsløpskostnadsanalyse fra tidligfase modeller buildingSmart Norge konferansen 2015

Lagernr.	Element	Menge	Enhet	Enhetspris	Sum	AK1	Merknad	IFC Type
001	242-011	26,65	m2	0,00	0			BLUWall
002	242-012	513,95	m2	0,00	0			BLUWall
003	242-013	688,72	m2	0,00	0			BLUWall
004	242-014	22,68	m2	0,00	0			BLUWall
005	242-015	74,63	m2	0,00	0			BLUWall
006	242-016	117,82	m2	0,00	0			BLUWall
007	242-017	333,21	m2	0,00	0			BLUWall
008	242-018	248,95	m2	0,00	0			BLUWall
009	242-022	53,31	m2	0,00	0			BLUWall
010	242-024	29,44	m2	0,00	0			BLUWall
011	242-014	754,24	m2	0,00	0			BLUWall
012	242-012	122,84	m2	0,00	0			BLUWall
013	242-013	14,20	m2	0,00	0			BLUWall

www.bygganalyse.no Dato: 20.04.2015

Livsløpskostnadsanalyse fra tidligfase modeller buildingSmart Norge konferansen 2015

www.bygganalyse.no Dato: 20.04.2015



Hvordan oppnå suksess?

- “ Ha en plan – hva skal modellen brukes til?
- “ Kalkyle (kost\klime\lcc) setter visse krav til modellen
 - “ Ryddighet, bevist forhold til navngiving og plassering av tagger.
 - “ Ikke bruk IV-01, IV_1 og IV:01 som navn på samme vegg.
 - “ En type informasjon skal ligge et sted!
 - “ Ingen informasjon er ofte bedre enn feil eller mangelfull informasjon.
- “ Eksport til IFC kan gjøres på svært mange måter
 - “ Noen fungerer bedre enn andre til dette formålet...
 - “ Test i god tid!
- “ Svært avanserte innstillingsmuligheter tilgjengelig
 - “ Dessverre litt høy brukerterskel på dette...

Hvordan oppnå suksess – forts.

- “ Tenk på mengdekvalitet!
- “ Et verktøy eller en metode må ha en “eier” i en organisasjon
- “ Alt fra BIM – er det et mål?

~ Spørsmål?

~ Se bygganalyse.no eller nois.no
for mer informasjon om ISY Calcus
~ Eller ta kontakt med meg



bygganalyse
Drammensveien 133
0277 OSLO
Tlf. 22 12 92 30



Rådgivende ingeniører i byggekonomi
Hjemmeside: www.bygganalyse.no
E-post: post@bygganalyse.no



Jostein Solberg
Siv.Jng.
Direkte: +47 99 88 44 00
jostein@bygganalyse.no



www.bygganalyse.no

Dato: 20.04.2015