

Forord

Etter at NS 3453 ble revidert i 2016 har interessen for usikkerhetsanalyser økt merkbart. Våre brukere har etterlyst en forbedret usikkerhetsmodul som fungerer sammen med den nye standarden. Denne versjonen inneholder nå en ny og forbedret løsning for usikkerhetsanalyse.

Under arbeidet med den nye modulen utviklet jeg funksjonalitet som var nødvendig for å få til en brukervennlig løsning, blant annet nye systemvariabler og mva-register.

Denne «Release Note» er mer omfattende enn tidligere fordi både metode og praktisk bruk er beskrevet.

For å utvikle den nye usikkerhetsmodulen ble det gjort omfattende studie i både teori og usikkerhetsrapporter fra virkelige prosjekter. Modulen er testet mot mange usikkerhetsrapporter. Alle beregninger i modulen er dokumentert slik at en kan studere hvilke formler som er benyttet og verifisere resultatene. Dette har vært en viktig del av utviklingsarbeidet fordi jeg vil at modulen skal ha en pedagogisk og opplærende effekt for de som ikke kjenner til teorien.

Det ble som nevnt gjort en omfattende studie i usikkerhetsanalyse og ett av dokumentene vil jeg sterkt anbefale å lese. Det er skrevet av «Frode Drevland» og har tittelen «Kostnadsestimering under usikkerhet». Dokumentet presenterer på en enkel måte teori og grunnleggende prinsipper som gir en god forståelse (du finner det på internett).

Sandvika, 29.06.2018

Stefan Johnsen

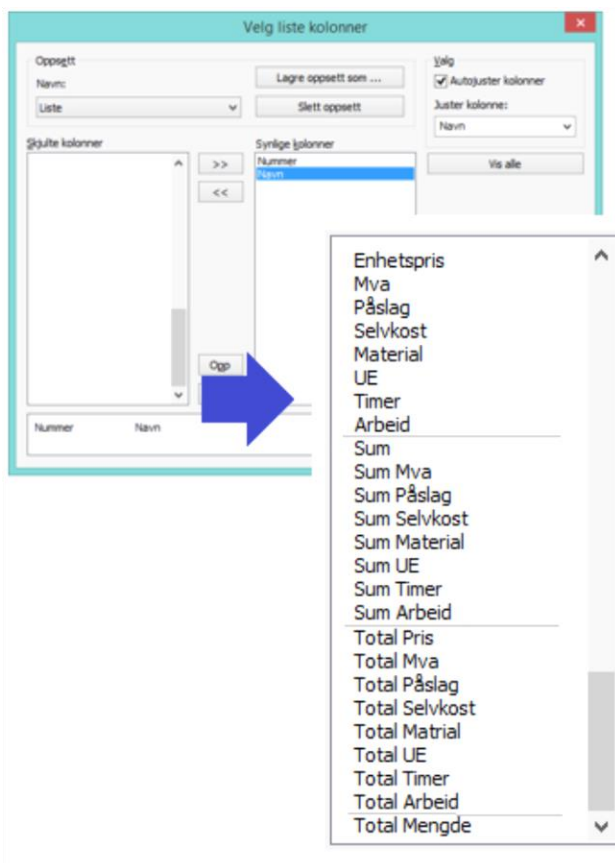
(Systemutvikler ISY Calcus)

ISY Calcus 7.4 *(nytt filformat)*

Følgende forbedringer/funksjonalitet ble utviklet:

- Opprydding i kolonneoppsett og nye kolonner Side 2
- Vektet enhetspris i prosjektets prisregister Side 3
- Massepåføring i lister Side 7
- Merverdiavgift register Side 8
- Nye systemvariabler Side 16
- Ny usikkerhetsmodul Side 19
- Eksempler/metodeforklaring Side 33

Opprydding i kolonneoppsett og nye kolonner



Bedre organisering og nye kolonner i kolonneoppsett. I tidligere versjoner så har rekkefølgen vært noe tilfeldig. Videre så har vi nå lagt inn alle verdier/kolonner som er prislinje/prispost har.

Kolonneoppsettet til venstre er den som benyttes for prislinjer i kalkylen. I prosjektets prislinjer så er kolonnene **Sum** tatt vekk fordi de ikke gir mening (=0)

I prisregisteret er både kolonnene **Sum** og **Total** fjernet.

Før så «delte» alle lister samme kolonne innhold, men nå har de sine egne kolonner og vi kan derfor tilpasse innholdet.

Legg merke til kolonnen **Mva**. Ny funksjonalitet gir oss muligheten til å vise mva. kostnader. Omtales senere.

Vektet enhetspris i prosjektets prisregister

Tidligere versjoner benyttet «Generelt påslag» for å vise en enhetspris for alle prislinjer i prosjektets prislinjer.

«Generelt påslag» var det påslaget som var satt på prosjektets øverste kontoplan som vist under med rød markering.

Konto påslag

Deaktiver påslag (Alle enhetspriser, priser og summer vises da som selvkost.)

Konto	Eget påslag	Material ...	UE pris %	Enhets tid...	Time pris
Kontoplan (Generelt Påslag)	<input checked="" type="checkbox"/>	11	11	11	505
01 Felleskostnader	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0
01.1 Rigging osv.	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0
01.2 Drift av byggeplass	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0
01.3 Byggeplassadministrasjon	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0
01.4 Prosjektering, kontroll og dokumen...	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0
01.5 Provisoriske tiltak og anlegg	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0
01.6 Kapitalytelser	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0
01.7 Risikoavsetning	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0
01.9 Andre felleskostnader	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0
02 Bygning	<input checked="" type="checkbox"/>	11	11	11	505
02.0 Riving, forberedende arbeider	<input type="checkbox"/>	11	11	11	505
02.1 Grunn og fundamenter	<input type="checkbox"/>	11	11	11	505
02.2 Bæresystemer	<input type="checkbox"/>	11	11	11	505
02.3 Yttervegger	<input type="checkbox"/>	11	11	11	505
02.4 Innervegger	<input type="checkbox"/>	11	11	11	505
02.5 Dekker	<input type="checkbox"/>	11	11	11	505
02.6 Yttertak	<input type="checkbox"/>	11	11	11	505
02.7 Fast inventar	<input type="checkbox"/>	11	11	11	505
02.8 Trapper, balkonger, m.m.	<input type="checkbox"/>	11	11	11	505
02.9 Andre bygningsmessige deler	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	505
03 VVS-installasjoner	<input checked="" type="checkbox"/>	12	12	12	708
03.1 Sanitær	<input type="checkbox"/>	12	12	12	708
03.2 Varme	<input type="checkbox"/>	12	12	12	708
03.3 Brannsløkking	<input type="checkbox"/>	12	12	12	708
03.4 Gass og trykkluft	<input type="checkbox"/>	12	12	12	708
03.5 Prosesskjøling	<input type="checkbox"/>	12	12	12	708
03.6 Luftbehandling	<input type="checkbox"/>	12	12	12	708
03.7 Komfortkjøling	<input type="checkbox"/>	12	12	12	708
03.8 Vannbehandling	<input type="checkbox"/>	12	12	12	708

Åpne mulighet for mengde påslag

Lukk

Denne versjonen benytter ikke «Generelt påslag», men henter påslaget der hvor prislinjen er benyttet i kalkylen. Dette vil gjøre det mindre forvirrende.

Hva når en prislinje er benyttet flere steder i kalkylen med ulik påslag?

Her er et eksempel. Vi oppretter et element under konto 02.1 Grunn og fundamenter.

The screenshot shows the 'Kalkyle' window for '02.1 Grunn og fundamenter'. The main table lists elements with columns for 'Løpenr.', 'Element', 'Menge', 'Enhet', 'Enhetspris', and 'Sum'. The element '02.1.6.0400 Betong i fundamenter B35' is highlighted. Below the table, the 'Detaljer Kalkyle' section shows the element's details, including its name 'Betong i fundamenter B35', quantity '0,24', unit 'm3', and unit price '2 006,00'.

Vi ser nærmere på prislinjen **02.1.6.0400 Betong i fundamenter B35** med enhetspris 2006,-

I prosjektets prislinjer får vi samme enhetspris

The screenshot shows the 'Prislinjer Kalkyle' window. It compares 'Prislinjer Kalkyle' (left) and 'Prosjektets prislinjer Kalkyle' (right). Both sections show a table with columns for 'Nummer', 'NS-Kode', 'NS-Tekst', 'Navn', 'Total Mengde', 'Enhet', 'Enhetspris', and 'Total Pris'. The element '02.1.6.0400' is highlighted in both, showing a unit price of '2 006,00'.

Hvis vi trykker på knappen  til høyre for enhetsprisen så får vi utregningen av enhetsprisen.

Beregning enhetspris for prislinje 02.1.6.0400

Prislinje (02.1.6.0400)	Selvkost pr. m3	(*) Påslag pr. m3	Enhetspris (m3)
Material pris	1 567,34	x 11 % 172,41	1 739,74
Kapp og svinn 0 %	x 1 567,34 0,00	x 11 % 0,00	0,00
UE pris	0,00	x 11 % 0,00	0,00
Arbeid 0,47 t	x 505 239,88	x 11 % 26,39	266,26
Sum	1 807,21	198,79	2 006,00

Prislinjens basisverdier (dvs. de verdier som deles av en eller flere elementer) er angitt med fargekoden blå.

(*) Enhetspris(er) benytter Påslag % 11, 11, 11, 505 - (M,U,T,P) ---> fra konto 02 Bygning

Vi ser at enhetsprisen benytter påslag fra konto 02 Bygning. Calcus har undersøkt om denne prislinjen er benyttet av elementer som kan ha ulik påslag. Det er ikke tilfelle og påslaget blir derfor entydig.

Vi oppretter nå samme element under konto 07.2 Utendørs konstruksjoner.

ISY Calcus BIM - [Enhetspris NEW.ga3]

Kalkyle 07.2 Utendørs konstruksjoner Kalkyle : Delprosjekt1

Elementer Kalkyle

Løpenr. /	Element	Mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
001	Kantbjelke/såle på løsmasser, normal. Dim. b x h = 0,6 x 0,4 m.	100,00	m	1 646,56	164 656
07.2	Utendørs konstruksjoner	100,00	m	1 646,56	164 656

Detaljer Kalkyle

07.2.001 02.1.F.002 Norsk Prisbok element utgave 201801 Pris : 164 656

Element : Kantbjelke/såle på løsmasser, normal. Dim. b x h = 0,6 x 0,4 m. Enhet : m

Mengde : 100 Mengde : 100,00

Enhetspris : 1 646,56 Enhetspris er summen av alle prislinjer

Merknader : NB! Juster armeringsmengde og betongkvalitet etter behov. Brann :

Prislinjer (5) Mengdelinjer

Nummer	Navn	Reseptmengde	Direkte mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
02.1.6.0110	Forskaling kantbjelke, begge sider, h = 4...	1	100,0	m	708,93	70 893
02.1.6.0300	Armering av fundamenter	24	2 400,0	kg	19,03	45 682
02.1.6.0400	Betong i fundamenter B35	0,24	24,0	m3	2 003,37	48 081
02.1.6.0650	Utvendig isolasjon på ringmur/kantbjel...	0	0,0	m2	215,41	0
02.1.6.0800	Markisolasjon, XPS, t = 50 mm	0	0,0	m2	131,91	0

Vi ser at vår prislinje **02.1.6.0400 Betong i fundamenter B35** har enhetspris 2003,37

Vi har nå 2 forskjellige enhetspriser for samme prislinje. Årsaken er at de har ulik timepris.

Konto påslag

Deaktiver påslag (Alle enhetspriser, priser og summer vises da som selvkost.)

Konto	Eget påslag	Material pris %	UE pris %	Enhetstid %	Time pris
Kontoplan (Generelt Påslag)	<input checked="" type="checkbox"/>	11	11	11	510
01 Felleskostnader	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0
02 Bygning	<input checked="" type="checkbox"/>	11	11	11	510
03 VVS-installasjoner	<input checked="" type="checkbox"/>	11	11	11	715
04 Elkraft	<input checked="" type="checkbox"/>	11	11	11	751
05 Tele og automatisering	<input checked="" type="checkbox"/>	11	11	11	751
06 Andre installasjoner	<input checked="" type="checkbox"/>	11	11	11	757
07 Utendørs	<input checked="" type="checkbox"/>	11	11	11	505
08 Generelle kostnader	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1 068
09 Spesielle kostnader	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0
10 Mva	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0
11 Forventet tillegg	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0
12 Usikkerhetsavsetning	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0
13 Prisregulering	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0

Åpne mulighet for mengde påslag

Lukk

I prosjektets prislinjer får vi en tredje enhetspris.

Prislinjer Kalkyle

Prosjektets prislinjer Kalkyle

Prosjekt

Søk i prislinjer

Vis alle prislinjer

Vis 20 på topp

Vis ubrukte

Vis egendefinerte

Valgte søke felt

Valgte NS3453:2016 koder

Valgte NS3453:1987 koder

Valgte NS3454 Koder

Valgte breeam kategorier

Nummer	NS-Kode	NS-Tekst	Navn	Total Mengde	Enhet	Enhetspris	Total Pris
02.1.6.0110	LB1.1212	FORSKAL...	Forskaling kantbjelke, begge sider...	200	m	711,67	142 335
02.1.6.0300	LC1.1302	ARMERIN...	Armering av fundamenter	4 800	kg	19,08	91 604
02.1.6.0400	LG1.194...	PLASSTØ...	Betong i fundamenter B35	48	m3	2 004,68	96 225
02.1.6.0650	SB1.11726	ISOLERIN...	Utvendig isolasjon på ringmur/ka...	0	m2	216,39	0
02.1.6.0800	SB5.3126	FROSTSIK...	Markisolasjon, XPS, t = 50 mm	0	m2	132,19	0
5 stk							330 164

5 stk

Prosjektets prislinjer

330 164

Detaljer Kalkyle

02.1.6.0400 Totalt 2 elementer benytter denne prislinjen

Enhetspris: 2 004,68

Navn: Betong i fundamenter B35

NS3420: LG1.1943220

Material pris: 1567,335

Fag: 05 Betongarbeider

PLASSTØPT NORMALBETONG

Konstruksjonsdel: Annen konstruksjonsdel - må spesifiseres

Fasthetskklasse: B35

Bestandighetsklasse: M45

Prøjsjektering: RIB

UE pris: 0

Funksjon:

Andre koder 1:

Andre koder 2:

Enhetstid (t): 0,475

Versjon: 201801

Kapp og spill (%): 0

Signatur: 15.02.18

Firma:

Hvis vi trykker på knappen  til høyre for enhetsprisen så får vi forklaring.

Beregning enhetspris for prislinje 02.1.6.0400

Prislinjen brukes av elementer som kan ha ulike påslag

	Påslag fra konto	Påslag (M,U,T,P)	Element	Mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
	02 Bygning	11, 11, 11, 505	02.1.001 Kantbjelke/såle p...	24,0	m3	2 006,00	48 144
+	07 Utendørs	11, 11, 11, 500	07.2.001 Kantbjelke/såle p...	24,0	m3	2 003,37	48 081
=	Sum			48,0	m3	2 004,68	96 225

Denne prislinjen er brukt av flere elementer som kan ha ulike påslag.
Under "Prosjektets prislinjer" vises derfor en vektet gjennomsnittlig enhetspris (grønn tekst i tabellen).
I kalkylen benyttes på vanlig måte enhetspris basert på elementets påslag (blå tekst i tabellen).

Lukk

Calculus bruker en vektet gjennomsnittlig enhetspris i Prosjektets prislinjer når enhetsprisen ikke er entydig.

I LCC modulen var det i tidligere versjoner benyttet en enhetspris med navn «Teknisk enhetspris» som var en vektet gjennomsnittlig enhetspris. Denne er nå erstattet av vektet Enhetspris. LCC modulen vil benytte vektet enhetspris 2004,68 i sine beregninger for denne prislinjen.

Hva om en prislinje ikke er i bruk?

Prosjektets prislinjer Kalkyle Prosjekt

Prislinjer Kalkyle

Nummer /	NS-Kode	NS-Tekst	Navn	Total Mengde	Enhet	Enhetspris	Total Pris
02.1.6.0110	LB1.1212	FORSKAL...	Forskaling kantbjelke, begge sider...	200	m	711,67	142 335
02.1.6.0300	LC1.1302	ARMERIN...	Armering av fundamenter	4 800	kg	19,08	91 604
02.1.6.0400	LG1.194...	PLASSTØ...	Betong i fundamenter B35	48	m3	2 004,68	96 225
02.1.6.0650	SB1.11726	ISOLERIN...	Utvendig isolasjon på ringmur/ka...	0	m2	216,39	0
02.1.6.0800	SB5.3126	FROSTSIK...	Markisolasjon, XPS, t = 50 mm	0	m2	132,19	0
07.6.2.0300	KD1.41...	BELEGG ...	Betongheller 350 x 350 x 50 mm	0	m2	439,35	0
6 stk			Prosjektets prislinjer				330 164

Detaljer Kalkyle

07.6.2.0300 Denne prislinjen er ikke i bruk (kan slettes) Enhetspris: 439,35

Navn: Betongheller 350 x 350 x 50 mm

Calculus vil da søke etter konto 07.6.2 i kalkylen og benytte det som påslag for å vise en fornuftig enhetspris.

RELEASE NOTE

Massepåføring i lister

Det er nå mulig å «massepåføre» verdier i alle lister i Calcus. Dersom du klikker i sum-linjen som vist under så kan en påføre en verdi for alle valgte linjer.

Prosjektets prislinjer Kalkyle Enebolig med kjeller høy standard

Prislinjer Kalkyle

Nummer /	NS-Kode	NS-Tekst	Navn	Total Mengde	Enhet	Enhetspris	Total Pris	AK1	AK2
02.2.2.3.0400	PB8.129	LEVERIN...	Søylesko for stålsøyle	3	stk	293,83	882		
02.2.2.5.0100	QE4.19	SØYLE A...	Limtresøyle, B x D = 90 x 90 mm	8	m	167,81	1 259	Test	
02.2.2.5.0102	QE4.19	SØYLE A...	Limtresøyle, B x D = 90 x 90 mm, imp...	0	m	207,06	0		
02.2.2.5.0110	QE4.19	SØYLE A...	Limtresøyle, B x D = 90 x 115 mm	0	m	197,54	0	Test	
02.2.2.5.0120	QE4.19	SØYLE A...	Limtresøyle, B x D = 90 x 135 mm	0	m	232,65	0		
02.2.2.5.0130	QE4.19	SØYLE A...	Limtresøyle, B x D = 90 x 180 mm	0	m	294,22	0	Test	
02.2.2.5.0140	QE4.19	SØYLE A...	Limtresøyle, B x D = 90 x 225 mm	0	m	354,60	0	Test	
02.2.3.5.0100	QE4.29	BJELKE A...	Limtrebjelke b x h = 90 x 180 mm	14	m	316,87	4 401	Test	
02.2.3.5.0112	QE4.29	BJELKE A...	Limtrebjelke b x h = 90 x 200 mm, im...	0	m	437,91	0	Test	
02.2.3.5.0120	QE4.29	BJELKE A...	Limtrebjelke b x h = 90 x 315 mm	0	m	487,86	0		
02.2.3.5.0130	QE4.29	BJELKE A...	Limtrebjelke b x h = 90 x 405 mm	0	m	602,96	0		
02.2.3.5.0800	PB3.1199	PLASSM...	Bjelkesko	0	stk	158,51	0		
+	6 stk		Σ 0100+0110+0130+0140+0100+01...	21	m		5 659	Test	

Når verdien er tastet inn så lagres verdien ved å trykke <Enter>

(Her er det AK1 som får massепåføring)

Prosjektets prislinjer Kalkyle Enebolig med kjeller høy standard

Prislinjer Kalkyle

Nummer /	NS-Kode	NS-Tekst	Navn	Total Mengde	Enhet	Enhetspris	Total Pris	AK1	AK2
02.2.2.3.0400	PB8.129	LEVERIN...	Søylesko for stålsøyle	3	stk	293,83	882		
02.2.2.5.0100	QE4.19	SØYLE A...	Limtresøyle, B x D = 90 x 90 mm	8	m	167,81	1 259	Test	
02.2.2.5.0102	QE4.19	SØYLE A...	Limtresøyle, B x D = 90 x 90 mm, imp...	0	m	207,06	0		
02.2.2.5.0110	QE4.19	SØYLE A...	Limtresøyle, B x D = 90 x 115 mm	0	m	197,54	0	Test	
02.2.2.5.0120	QE4.19	SØYLE A...	Limtresøyle, B x D = 90 x 135 mm	0	m	232,65	0		
02.2.2.5.0130	QE4.19	SØYLE A...	Limtresøyle, B x D = 90 x 180 mm	0	m	294,22	0	Test	
02.2.2.5.0140	QE4.19	SØYLE A...	Limtresøyle, B x D = 90 x 225 mm	0	m	354,60	0	Test	
02.2.3.5.0100	QE4.29	BJELKE A...	Limtrebjelke b x h = 90 x 180 mm	14	m	316,87	4 401	Test	
02.2.3.5.0112	QE4.29	BJELKE A...	Limtrebjelke b x h = 90 x 200 mm, im...	0	m	437,91	0	Test	
02.2.3.5.0120	QE4.29	BJELKE A...	Limtrebjelke b x h = 90 x 315 mm	0	m	487,86	0		
02.2.3.5.0130	QE4.29	BJELKE A...	Limtrebjelke b x h = 90 x 405 mm	0	m	602,96	0		
02.2.3.5.0800	PB3.1199	PLASSM...	Bjelkesko	0	stk	158,51	0		
+	6 stk		Σ 0100+0110+0130+0140+0100+01...	21	m		5 659		

Foreløpig kan en kun massепåføre felter som er av type tekst. Avkrysningsfelter og listevalg (for eksempel Enhet) kan foreløpig ikke massепåføres.

Merverdiavgift register

Calculus har fått et eget Merverdiavgift register. Dette er et «side/hjelperegister» til din kalkyle og vil ikke påvirke kalkylens kostnader dersom en ikke tar i bruk dette registeret. Da vil registeret kun fungere som en informasjon om hva mva blir for de ulike kontoer.

For å vise hvordan registeret fungerer så lager vi et nytt prosjekt basert på et malprosjekt fra 2017. Vi velger et gammelt prosjekt fordi dette prosjektet ikke benytter mva registeret.

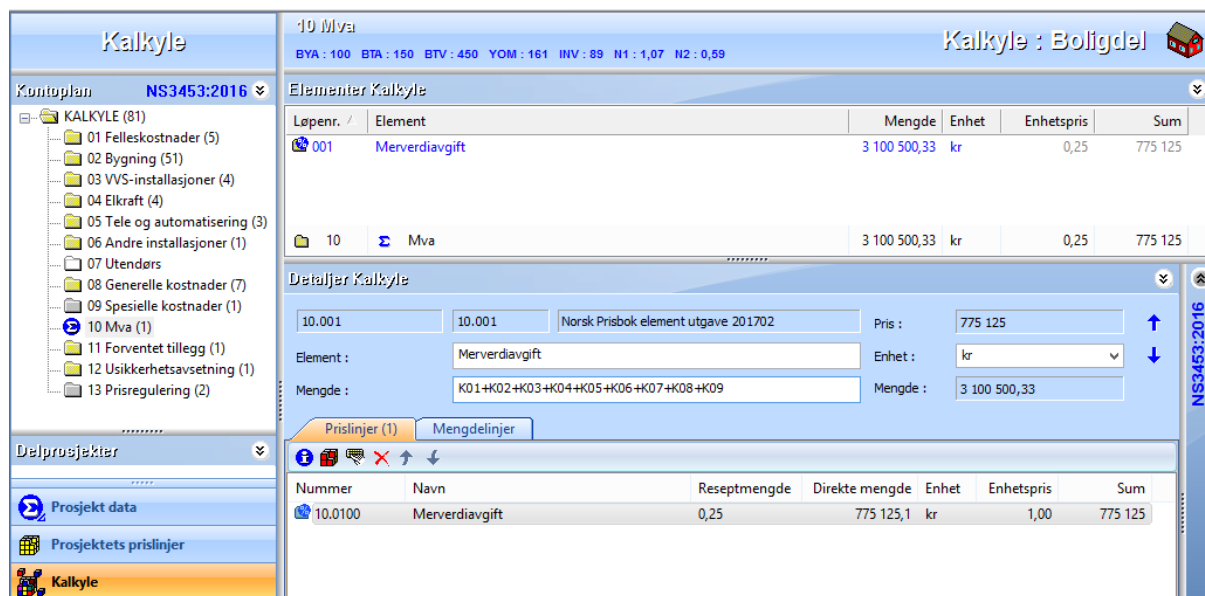
Vi oppretter et prosjekt basert på [1114.Enebolig uten kjeller, normal standard](#) med ett-siffer kontoplan.

Merverdiavgift register finner du under «Prosjekt data»

Konto	Pris	Egen avgift	Avgift %	Navn	Avgift	Pris+Avgift
KALKYLE	3 991 894	✓	25	Merverdiavgift	775 125	-
01 Felleskostnader	288 645	✓	25	Merverdiavgift	72 161	360 806
02 Bygning	1 836 872	✓	25	Merverdiavgift	459 218	2 296 090
03 VVS-installasjoner	432 336	✓	25	Merverdiavgift	108 084	540 420
04 Elkraft	160 044	✓	25	Merverdiavgift	40 011	200 055
05 Tele og automatisering	14 007	✓	25	Merverdiavgift	3 502	17 509
06 Andre installasjoner	13 294	✓	25	Merverdiavgift	3 324	16 618
07 Utendørs	0	✓	25	Merverdiavgift	0	0
08 Generelle kostnader	355 302	✓	25	Merverdiavgift	88 825	444 127
09 Spesielle kostnader	0	✓	25	Merverdiavgift	0	0
10 Mva	775 125	✓	0	Ingen avgift	0	775 125
11 Forventet tillegg	77 513	✓	0	Ingen avgift	0	77 513
12 Usikkerhetsavsetning	38 756	✓	0	Ingen avgift	0	38 756
13 Prisregulering	0	✓	0	Ingen avgift	0	0

Her ser vi at kontoene 01-09 benytter avgift 25%. Konto 10-13 har egen avgift satt til 0%. Altså ikke mva. Calculus vil nå beregne mva for de ulike kontoene basert på dette registeret. Det kan du se i kolonne Avgift over. For denne kalkylen vil den totale mva bli 775 125,- (øverste linje)

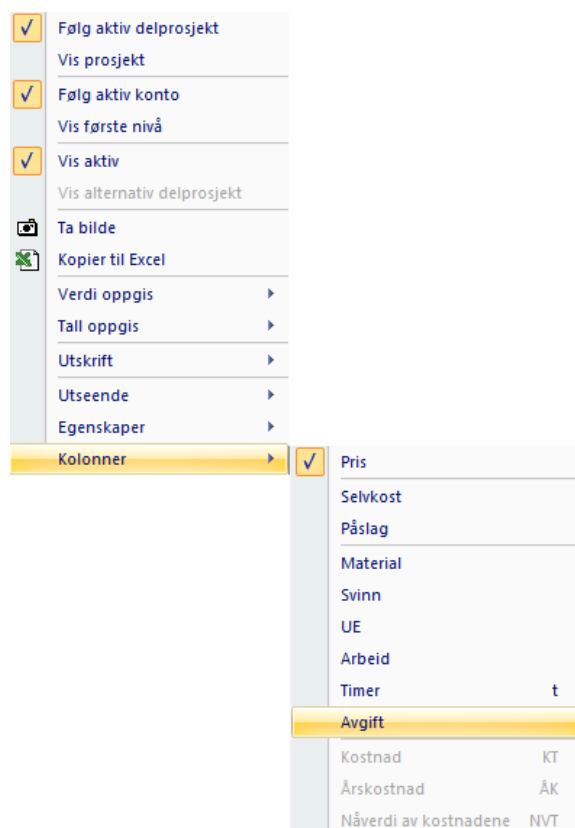
Vi går til Kalkyle og konto 10 Mva og ser på elementet 10.001 Merverdiavgift.



The screenshot shows the 'Kalkyle' application interface. On the left is a tree view of the 'Kalkyle (81)' account plan, with '10 Mva (1)' selected. The main area displays the '10 Mva' account details, including a table of 'Elementer Kalkyle'. The table shows the element '10.001 Merverdiavgift' with a quantity of 3 100 500,33 and a unit price of 0,25, resulting in a sum of 775 125. Below this, the 'Detaljer Kalkyle' section shows the element details, including the price of 775 125 and the unit 'kr'. At the bottom, a table of 'Prisløp (1)' shows the element '10.0100 Merverdiavgift' with a quantity of 0,25 and a unit price of 1,00, resulting in a sum of 775 125.

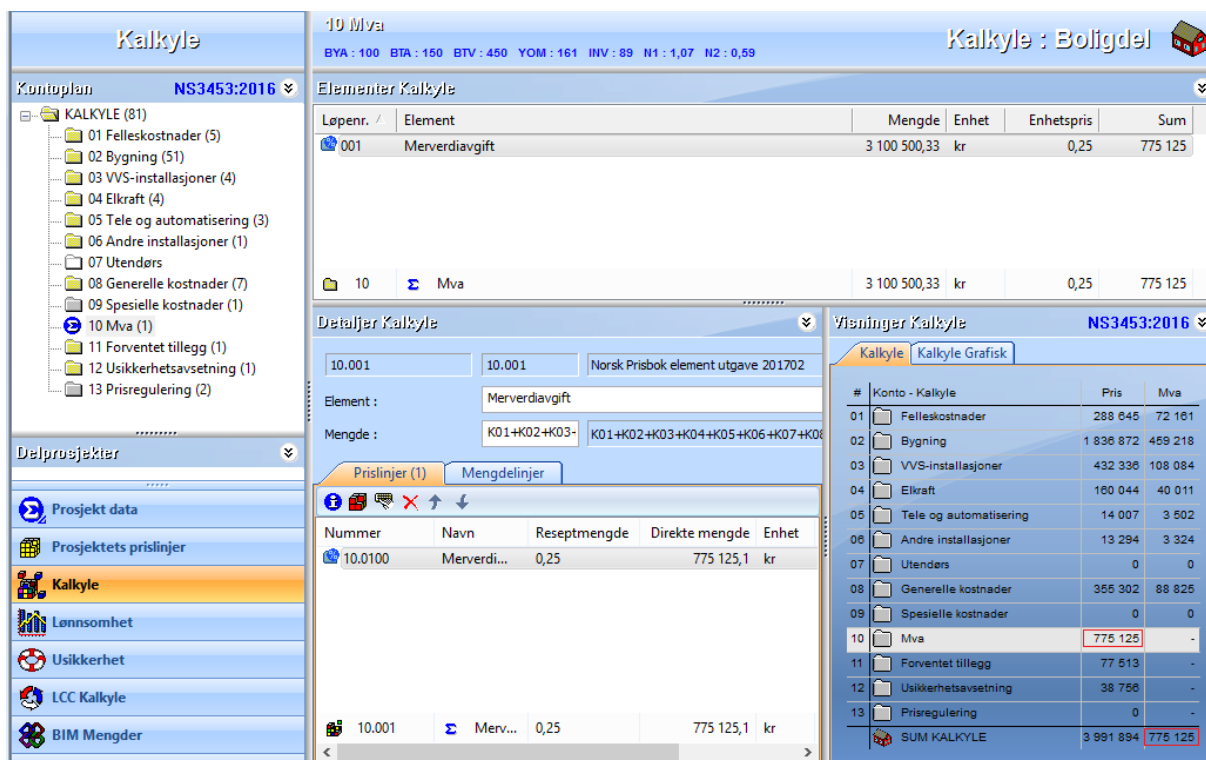
Mengden er her satt til K01+K02+K03+K04+K05+K06+K07+K08+K09. Resepten er satt til 0,25 som da er 25% mva. Mva for dette prosjektet blir da 775 125. I dette prosjektet har vi ikke benyttet mva registeret, men beregnet dette selv.

I «Visninger Kalkyle» kan en høyreklikke og velge kolonne Avgift.



The screenshot shows the 'Visninger Kalkyle' context menu. The 'Kolonner' option is selected, and a sub-menu is displayed with the 'Avgift' option highlighted. The sub-menu also includes options for 'Pris', 'Selvkost', 'Påslag', 'Material', 'Svinn', 'UE', 'Arbeid', 'Timer', 'Kostnad', 'Årskostnad', and 'Nåverdi av kostnadene'.

Kolonne Avgift viser de beregnede avgifter fra mva registeret fra forrige side.



Kalkyle 10 Mva
BYA : 100 BTA : 150 BTV : 450 YOM : 161 INV : 89 N1 : 1,07 N2 : 0,59

Elementer Kalkyle

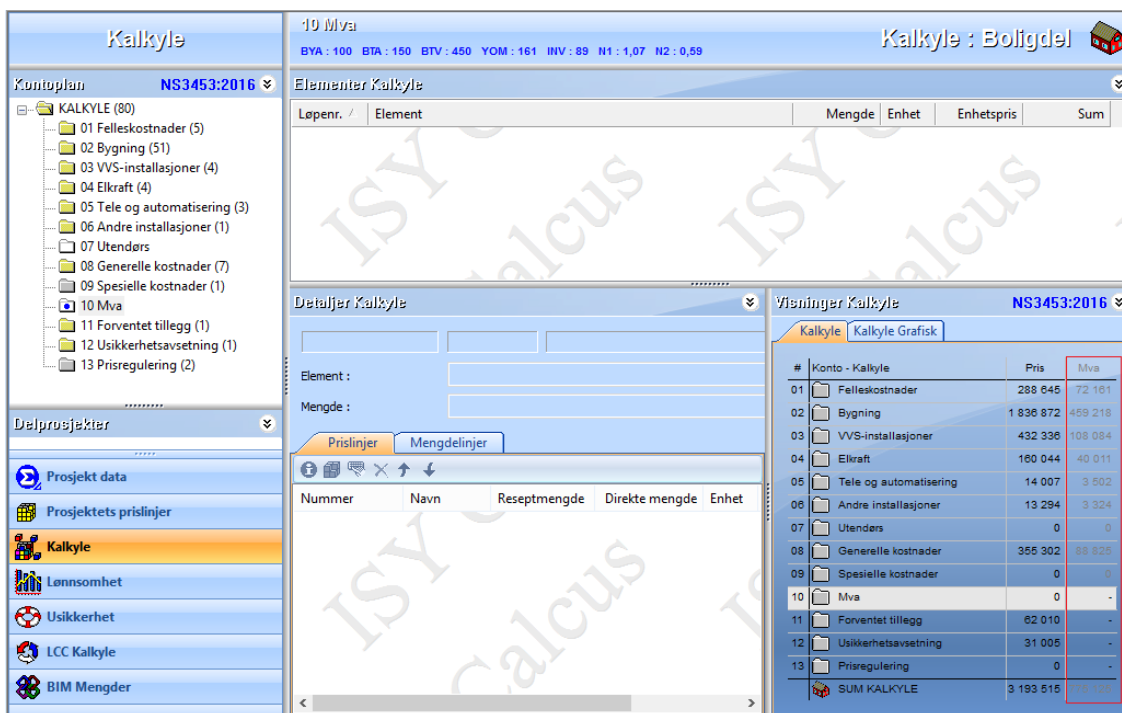
Løpnr.	Element	Mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
001	Merverdiavgift	3 100 500,33	kr	0,25	775 125
10	Mva	3 100 500,33	kr	0,25	775 125

Visninger Kalkyle NS3453:2016

#	Konto - Kalkyle	Pris	Mva
01	Felleskostnader	288 045	72 181
02	Bygning	1 836 872	459 218
03	VVS-installasjoner	432 338	108 084
04	Elkraft	160 044	40 011
05	Tele og automatisering	14 007	3 502
06	Andre installasjoner	13 294	3 324
07	Utendørs	0	0
08	Generelle kostnader	355 302	88 825
09	Spesielle kostnader	0	0
10	Mva	775 125	-
11	Forventet tillegg	77 513	-
12	Usikkerhetsavsetning	38 756	-
13	Prisregulering	0	-
	SUM KALKYLE	3 991 894	775 125

Vi ser at våre beregninger er lik merverdiavgift registeret sine beregninger. Bra kontroll.

Nå skal vi benytte merverdiavgift registeret. Start med å slette elementet **10.001 Merverdiavgift**.



Kalkyle 10 Mva
BYA : 100 BTA : 150 BTV : 450 YOM : 161 INV : 89 N1 : 1,07 N2 : 0,59

Elementer Kalkyle

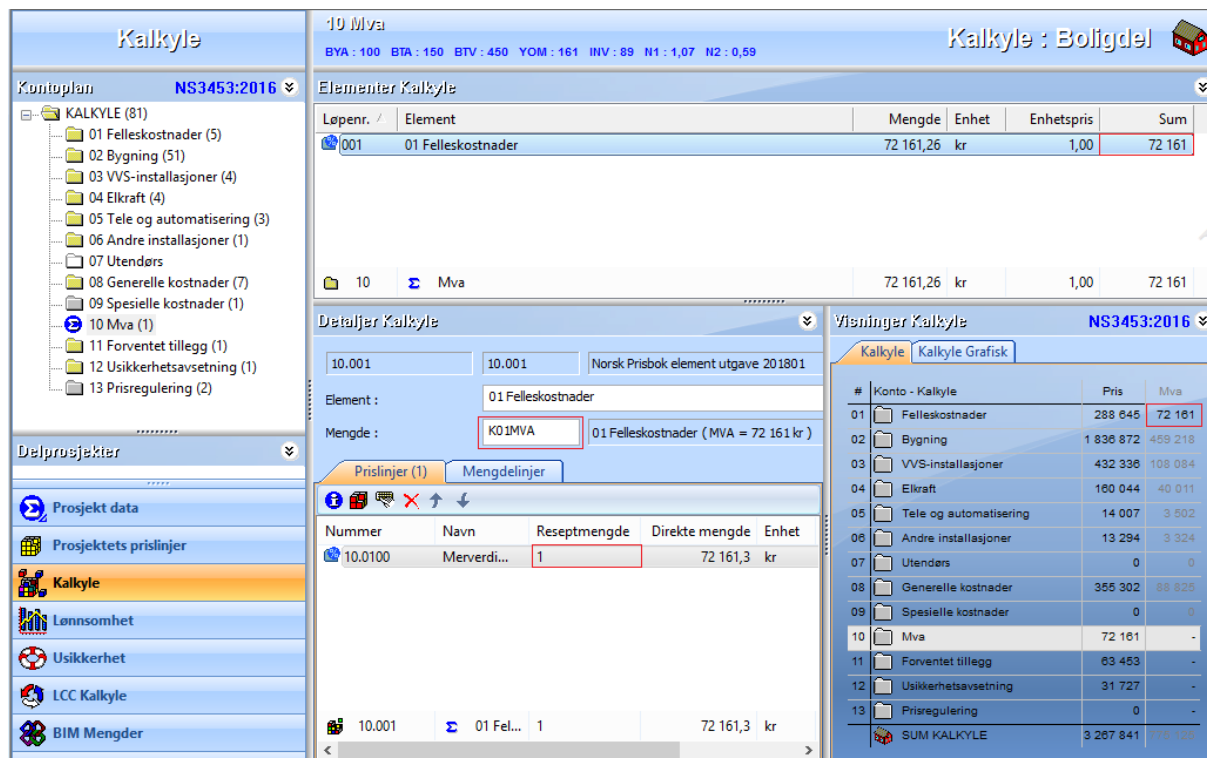
Løpnr.	Element	Mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
001	Merverdiavgift	3 100 500,33	kr	0,25	775 125
10	Mva	3 100 500,33	kr	0,25	775 125

Visninger Kalkyle NS3453:2016

#	Konto - Kalkyle	Pris	Mva
01	Felleskostnader	288 045	72 181
02	Bygning	1 836 872	459 218
03	VVS-installasjoner	432 338	108 084
04	Elkraft	160 044	40 011
05	Tele og automatisering	14 007	3 502
06	Andre installasjoner	13 294	3 324
07	Utendørs	0	0
08	Generelle kostnader	355 302	88 825
09	Spesielle kostnader	0	0
10	Mva	0	-
11	Forventet tillegg	62 010	-
12	Usikkerhetsavsetning	31 005	-
13	Prisregulering	0	-
	SUM KALKYLE	3 193 515	

Du ser at «Visninger kalkyle» og mva verdier blir grå. Kalkylens mva er ikke lik mva register.

Opprett et nytt element (høyreklikk i listen)



Kalkyle

10 Mva
BYA : 100 BTA : 150 BTV : 450 YOM : 161 INV : 89 N1 : 1,07 N2 : 0,59

Kalkyle : Boligdel

Kontoplan NS3453:2016

- KALKYLE (81)
 - 01 Felleskostnader (5)
 - 02 Bygning (51)
 - 03 VVS-installasjoner (4)
 - 04 Elkraft (4)
 - 05 Tele og automatisering (3)
 - 06 Andre installasjoner (1)
 - 07 Utendørs
 - 08 Generelle kostnader (7)
 - 09 Spesielle kostnader (1)
 - 10 Mva (1)
 - 11 Forventet tillegg (1)
 - 12 Usikkerhetsavsetning (1)
 - 13 Prisregulering (2)

Elementer Kalkyle

Løpnr. /	Element	Mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
001	01 Felleskostnader	72 161,26	kr	1,00	72 161
10	Mva	72 161,26	kr	1,00	72 161

Detaljer Kalkyle

10.001 10.001 Norsk Prisbok element utgave 201801

Element : 01 Felleskostnader

Mengde : K01MVA 01 Felleskostnader (MVA = 72 161 kr)

Prislinjer (1) Mengdelinjer

Nummer	Navn	Reseptmengde	Direkte mengde	Enhet
10.0100	Merverdi...	1	72 161,3	kr

Visninger Kalkyle NS3453:2016

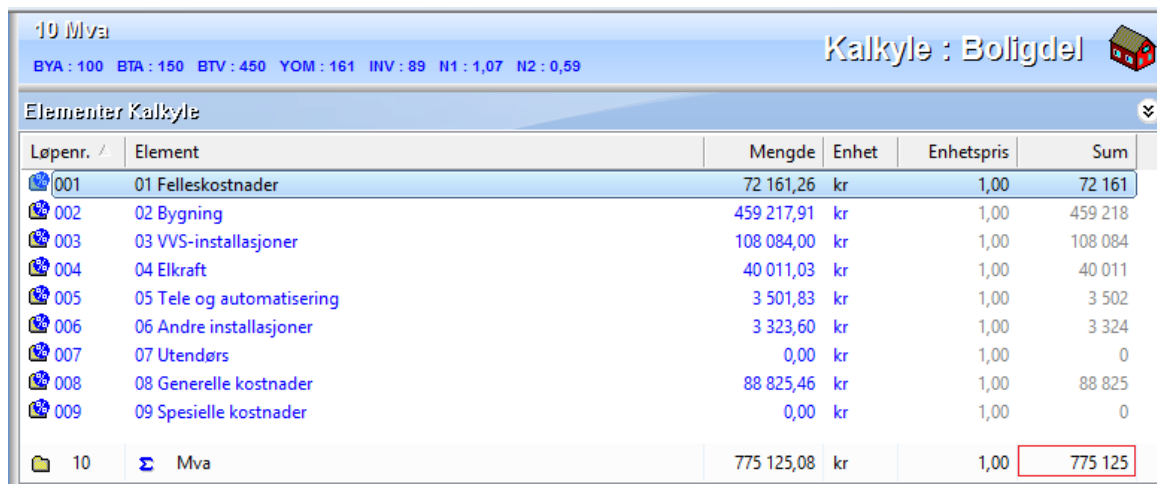
#	Konto - Kalkyle	Pris	Mva
01	Felleskostnader	288 845	72 161
02	Bygning	1 838 872	459 218
03	VVS-installasjoner	432 336	108 084
04	Elkraft	160 044	40 011
05	Tele og automatisering	14 007	3 502
06	Andre installasjoner	13 294	3 324
07	Utendørs	0	0
08	Generelle kostnader	355 302	88 825
09	Spesielle kostnader	0	0
10	Mva	72 161	-
11	Forventet tillegg	63 453	-
12	Usikkerhetsavsetning	31 727	-
13	Prisregulering	0	-
	SUM KALKYLE	3 267 841	775 125

Dersom konto 10 er tom og kontoplan følger NS3453:2016 så vil Calcus automatisk legge inn mva for konto 01.

Mengden er satt til K01MVA. K01MVA er en systemvariabel som henter avgiften for konto 01 i mva registeret. Vi ser også at elementet benytter prislinjen *10.0100 Merverdiavgift* med Reseptmengde lik 1.

Videre ser vi også i «Visninger kalkyle» at kalkylens mva for konto 01 er den samme som mva register fordi teksten er sort. Vi er i gang med å «høste» beregninger fra mva registeret.

Trykk på ny tasten <Insert> (samme som nytt element fra meny) og element opprettes med mengde referanse til konto 02 mva register. Fortsett <Insert> inntil alle referanser er registrert.



10 Mva
BYA : 100 BTA : 150 BTV : 450 YOM : 161 INV : 89 N1 : 1,07 N2 : 0,59

Kalkyle : Boligdel

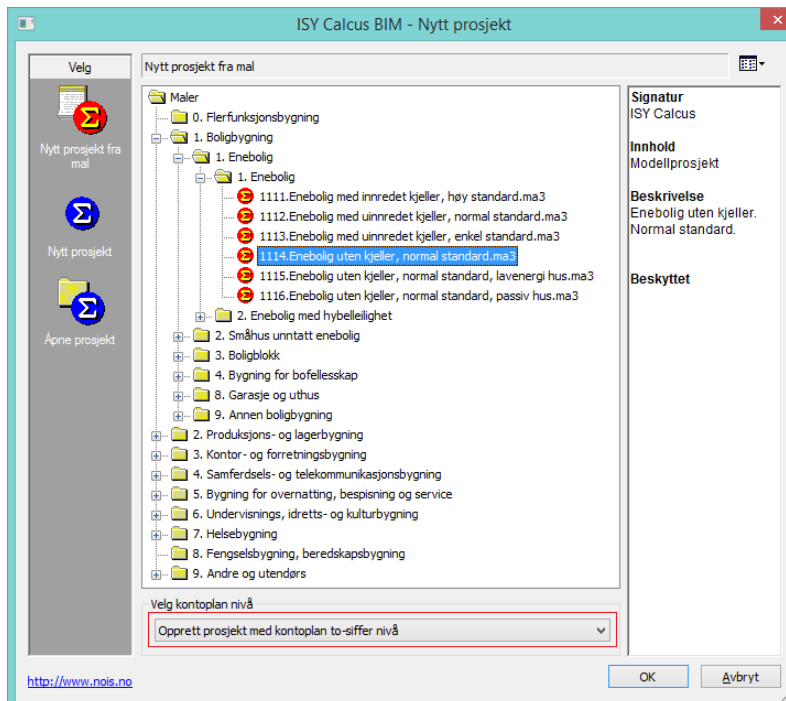
Elementer Kalkyle

Løpnr. /	Element	Mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
001	01 Felleskostnader	72 161,26	kr	1,00	72 161
002	02 Bygning	459 217,91	kr	1,00	459 218
003	03 VVS-installasjoner	108 084,00	kr	1,00	108 084
004	04 Elkraft	40 011,03	kr	1,00	40 011
005	05 Tele og automatisering	3 501,83	kr	1,00	3 502
006	06 Andre installasjoner	3 323,60	kr	1,00	3 324
007	07 Utendørs	0,00	kr	1,00	0
008	08 Generelle kostnader	88 825,46	kr	1,00	88 825
009	09 Spesielle kostnader	0,00	kr	1,00	0
10	Mva	775 125,08	kr	1,00	775 125

Hele kalkylen er nå koblet til mva registeret og total sum mva er beregnet.

Nå skal vi komplisere mva beregningene for å vise hvorfor Calcus har et mva register.

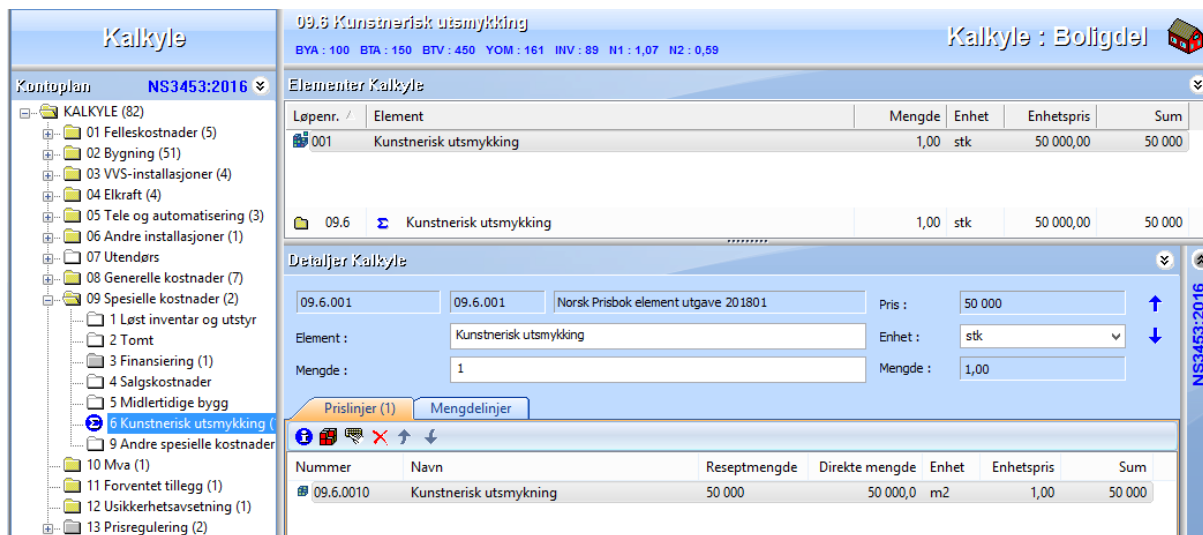
Vi oppretter samme prosjekt med mal fra 2017-01, men nå med kontoplan på to-siffer nivå.



Legg merke til konto 09.6 Kunstnerisk utsmykking. Den har ingen avgift.

Prosjekt egenskaper		Enebolig uten kjeller normal standard %				
Avgifter [mva] - Prosjekt						
<input type="checkbox"/> Deaktiver avgifter <input type="checkbox"/> Vis systemvariabler						
Konto	Pris	Egen avgift	Avgift %	Navn	Avgift	Pris+Avgift
07.5 Utendørs t...	0	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	0	0
07.6 Veier og pl...	0	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	0	0
07.7 Parker og ...	0	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	0	0
07.8 Utendørs i...	0	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	0	0
08 Generelle ko...	355 302	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	88 825	444 127
08.1 Prosjekteri...	0	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	0	0
08.2 Prosjektering	222 245	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	55 561	277 806
08.3 Administrasjon	33 026	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	8 256	41 282
08.4 Bikostnader	14 882	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	3 720	18 602
08.5 Forsikringe...	85 149	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	21 287	106 436
08.6 Medgåtte ...	0	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	0	0
08.9 Andre gen...	0	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	0	0
09 Spesielle kos...	0	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	0	0
09.1 Løst inven...	0	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	0	0
09.2 Tomt	0	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	0	0
09.3 Finansiering	0	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	0	0
09.4 Salgskostnader	0	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	0	0
09.5 Midlertidig...	0	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	0	0
09.6 Kunstneris...	0	<input checked="" type="checkbox"/>	0	Ingen avgift	0	0
09.9 Andre spe...	0	<input type="checkbox"/>	25	Merverdiavgift	0	0
10 Mva	773 982	<input checked="" type="checkbox"/>	0	Ingen avgift	0	773 982
11 Forventet ...	77 398	<input checked="" type="checkbox"/>	0	Ingen avgift	0	77 398
12 Usikkerhe...	38 699	<input checked="" type="checkbox"/>	0	Ingen avgift	0	38 699
13 Prisregulering	0	<input checked="" type="checkbox"/>	0	Ingen avgift	0	0
13.1 Prisreguler...	0	<input type="checkbox"/>	0	Ingen avgift	0	0
13.2 Prisreguler...	0	<input type="checkbox"/>	0	Ingen avgift	0	0

Vi legger inn et element kalt «Kunstnerisk utsmykking» i konto 09.6 som vist under.



Kalkyle 09.6 Kunstnerisk utsmykking Kalkyle : Boligdel

BYA : 100 BTA : 150 BTV : 450 YOM : 161 INV : 89 N1 : 1,07 N2 : 0,59

Elementer Kalkyle

Løpenr. /	Element	Mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
001	Kunstnerisk utsmykking	1,00	stk	50 000,00	50 000
09.6	Kunstnerisk utsmykking	1,00	stk	50 000,00	50 000

Detaljer Kalkyle

09.6.001 09.6.001 Norsk Prisbok element utgave 201801 Pris : 50 000

Element : Kunstnerisk utsmykking Enhet : stk

Mengde : 1 Mengde : 1,00

Prisløser (1) Mengdeløser

Nummer	Navn	Reseptmengde	Direkte mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
09.6.0010	Kunstnerisk utsmykking	50 000	50 000,0	m2	1,00	50 000

Under konto 10 så har vi som før elementet 10.001 Merverdiavgift.

Mengden er her satt til K01+K02+K03+K04+K05+K06+K07+K08+K09.

Resepten er satt til 0,25 som da er 25% mva. Mva for dette prosjektet blir da 786 482.



Visninger Kalkyle NS3453:2016

#	Konto - Kalkyle	Pris	Mva
01	Felleskostnader	288 164	72 041
02	Bygning	1 832 782	458 195
03	VVS-installasjoner	432 336	108 084
04	Elkraft	160 044	40 011
05	Tele og automatisering	14 007	3 502
06	Andre installasjoner	13 294	3 324
07	Utendørs	0	0
08	Generelle kostnader	355 302	88 825
09	Spesielle kostnader	50 000	0
10	Mva	786 482	-
11	Forventet tillegg	78 648	-
12	Usikkerhetsavsetning	39 324	-
13	Prisregulering	0	-
	SUM KALKYLE	4 050 385	1 073 885

Kalkylen har beregnet mva for konto 09.6 og derfor har vi et avvik i forhold til mva registeret.

(K09 = K09_1+K09_2+K09_3+K09_4+K09_5+K09_6+K09_9)

Vi må justere mengden ved å trekke i fra konto 09.6

Vi setter mengden til

$K01+K02+K03+K04+K05+K06+K07+K08+K09-K09_6$

Vi vil nå få riktig mva fordi vi har trukket i fra konto 09.6 som ikke skal ha mva.

Kalkyle 10 Mva Kalkyle : Boligdel

BYA : 100 BTA : 150 BTV : 450 YOM : 161 INV : 89 N1 : 1,07 N2 : 0,59

Løpenr.	Element	Mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
001	Merverdiavgift	3 095 929,87	kr	0,25	773 982
10	Mva	3 095 929,87	kr	0,25	773 982

Detaljer Kalkyle: 10.001 Norsk Prisbok element utgave 201702

Element : Merverdiavgift

Mengde : $K01+K02+K03-K01+K02+K03+K04+K05+K06+K07+K08+K09-K09_6$

#	Konto - Kalkyle	Pris	Mva
01	Felleskostnader	288 164	72 041
02	Bygning	1 832 782	468 195
03	VVS-installasjoner	432 336	108 084
04	Elkraft	160 044	40 011
05	Tele og automatisering	14 007	3 502
06	Andre installasjoner	13 294	3 324
07	Utendørs	0	0
08	Generelle kostnader	355 302	88 825
09	Spesielle kostnader	50 000	0
10	Mva	773 982	-
11	Forventet tillegg	78 398	-
12	Usikkerhetsavsetning	39 199	-
13	Prisregulering	0	-
SUM KALKYLE		4 037 510	773 982

Alternativt kan vi sette mengden til

$K01+K02+K03+K04+K05+K06+K07+K08+K09_1+K09_2+K09_3+K09_4+K09_5+K09_9$

Vi får selvfølgelig samme resultat. Uansett så må vi legge inn en kompleksitet i mengden.

Vi oppfordrer til å benytte mva registerets beregninger slik at kompleksiteten ligger i mva registeret og ikke på mengden.

Vi gjør det samme med dette prosjektet som forrige eksemplet og legger inn systemvariabler for mva register.

Slett element 10.001 Merverdiavgift.

Trykk på <Insert> tasten og mva for konto 01 legges automatisk inn.

Trykk på ny tasten <Insert> og mva for konto 02 opprettes.

Fortsett <Insert> inntil alle referanser er registrert.

Kalkyle 10 Mva
BYA : 100 BTA : 150 BTV : 450 YOM : 161 INV : 89 N1 : 1,07 N2 : 0,59

Kalkyle : Boligdel

Element	Mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
01 Felleskostnader	72 041,12	kr	1,00	72 041
02 Bygning	458 195,43	kr	1,00	458 195
03 VVS-installasjoner	108 084,00	kr	1,00	108 084
04 Elkraft	40 011,03	kr	1,00	40 011
05 Tele og automatisering	3 501,83	kr	1,00	3 502
06 Andre installasjoner	3 323,60	kr	1,00	3 324
07 Utendørs	0,00	kr	1,00	0
08 Generelle kostnader	88 825,46	kr	1,00	88 825
09 Spesielle kostnader	0,00	kr	1,00	0
10 Mva	773 982,47	kr	1,00	773 982

#	Konto - Kalkyle	Pris	Mva
01	Felleskostnader	288 164	72 041
02	Bygning	1 832 782	458 195
03	VVS-installasjoner	432 338	108 084
04	Elkraft	160 044	40 011
05	Tele og automatisering	14 007	3 502
06	Andre installasjoner	13 294	3 324
07	Utendørs	0	0
08	Generelle kostnader	355 302	88 825
09	Spesielle kostnader	50 000	0
10	Mva	773 982	-
11	Forventet tillegg	78 388	-
12	Usikkerhetsavsetning	39 199	-
13	Prisregulering	0	-
	SUM KALKYLE	4 037 510	773 982

La oss si at konto 09.6 Kunstnerisk utsmykking har 5% avgift (staten kan overraske).

Vi går til «Avgifter» under «Prosjekt data».

Konto	Pris	Egen avgift	Avgift %	Avgift	Pris+Avgift
08.6 Medgåtte kost...	0		25	0	0
08.9 Andre generell...	0		25	0	0
09 Spesielle kostnader	50 000		25	2 500	52 500
09.1 Løst inventar o...	0		25	0	0
09.2 Tomt	0		25	0	0
09.3 Finansiering	0		25	0	0
09.4 Salgskostnader	0		25	0	0
09.5 Midlertidige bygg	0		25	0	0
09.6 Kunstnerisk ...	50 000	<input checked="" type="checkbox"/>	5	2 500	52 500
09.9 Andre spesielle...	0		25	0	0
10 Mva	776 482	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	776 482
11 Forventet tillegg	78 448	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	78 448
12 Usikkerhetsa...	39 224	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	39 224
13 Prisregulering	0	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0
13.1 Prisregulering f...	0		0	0	0
13.2 Prisregulering i ...	0		0	0	0

Vi legger inn 5% for konto 09.6 og gir det også et navn. Vi ser at straks tallet 5 er lagt inn så justeres konto 10 automatisk med 2500,- Dette fordi konto 10 benytter elementer med referanse til mva register. Vi trenger ikke å endre mva elementene i konto 10 Mva!

Hvis en ikke benytter seg av mva register og bruker «gammel» metode så vil mva bli komplisert.

Alle malprosjekter fra og med 2018 benytter seg av mva register.

Dersom en skal kjøre usikkerhetsanalyse av kalkylen så bør man benytte mva registeret for å unngå unødvendig kompleksitet.

Nye systemvariabler

Mva register har sine systemvariabler og de er omtalt i forrige avsnitt. Det er laget nye sum variabler og kalkyle konto variabler. Sum variabler er laget for å forenkle uttrykk og konto kalkyle variabler ble laget fordi det var et behov for slike variabler i prosjekter som bruker BIM.

Sum variabler

La oss hente opp malprosjektet [1114.Enebolig uten kjeller, normal standard](#)

Vi henter opp elementet [13.1.001 Prisendring frem til byggestart](#)

Detaljer Kalkyle			
13.1.001	13.001	Norsk Prisbok element utgave 201702	Pris : 0
Element :	Prisendring frem til byggestart		Enhet : kr
Mengde :	{(K01+K02+K03+K04+K05+K06+K07+K08+K09+K10+K11)*Byggestart/12*1,00		Mengde : 2 000 430,29

Elementets mengde er

$$(K01+K02+K03+K04+K05+K06+K07+K08+K09+K10+K11)*Byggestart/12*1,00$$

Den kan nå endres til

$$KS01:11*Byggestart/12*1,00$$

Syntaksen er KS<fra konto>:<til konto>.

K står for kalkyle og S står for sum.

Vi har benyttet sum variabel for å forenkle uttrykket.

En sum variabel må ha en start konto og en slutt konto.

Start og slutt konto trenger ikke å eksistere.

I usikkerhetsmodulene så blir syntaksen US<fra konto>:<til konto>.

U står for usikkerhet.

(Verdien returnerer sum forventningsverdi E)

Alle malprosjekter fra og med 2018 benytter seg av sum variabler.

RELEASE NOTE

Mva variabler

I forrige kapittel forklarte vi inngående om systemvariabler for mva register.

Systemvariabler for mva register har også sum variabler.

I forrige kapittel la vi inn mva for kalkylen i konto 10 som vist under.

10 Mva		Kalkyle : Boligdel			
BYA : 100 BTA : 150 BTV : 450 YOM : 161 INV : 89 N1 : 1,07 N2 : 0,59					
Elementer Kalkyle					
Løpenr. /	Element	Mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
001	01 Felleskostnader	72 041,12	kr	1,00	72 041
002	02 Bygning	458 195,43	kr	1,00	458 195
003	03 VVS-installasjoner	108 084,00	kr	1,00	108 084
004	04 Elkraft	40 011,03	kr	1,00	40 011
005	05 Tele og automatisering	3 501,83	kr	1,00	3 502
006	06 Andre installasjoner	3 323,60	kr	1,00	3 324
007	07 Utendørs	0,00	kr	1,00	0
008	08 Generelle kostnader	88 825,46	kr	1,00	88 825
009	09 Spesielle kostnader	0,00	kr	1,00	0
10	Mva	773 982,47	kr	1,00	773 982

For element 10.001 så ser vi at system variabel for mva er benyttet

Detaljer Kalkyle					
10.001	10.001	Norsk Prisbok element utgave 201801	Pris :	72 041	↑
Element :	01 Felleskostnader		Enhet :	kr	↓
Mengde :	K01MVA	01 Felleskostnader (MVA = 72 041)	Mengde :	72 041,12	

Vi sletter nå alle elementene unntagen 10.001. Vi gir navnet Merverdiavgift til element 10.001.

Elementet skal nå ha den totale mva i mengden.

Mengden kan selvfølgelig være K01MVA + K02MVA + + K09MVA, men for å forenkle uttrykket så benytter vi sum variabel mva for konto 01 til 09 som vist under

Detaljer Kalkyle					
10.001	10.001	Norsk Prisbok element utgave 201801	Pris :	773 982	↑
Element :	Merverdiavgift		Enhet :	kr	↓
Mengde :	KS01:09MVA	SUM 01-09 (MVA = 773 982)	Mengde :	773 982,47	

Syntaksen er veldig lik sum variabler som vi ser og mva blir selvfølgelig det samme.

Syntaksen er KS<fra konto>:<til konto>MVA.

K står for kalkyle og S står for sum og avsluttes med MVA.

Vi har benyttet sum variabel mva for å forenkle uttrykket.

Vi anbefaler allikevel å opprette alle elementer for konto 01, 02 ... 09, fordi en får en bedre dokumentasjon på hva mva blir for de ulike kontoene ved utskrift.

Konto kalkyle variabler

Konto kalkyle variabler er variabler som henter ut verdier fra en vilkårlig konto. Behovet for slike systemvariabler ble nødvendig i prosjekter som benytter BIM i sine prosjekter. Selvfølgelig kan en benytte disse uten BIM.

Syntaksen for konto kalkyle variabler er <konto>MGD, <konto>ENH, <konto>SUM

Vi lager et lite eksempel for å vise hvordan de fungerer.

Under konto 02.5 har vi betong dekke elementer

02.5 Dekker (BTA Brutto areal)		Kalkyle : Delprosjekt1			
Elementer Kalkyle					
Løpenr. /	Element	Mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
001	Betong dekke 1. etg	100,00	m2	2 000,00	200 000
002	Betong dekke 2. etg	100,00	m2	2 000,00	200 000
003	Betong dekke 3. etg	100,00	m2	1 500,00	150 000
004	Betong dekke 4. etg	100,00	m2	1 500,00	150 000
02.5	Dekker	400,00	m2		700 000

Konto kalkyle variablene vil ha følgende verdier

$$K02_5MGD = 400$$

$$K02_5SUM = 700\ 000$$

$$K02_5ENH = 1\ 750 \quad (= K02_5SUM / K02_5MGD)$$

Dersom enheten for alle elementer i en konto er like så vil konto kalkyle variablene returnere verdier, hvis ikke returneres 0.

En nyttig mulighet i forbindelse med BIM er å benytte konto kalkyle variabler av type MGD.

Under ser du at BTA bruker K02_5MGD for å angi brutto areal.

Felt	Beskrivelse	Verdi	Enhet	Sum Delprosj...
BYA	Bebygd areal	0	m2	0
BTA	Brutto areal	K02_5MGD	m2	400
BTK	Brutto areal kjeller	0	m2	0
BTV	Brutto volum	0	m3	0
YUM	Yttervegg under mark	0	m2	0
YOM	Yttervegg over mark	0	m2	0
INV	Innervegg	0	m2	0
LUMA	Utvendig mark	0	m2	0

Ny usikkerhetsmodul

Endelig kommer vi med en ny og forbedret usikkerhetsmodul. I forbindelse med dette arbeidet så ble det nødvendig å etablere ny funksjonalitet for å gjøre usikkerhetsmodulen mere brukervennlig. All ny funksjonalitet som er benyttet her (mva register, massepåføring og sum variabler) er omtalt i de foregående kapitler.

Usikkerhetsmodulen i Calcus benytter seg av et trinnvis formelsett. Det er mulig å velge 3 forskjellige formelsett i Calcus under «Prosjekt data». Den mest anerkjente metoden er trippelanslag 10/90 kvantiler. (I Calcus kan du velge de ulike formelsett og få en kort informasjon om de ulike formlene)

Velg trinnvis formelsett

- Trippelanslag 10/90 kvantiler**

E	$(\min + \text{san} \times 0,42 + \max) / 2,42$	Forventningsverdi
S	$(\max - \min) / 2,53$	Standardavvik
- Lichtenberg - Trippelanslag 1/99 kvantiler**

E	$(\min + \text{san} \times 2,95 + \max) / 4,95$	Forventningsverdi
S	$(\max - \min) / 4,60$	Standardavvik
- Lichtenberg forenklet - Trippelanslag 1/99 kvantiler**

E	$(\min + \text{san} \times 3,00 + \max) / 5,00$	Forventningsverdi
S	$(\max - \min) / 5,00$	Standardavvik

Informasjon om formelsett «Trippelanslag 10 / 90 kvantiler»

Trippelanslag 10/90 kvantiler

Revidert Lichtenberg formelsett. Dette formelsettet benyttes når trippel estimat for en kostnad baseres på **10%** og **90%** kvartilene.

Rundt årtusenskiftet ble 10% og 90% kvartilene mere brukt istede for 1% og 99% kvartilene.

Det ble nødvendig å revidere Lichtenberg sine formler. Det finnes mange reviderte varianter, men den mest anerkjente benyttes her.

Formelsettet tar utgangspunkt i at man gjør et trippelanslag for en kostnad der man anslår verdiene for **10%** og **90%** kvartilene, samt mest sannsynlige verdi. Sannsynlig verdi er ofte lik kalkylen.

Kvartilene betyr at det er **10** prosent sjanse for at kostnaden blir mindre eller lik minimumsverdien, og **10** prosent sjanse for at kostnaden blir større en maksimumsverdien.

Kilde : Usikkerhetsanalyse - Modellering, estimering og beregning.
 Frode Drevland, Kjell Austeng og Olav Torp (2005)

Estimatmatrise

Før vi går videre så vil vi se på et eksempel med en kostnad lik 1 000 000.

Vår kostnad skal både ha en estimatusikkerhet og en markedsusikkerhet.

Vi vil benytte Excel for å vise oppbyggingen av det vi kaller for estimatmatrise.

Usikkerhet for en kostnad skal angis med 3 estimater:

Minimum : Laveste estimat kostnad (Optimistisk)
Sannsynlig : Mest sannsynlige estimat kostnad
Maksimum : Høyeste estimat kostnad (Pessimistisk)

Basiskostnad

La oss si at vi tror minimum er 900 000, sannsynlig er 1 100 000 og maksimum er 1 300 000.

(Vi har bevist lagt inn et tillegg på 100 000 for sannsynlig, men vanligvis er den lik kostnaden)

Vi legger dette inn i Excel

Kostnad	1 000 000		
	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Estimat kostnad	900 000	1 100 000	1 300 000

Denne usikkerheten kan også vises som faktor.

For maksimum blir faktoren $1\,300\,000 / 1\,000\,000 = 1.3$

Vi legger dette inn i Excel og får

Kostnad	1 000 000		
	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Estimat kostnad	900 000	1 100 000	1 300 000
Estimat faktor	0.9	1.1	1.3

Vi kan også vise usikkerheten som endring i forhold til kostnaden.

For maksimum blir endringen $1\,300\,000 - 1\,000\,000 = 300\,000$

Kostnad	1 000 000		
	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Estimat kostnad	900 000	1 100 000	1 300 000
Estimat faktor	0.9	1.1	1.3
Estimat endring kostnad	-100 000	100 000	300 000

Til slutt tar vi med usikkerhetene som prosenter.

Kostnad	1 000 000		
	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Estimat kostnad	900 000	1 100 000	1 300 000
Estimat faktor	0.9	1.1	1.3
Estimat endring kostnad	-100 000	100 000	300 000
Estimat prosent	90 %	110 %	130 %
Estimat endring prosent	-10 %	10 %	30 %

Ønsker å endre rad rekkefølge og setter «Estimat faktor» øverst

Kostnad	1 000 000		
	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Estimat faktor	0.9	1.1	1.3
Estimat kostnad	900 000	1 100 000	1 300 000
Estimat endring kostnad	-100 000	100 000	300 000
Estimat prosent	90 %	110 %	130 %
Estimat endring prosent	-10 %	10 %	30 %

Vi har nå vist endringene på 5 forskjellige måter. Alle de grønne feltene kan utledes lett av de gule.

	A	B	C	D
1	Kostnad	1 000 000		
2				
3				
4		Minimum	Sannsynlig	Maksimum
5	Estimat faktor	0.9	1.1	1.3
6	Estimat kostnad	=B1*B5	=B1*C5	=B1*D5
7	Estimat endring kostnad	=B1*(B5-1)	=B1*(C5-1)	=B1*(D5-1)
8	Estimat prosent	=B5	=C5	=D5
9	Estimat endring prosent	=B5-1	=C5-1	=D5-1
10				

Forventningsverdien og Standardavvik beregnes av rad «Estimat kostnad»

Forventningsverdi E		
E	$(\min + \text{san} \times 0,42 + \max) / 2,42$	
E	$(900000 + 1100000 \times 0,42 + 1300000) / 2,42$	1100000
Standardavvik S		
S	$(\max - \min) / 2,53$	
S	$(1300000 - 900000) / 2,53$	158103
Varians V		
V	S ²	
V	$(158103)^2$	24996484869

RELEASE NOTE

Usikkerhetsfaktor

Kostnaden skal også ha en markedsusikkerhet.

Vi anslår usikkerheten som $\pm 4\%$ av kostnaden.

Vi beregner raden «Estimat faktor».

For maksimum blir faktoren $1.0 + 0.04 = 1.04$

Vi legger dette inn i Excel og får

Kostnad	1 000 000		
	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Estimat faktor	0.96	1.00	1.04
Estimat kostnad	960 000	1 000 000	1 040 000
Estimat endring kostnad	-40 000	0	40 000
Estimat prosent	96 %	100 %	104 %
Estimat endring prosent	-4 %	0 %	4 %

Forventningsverdien og Standardavvik beregnes av rad «Estimat endring kostnad»

Forventningsverdi E		
E	$(\min + \text{san} \times 0,42 + \max) / 2,42$	
E	$(-40000 + 0 \times 0,42 + 40000) / 2,42$	0
Standardavvik S		
S	$(\max - \min) / 2,53$	
S	$(40000 - (-40000)) / 2,53$	31621
Varians V		
V	S^2	
V	$(31621)^2$	999859395

Resultat

Vi samler alle våre beregninger i en liste som vist under.

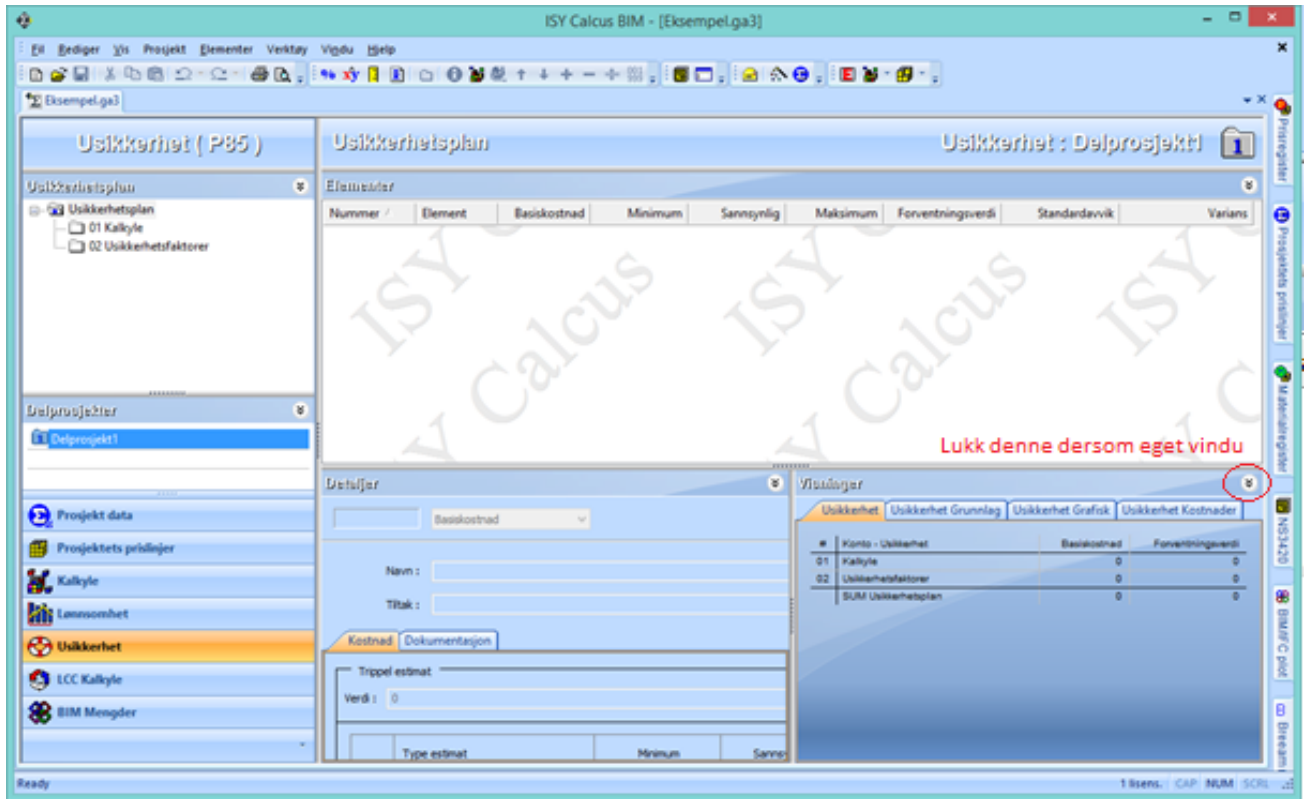
Navn	Basiskostnad	Minimum	Sannsynlig	Maksimum	Forventningsverdi	Standardavvik	Varians
Basiskostnad	1 000 000	900 000	1 100 000	1 300 000	1 100 000	158 103	24 996 484 869
Usikkerhetsfaktor	(1 000 000)	-40 000	0	40 000	0	31 621	999 859 395
Sum	1 000 000	860 000	1 100 000	1 340 000	1 100 000	161 234	25 996 344 264

NB: $\text{Sum Standardavvik} = \text{SQRT}(25\,996\,344\,264)$

Vi kommer til å benytte eksemplet over for å beregne en usikkerhetsanalyse i Calcus.

Eksempel usikkerhetsanalyse

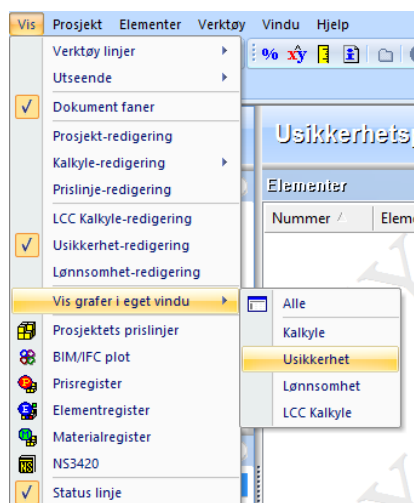
Vi tar utgangspunkt i et tomt. Anbefaler at du kjører Calcus parallelt med teksten.



Gå til modul «Usikkerhet». Høyreklikk i listen og velg kolonner som vist over.

Ned til høyre så ser du et vindu med navn «Visninger». Vi kommer til å henvise til denne ofte. Dersom du har 2 skjermer så anbefaler vi å ta opp visninger i eget vindu. Da får du bedre plass.

Visninger i eget vindu finner du i hovedmenyen



Basiskostnad

Det første vi må gjøre før en kan begynne med usikkerhetsanalysen er å etablere basiskostnaden. Under konto 01 Kalkyle oppretter vi vårt første element.

01.001 Basiskostnad Produktbasert

Navn : 01-10 Basiskostnad Prioritet :

Tiltak : Status :

Kostnad Dokumentasjon

Trippel estimat

Verdi : KS01:10 SUM 01-10 BASISKOSTNAD (= 0) 0

Type estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Estimat i faktor	1,000	1,000	1,000
E Estimat kostnad tillegg (+)	0	0	0

Avansert estimat

Når vi oppretter et nytt element første gangen så vil Calcus foreslå type «Basiskostnad», navn basiskostnad og verdi lik sum basiskostnad fra kalkylen (KS01:10 = K01 + K02 + ... + K10)

Vi skal følge vårt eksempel og legger inn navn og kostnad.

01.001 Basiskostnad Produktbasert

Navn : Basiskostnad Prioritet :

Tiltak : Status :

Kostnad Dokumentasjon

Trippel estimat

Verdi : 1000000 1 000 000

Type estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Estimat i faktor	1,000	1,000	1,000
E Estimat kostnad tillegg (+)	1 000 000	1 000 000	1 000 000

Avansert estimat

Huk av avkrysning «Avansert estimat»

Trippel estimat

Verdi : 1000000 1 000 000

Type estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Estimat i faktor	1,000	1,000	1,000
E Estimat kostnad tillegg (+)	1 000 000	1 000 000	1 000 000
Estimat kostnad endring (+/-)	0	0	0
Estimat prosent tillegg (+)	100 %	100 %	100 %
Estimat prosent endring (+/-)	0 %	0 %	0 %

➔ **Estimat kostnad** benyttes for beregning av forventningsverdien E

Minimum : Laveste estimat kostnad (Optimistisk) E = + 1 000 000
 Sannsynlig : Mest sannsynlige estimat kostnad S = 0
 Maksimum : Høyeste estimat kostnad (Pessimistisk) V = 0

Kostnad	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Estimat faktor	0,9	1,1	1,3
Estimat kostnad	900 000	1 100 000	1 300 000
Estimat endring kostnad	-100 000	100 000	300 000
Estimat prosent	90 %	110 %	130 %
Estimat endring prosent	-10 %	10 %	30 %

Excel skjemaet over er fra vårt eksempel og vi kan nå benytte dette rett i Calcus fordi Calcus benytter samme metode.

Derfor var det så viktig å bygge opp denne matrisen slik at du forstår funksjonen av den.

Nå kan du velge hvilken som helst rad i matrisen over og legge den inn i matrisen til Calcus.

Prøv forskjellige rader og du vil oppnå samme resultat.

Vi legger inn våre faktorer inn i «Estimat faktor» og vi ser at vi får samme forventningsverdi, standardavvik og varians som i vårt eksempel:

Trippel estimat

Verdi : 1000000 1 000 000

Type estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Estimat i faktor	0,900	1,100	1,3
E Estimat kostnad tillegg (+)	900 000	1 100 000	1 300 000
Estimat kostnad endring (+/-)	- 100 000	+ 100 000	+ 300 000
Estimat prosent tillegg (+)	90 %	110 %	130 %
Estimat prosent endring (+/-)	- 10 %	+ 10 %	+ 30 %

➔ **Estimat kostnad** benyttes for beregning av forventningsverdien E

Minimum : Laveste estimat kostnad (Optimistisk) E = + 1 100 000
 Sannsynlig : Mest sannsynlige estimat kostnad S = 158 103
 Maksimum : Høyeste estimat kostnad (Pessimistisk) V = 24 996 484 869

Avansert estimat Vis utregning

Legg også merke til bokstaven E i første kolonne i endringsmatrisen.

Det er denne raden (hvit markering) som benyttes for å beregne forventningsverdien.

Huk av avkrysning «Vis utregning»

Estimat kostnad		
min	$0,9 \times 1000000$	900000
san	$1,1 \times 1000000$	1100000
max	$1,3 \times 1000000$	1300000

Forventningsverdi E		
E	$(\text{min} + \text{san} \times 0,42 + \text{max}) / 2,42$	
E	$(900000 + 1100000 \times 0,42 + 1300000) / 2,42$	1100000

Standardavvik S		
S	$(\text{max} - \text{min}) / 2,53$	
S	$(1300000 - 900000) / 2,53$	158103

Varians V		
V	S^2	
V	$(158103)^2$	24996484869

Trippelanslag 10/90 kvantiler

Vis estimat i million

Øverste matrise viser hvilke verdier som forventningsverdien skal benytte. Disse verdiene hentes fra raden «Estimat kostnad tillegg» i endringsmatrisen (hvit markering).

I listen kan vi se at vi fått de samme verdiene som vårt eksempel i Excel

01 Kalkyle									Usikkerhet : Delprosjekt1	
Elementer										
Nummer /	Element	Basiskostnad	Minimum	Sannsynlig	Maksimum	Forventningsverdi	Standardavvik	Varians		
+ 01.001	Basiskostnad	1 000 000	+ 900 000	+ 1 100 000	+ 1 300 000	+ 1 100 000	158 103	24 996 484 869		
01	Kalkyle	1 000 000	+ 900 000	+ 1 100 000	+ 1 300 000	+ 1 100 000	158 103 *	24 996 484 869		

Navn	Basiskostnad	Minimum	Sannsynlig	Maksimum	Forventningsverdi	Standardavvik	Varians
Basiskostnad	1 000 000	900 000	1 100 000	1 300 000	1 100 000	158 103	24 996 484 869

Resultatet i «Visninger»:

Usikkerhet						
Usikkerhet Grunnlag						
Usikkerhet Grafisk						
Usikkerhet Kostnader						
#	Konto - Usikkerhet	Basiskostnad	Forventningsverdi	Standardavvik	Varians	
01	Kalkyle	1 000 000	1 100 000	158 103	24 996 484 869	
02	Usikkerhetsfaktorer	0	0	0	0	
	SUM Usikkerhetsplan	1 000 000	1 100 000	158 103	24 996 484 869	

Hvis kolonnen «Basiskostnad» er skjult så henter du den ved å høyre klikke i visningen og «Kolonner». Vi ser at basiskostnaden er etablert og forventningsverdien E, Standardavvik S og Varians V er beregnet for konto 01 Kalkyle.

Usikkerhetsfaktor

Under konto 02 Usikkerhetsfaktor oppretter vi vårt element for markedsusikkerhet.

Vi velger type «Usikkerhetsfaktor» og legger inn våre verdier som vist under

Fordi vi valgte type «Usikkerhetsfaktor» så vil forventningsverdien baseres på raden «Estimat kostnad endring», som vist over. Huk av avkrysning «Vis utregning»

Estimat kostnad (endring +/-)	
min	$(0,96 - 1,00) \times 1000000$ -40000
san	$(1,00 - 1,00) \times 1000000$ 0
max	$(1,04 - 1,00) \times 1000000$ 40000

Forventningsverdi E	
E	$(\min + \text{san} \times 0,42 + \max) / 2,42$
E	$(-40000 + 0 \times 0,42 + 40000) / 2,42$ 0

Standardavvik S	
S	$(\max - \min) / 2,53$
S	$(40000 - (-40000)) / 2,53$ 31621

Varians V	
V	S^2
V	$(31621)^2$ 999859395

Trippelanslag 10/90 kvantiler

Vis estimat i tusen

RELEASE NOTE

Resultat i «Visninger»

Fane «Usikkerhet»

#	Konto - Usikkerhet	Basiskostnad	Forventningsverdi	Standardavvik	Varians
01	Kalkyle	1 000 000	1 100 000	158 103	24 996 484 869
02	Usikkerhetsfaktorer	0	0	31 621	999 859 395
	SUM Usikkerhetsplan	1 000 000	1 100 000	161 234	25 996 344 264

Denne visningen viser alle beregninger fordelt på de ulike kontoene og akkumulert for hele usikkerhetsplanen.

Navn	Basiskostnad	Minimum	Sannsynlig	Maksimum	Forventningsverdi	Standardavvik	Varians
Basiskostnad	1 000 000	900 000	1 100 000	1 300 000	1 100 000	158 103	24 996 484 869
Usikkerhetsfaktor	(1 000 000)	-40 000	0	40 000	0	31 621	999 859 395
Sum	1 000 000	860 000	1 100 000	1 340 000	1 100 000	161 234	25 996 344 264

Vi ser at alle verdier er likt som vårt eksempel.

Fane «Usikkerhet Grunnlag»

#	Delprosjekt	Basiskostnad	Forventningsverdi	Standardavvik
	Eksempel	1 000 000	1 100 000	161 234
=	SUM Prosjekt	1 000 000	1 100 000	161 234

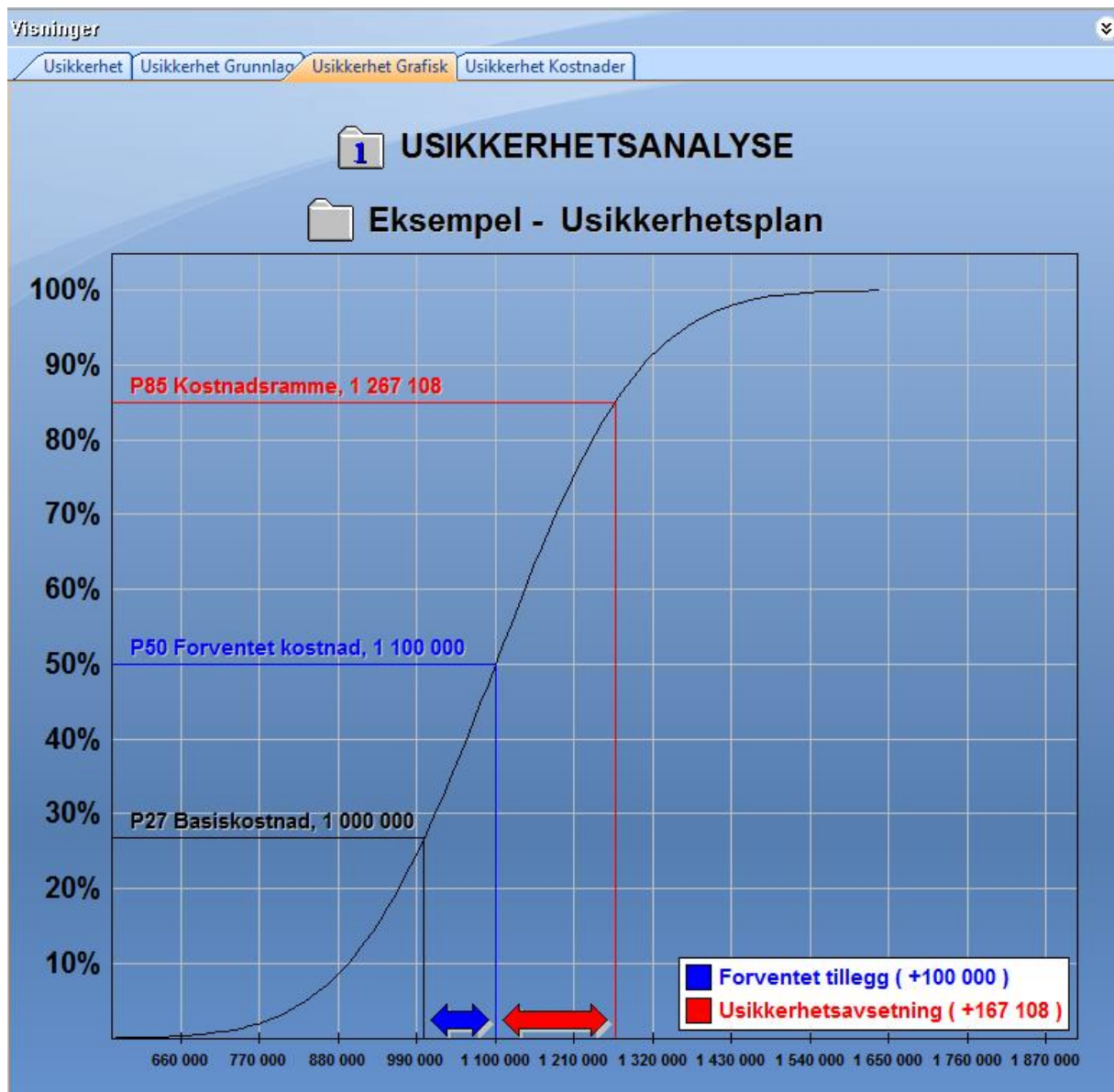
Her er nøkkeltallene!

Det er Basiskostnad, Forventningsverdi **E** og Standardavvik **S** som er grunnlaget for å beregne forventet tillegg og usikkerhetsavsetning.

Calculus benytter en S-kurve (kumulativ sannsynlighetsfordeling) for å fremstille resultatet av usikkerhetsberegningene. En S-Kurve er basert på kun 2 tall (!), nemlig Forventningsverdi **E** og Standardavvik **S**.

Fane «Usikkerhet Grafisk»

Visninger «lytter» til hvilken konto den skal vise resultater for. Klikk derfor på rot i kontoplanen slik at vi får S-Kurven for hele prosjektet og ikke en enkel node. Alternativt høyreklikk i visning og velg fra menyen «Vis første nivå»



S-Kurven tegnes basert på verdiene Forventningsverdi **E (1 100 00)** og Standardavvik **S (161 234)**.

Forventningsverdien ligger alltid på 50% langs y-aksen. Dette angis som P50 og kalles også konfidensnivå 50. I grafen får Forventningsverdien navnet Forventet kostnad.

Basiskostnaden ($x = 1\,000\,000$) er kjent og Calcus finner ved å lese av grafen at $y = 27\%$ (P27).

Fane «Usikkerhet Kostnader»

I siste fane så vises det endelige resultat for usikkerhetsanalysen.

	Eksempel	Kostnad
P27	Basiskostnad	1 000 000
	+ Forventet tillegg	100 000
P50	= Forventet kostnad	1 100 000
	+ Usikkerhetsavsetning	167 108
P85	= Kostnadsramme	1 267 108

Forventet tillegg

Forventet tillegg beregnes som

$$\text{Forventet tillegg} = \text{Forventet kostnad} - \text{Basiskostnad} = 1\,100\,000 - 1\,000\,000 = 100\,000$$

Usikkerhetsavsetning

Nå gjenstår beregning usikkerhetsavsetning.

Under «Prosjekt data» og «Usikkerhetsfaktorer» så finner vi innstillinger for prosjektets kostnadsramme.

Dimensjonering av kostnadsrammen



Usikkerhetsnivå (%) :

P85

Kostnadsramme

En usikkerhetsanalyse gir forventet kostnad og tilhørende usikkerhet. Dette gir grunnlag for å vurdere kostnaden ved ulike nivåer for sikkerhet mot overskridelse av rammen.

Med utgangspunkt i beløpet som tilsvarende 85% sannsynlighet mot overskridelse trekkes fra kostnad tilsvarende dokumentert kuttliste. Det nye beløpet er lik kostnadsrammen.

*Kilde : Kvalitetssikring av kostnadsoverslag, herunder risikoanalyse for store statlige investeringer
Ole Jonny Klakegg (2003)*

Kostnadsrammen er i dette prosjektet satt til P85. Vi trenger kostnadsrammen for å beregne usikkerhetsavsetningen. Calcus leser av S-Kurven at kostnadsrammen blir 1 267 108 ved 85%.

Usikkerhetsavsetning beregnes som

$$\text{Usikkerhetsavsetning} = \text{Kostnadsramme} - \text{Forventet kostnad} = 1\,267\,108 - 1\,100\,000 = 167\,108$$



The screenshot shows a software window titled "Visninger" with a tab labeled "Usikkerhet Kostnader". The window displays a table with the following data:

	Eksempel	Kostnad
P27	Basiskostnad	1 000 000
	+ Forventet tillegg	100 000
P50	= Forventet kostnad	1 100 000
	+ Usikkerhetsavsetning	167 108
P85	= Kostnadsramme	1 267 108

For dette prosjektet er det en sannsynlighet på 50% (P50) for at kostnadsrammen ikke overskrider 1 100 000. Kostnadsrammen (P85) er beregnet til 1 267 108. Det vil si at det er 85% sannsynlig for at prosjektet havner innenfor denne rammen.

Usikkerhetselementer

Calculus har to typer usikkerhetselementer.

- **Basiskostnad**

Denne typen er for kalkyle/kostnads elementer som gir bidrag til basiskostnaden. Summen av alle basiskostnad elementene vil bli basiskostnaden for usikkerheten.

	Type estimat	Minimum	Sansynlig	Maksimum
	Estimat i faktor	1,000	1,000	1,000
E	Estimat kostnad tillegg (+)	3 928 730	3 928 730	3 928 730

Forventningsverdien E for dette elementet benytter estimat kostnad tillegg.

- **Usikkerhetsfaktor**

Denne typen er for alle elementer som ikke gir bidrag til basiskostnader, men gjelder generelle usikkerheter som omfatter alle utenforliggende forhold og interne som kan påvirke hele prosjektet.

	Type estimat	Minimum	Sansynlig	Maksimum
	Estimat i faktor	1,000	1,000	1,000
E	Estimat kostnad endring (+/-)	0	0	0

Forventningsverdien E for dette elementet benytter estimat kostnad endring.

Eksempler/Metodeforklaring

- Hent basiskostnad fra kalkylen Side 35
- Hent resultater fra usikkerhet Side 38
- Hent konto kostnader fra kalkylen Side 41
- Usikkerhetsfaktorer med ulike forventningsverdier Side 43
- Prioriteringsliste / Ranking Side 46
- Korrelasjon Side 51
- Eksport til Excel Side 67

Alle eksempler er basert på malprosjekt

1114.Enebolig uten kjeller, normal standard

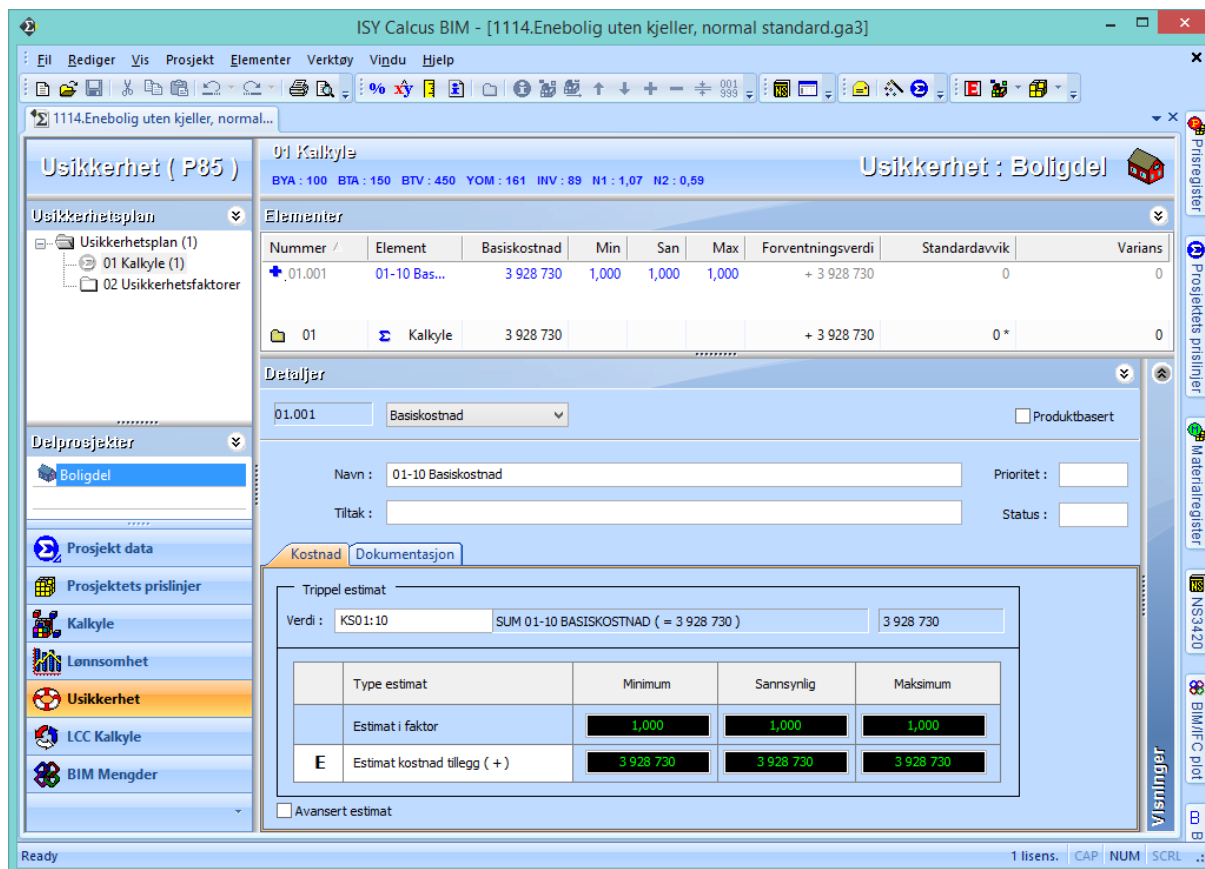
Malprosjektet har følgende kostnader

#	Konto - Kalkyle	Pris	Mva
01	Felleskostnader	292 470	73 118
02	Bygning	1 855 076	463 769
03	VVS-installasjoner	441 330	110 332
04	Elkraft	164 845	41 211
05	Tele og automatisering	14 428	3 607
06	Andre installasjoner	13 427	3 357
	Σ SUM 01-06 HUSKOSTNAD	2 781 577	695 394
07	Utendørs	0	0
	Σ SUM 01-07 ENTREPRISEKOSTNAD	2 781 577	695 394
08	Generelle kostnader	361 407	90 352
	Σ SUM 01-08 BYGGEKOSTNAD	3 142 984	785 746
09	Spesielle kostnader	0	0
10	Mva	785 746	-
	Σ SUM 01-10 BASISKOSTNAD	3 928 730	785 746
11	Forventet tillegg	78 575	-
	Σ SUM 01-11 PROSJEKTKOSTNAD	4 007 304	785 746
12	Usikkerhetsavsetning	39 287	-
	Σ SUM 01-12 KOSTNADSRAMME	4 046 592	785 746
13	Prisregulering	0	-
	Σ SUM KALKYLE	4 046 592	785 746

Basiskostnaden for dette prosjektet er SUM 01-10 BASISKOSTNAD = 3 928 730

Eksempel: Hent basiskostnad fra kalkylen

Gå til konto 01 Kalkyle. Slett alle elementer. Opprett nytt element.

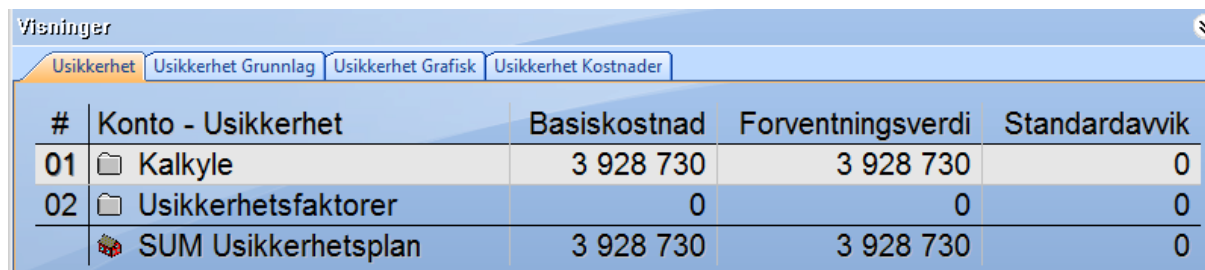


Velg type «Basiskostnad». Gi navnet 01-10 Basiskostnad og legg inn systemvariabel KS01:10

Du ser da at systemvariabel er gjenkjent med navn SUM 01-10 BASISKOSTNAD og verdien hentes inn.

NB: SUM 01-10 er inklusive mva. fordi konto 10 er tatt med.

Se «Visninger»



The screenshot shows the 'Visninger' (Views) window with a summary table of risk elements.

#	Konto - Usikkerhet	Basiskostnad	Forventningsverdi	Standardavvik
01	Kalkyle	3 928 730	3 928 730	0
02	Usikkerhetsfaktorer	0	0	0
	SUM Usikkerhetsplan	3 928 730	3 928 730	0

Basiskostnaden for usikkerhetsanalysen er etablert. Foreløpig er det ingen usikkerhet lagt inn og derfor må forventningsverdien være lik basiskostnaden.

Vi legger inn et trippel estimat

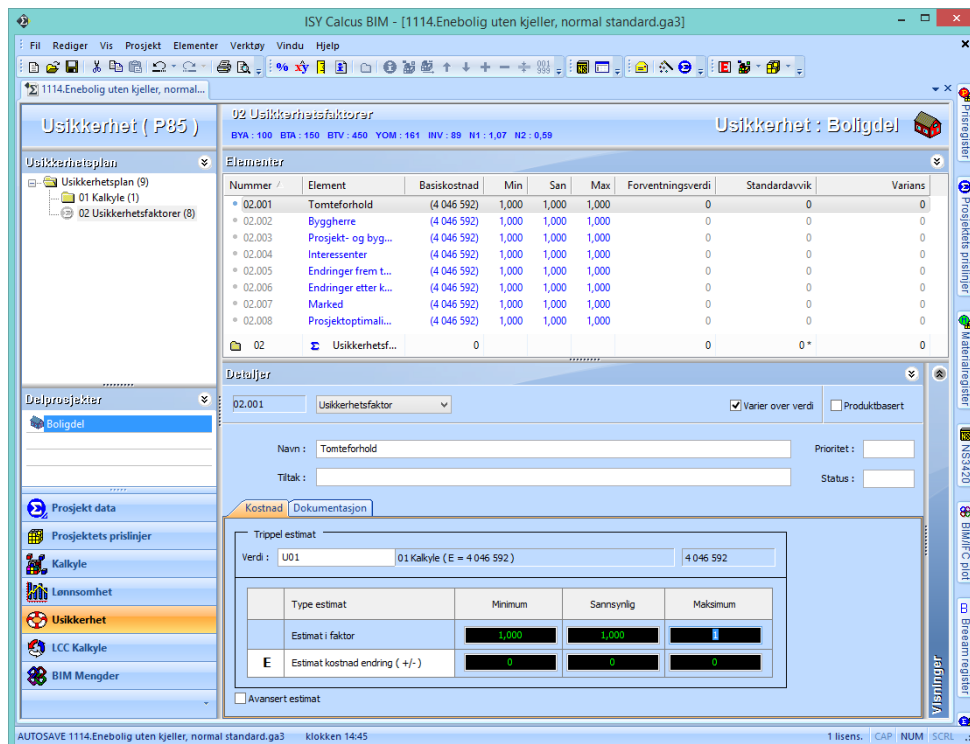
Trippel estimat				
Verdi :		KS01:10	3 928 730	
Type estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum	
Estimat i faktor	0,900	1,050	1,100	
E Estimat kostnad tillegg (+)	3 535 857	4 125 166	4 321 603	

Vi ser at forventningsverdien for elementet og konto 01 Kalkyle blir endret

Elementer									
Nummer	Element	Basiskostnad	M...	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik	Varians	
+ 01.001	01-10 Bas...	3 928 730	0,900	1,050	1,100	+ 4 046 592	157 149	24 695 869 526	
01	Kalkyle	3 928 730				+ 4 046 592	157 149 *	24 695 869 526	

Visninger				
#	Konto - Usikkerhet	Basiskostnad	Forventningsverdi	Standardavvik
01	Kalkyle	3 928 730	4 046 592	157 149
02	Usikkerhetsfaktorer	0	0	0
	SUM Usikkerhetsplan	3 928 730	4 046 592	157 149

Gå til konto 02 Usikkerhetsfaktorer



Her ligger det inne et forslag på generelle usikkerheter som kan påvirke projektet. Du kan slette disse og legge inn dine egne. Vi lar de stå.

Vi ser på første element.

Trippel estimat


Verdi : 01 Kalkyle (E = 4 046 592)

	Type estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
	Estimat i faktor	<input type="text" value="1,000"/>	<input type="text" value="1,000"/>	<input type="text" value="1"/>
E	Estimat kostnad endring (+/-)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Vi ser at verdien er satt til U01. Dette er en systemvariabel for referanse til usikkerhetskonto 01 Kalkyle som vil returnere forventningsverdien.

PS: Ønsker du ikke å referere til konto 01 Kalkyle, men kalkylens basiskostnad så settes verdien til K01:10. Vi anbefaler å bruke forventningsverdien.

Vi «massepåfører» alle verdier i listen til 0,8, 1.05 og 1,1

02 Usikkerhetsfaktorer Usikkerhet : Boligdel 

BYA : 100 BTA : 150 BTV : 450 YOM : 161 INV : 89 N1 : 1,07 N2 : 0,59

Elementer

Nummer /	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik	Varians
02.001	Tomteforhold	(4 046 592)	0,800	1,050	1,1	+ 40 466	242 796	58 949 657 956
02.002	Byggherre	(4 046 592)	0,800	1,050	1,1	+ 40 466	242 796	58 949 657 956
02.003	Prosjekt- og byggeledelse	(4 046 592)	0,800	1,050	1,1	+ 40 466	242 796	58 949 657 956
02.004	Interessenter	(4 046 592)	0,800	1,050	1,1	+ 40 466	242 796	58 949 657 956
02.005	Endringer frem til kontrakt	(4 046 592)	0,800	1,050	1,1	+ 40 466	242 796	58 949 657 956
02.006	Endringer etter kontrakt	(4 046 592)	0,800	1,050	1,1	+ 40 466	242 796	58 949 657 956
02.007	Marked	(4 046 592)	0,800	1,050	1,1	+ 40 466	242 796	58 949 657 956
02.008	Prosjektoptimalisering	(4 046 592)	0,800	1,050	1,1	+ 40 466	242 796	58 949 657 956
+	Σ 001+002+003+004+005+006+007+008	0			1,1	+ 323 727	686 729 *	471 597 263 652

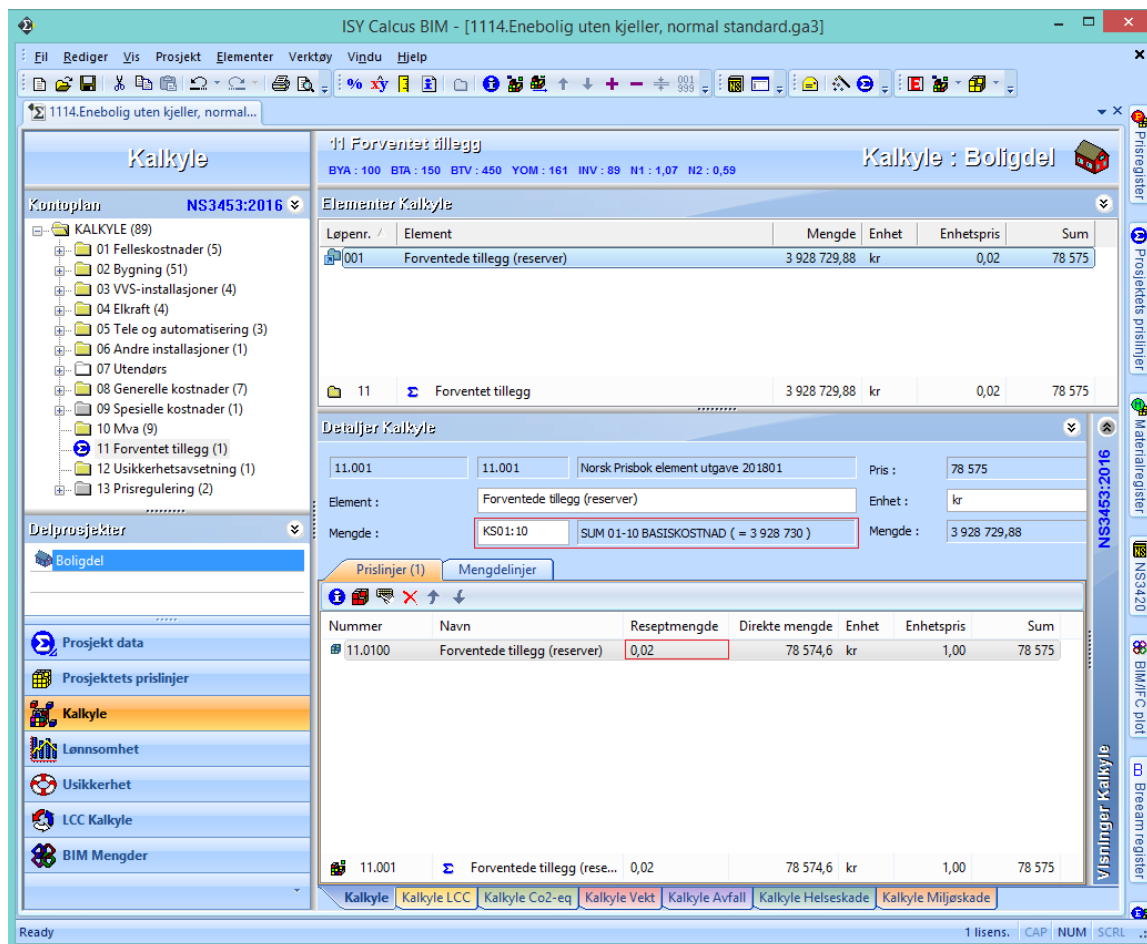
«Visninger» gir oss forventet tillegg og usikkerhetsavsetning.

	Boligdel	Kostnad
P27	 Basiskostnad	3 928 730
	+ Forventet tillegg	441 589
P50	 Forventet kostnad	4 370 319
	+ Usikkerhetsavsetning	730 148
P85	 Kostnadsramme	5 100 467

Eksempel: Hent resultater fra usikkerhet

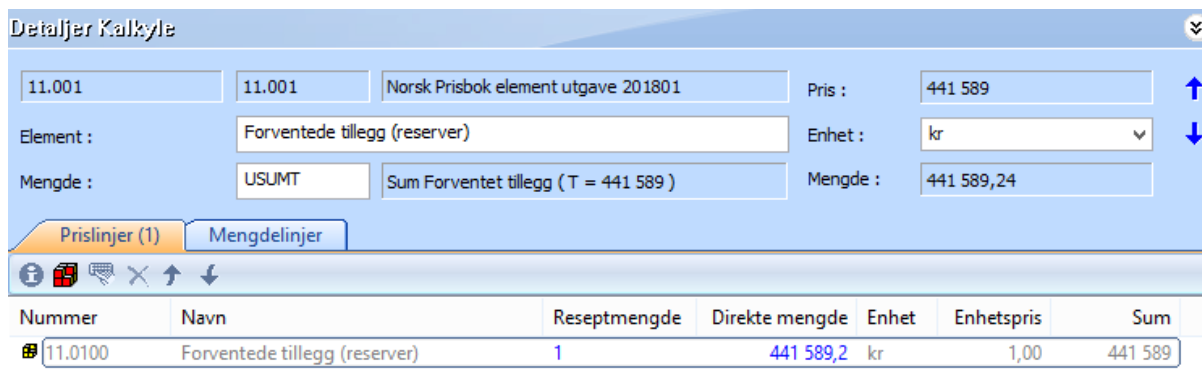
Vi ønsker nå å tilbakeføre usikkerhetsberegningene til vår kalkyle.

Gå til kalkyle konto 11 Forventet tillegg



Forventet tillegg er satt til 2% (reseptmengde) av basiskostnaden SUM 01-10. Dette er kun er forslag i malprosjektene. Vi har gjort en usikkerhetsanalyse og vi ønsker nå å hente inn forventet tillegg.

Set reseptmengde til 1.0. Legg inn mengden USUMT



USUMT er systemvariabel for «Forventet tillegg».

RELEASE NOTE

Vi gjør det samme for konto 12 Usikkerhetsavsetning

Detaljer Kalkyle

12.001 12.001 Norsk Prisbok element utgave 201801 Pris : 730 148

Element : Usikkerhetsavsetning (marginer) Enhet : kr

Mengde : USUMA Sum Usikkerhetsavsetning (A = 730 148) Mengde : 730 147,81

Prislinjer (1) Mengdelinjer

Nummer	Navn	Reseptmengde	Direkte mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
12.0100	Usikkerhetsavsetning (byggherrens sik...	1	730 147,8	kr	1,00	730 148

USUMA er systemvariabel for «Usikkerhetsavsetning»

Resultatet blir da for vår kalkyle

#	Konto - Kalkyle	Pris
01	Felleskostnader	292 470
02	Bygning	1 855 076
03	VVS-installasjoner	441 330
04	Elkraft	164 845
05	Tele og automatisering	14 428
06	Andre installasjoner	13 427
	Σ SUM 01-06 HUSKOSTNAD	2 781 577
07	Utendørs	0
	Σ SUM 01-07 ENTREPRISEKOSTNAD	2 781 577
08	Generelle kostnader	361 407
	Σ SUM 01-08 BYGGEKOSTNAD	3 142 984
09	Spesielle kostnader	0
10	Mva	785 746
	Σ SUM 01-10 BASISKOSTNAD	3 928 730
11	Forventet tillegg	441 589
	Σ SUM 01-11 PROSJEKTKOSTNAD	4 370 319
12	Usikkerhetsavsetning	730 148
	Σ SUM 01-12 KOSTNADSRAMME	5 100 467
13	Prisregulering	0
	Σ SUM KALKYLE	5 100 467






	Boligdel	Kostnad
P27	Basiskostnad	3 928 730
	+ Forventet tillegg	441 589
P50	Forventet kostnad	4 370 319
	+ Usikkerhetsavsetning	730 148
P85	Kostnadsramme	5 100 467

Usikkerhetsanalysen er tilbakeført til vår kalkyle.

Ved minste endring i kalkylen eller usikkerhetsanalysen så vil alle verdier bli beregnet på nytt automatisk.

RELEASE NOTE

Oversikt over usikkerhetsvariabler som kan benyttes i kalkylen

	Boligdel	Kostnad	
P27	 Basiskostnad	3 928 730	= USUMB
	 Forventet tillegg	441 589	= USUMT
P50	 Forventet kostnad	4 370 319	= USUM (USUME)
	 Usikkerhetsavsetning	730 148	= USUMA
P85	 Kostnadsramme	5 100 467	= USUMK

Eksempel: Hent konto kostnader fra kalkylen

Gå til konto 01 Kalkyle. Slett elementet 01-Basiskostnad. Opprett nytt element.

Vi ønsker å hente kostnader fra konto 01 Felleskostnader inkl. mva.

Velg type «Basiskostnad» !!

Skriv inn mengden K01 + K01MVA. (PS: Ikke skriv inn navn. Den settes inn automatisk ved element 2)

Opprett nytt element ved å høyreklikke i listen og velg «Nytt element» fra meny eller trykk tasten <Insert> så vil nytt element automatisk opprettes med referanse til konto 02 og navn vil automatisk bli foreslått.

Fortsett inntil konto 09 er lagt inn.

Elementer							
Nummer /	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik
+ 01.001	01 Felleskostnader	365 588	1,000	1,000	1,000	+ 365 588	0
+ 01.002	02 Bygning	2 318 845	1,000	1,000	1,000	+ 2 318 845	0
+ 01.003	03 VVS-installasj...	551 662	1,000	1,000	1,000	+ 551 662	0
+ 01.004	04 Elkraft	206 057	1,000	1,000	1,000	+ 206 057	0
+ 01.005	05 Tele og auto...	18 034	1,000	1,000	1,000	+ 18 034	0
+ 01.006	06 Andre install...	16 784	1,000	1,000	1,000	+ 16 784	0
• 01.007	07 Utendørs	0	1,000	1,000	1,000	0	0
+ 01.008	08 Generelle kos...	451 759	1,000	1,000	1,000	+ 451 759	0
• 01.009	09 Spesielle kost...	0	1,000	1,000	1,000	0	0
📁 01	Σ Kalkyle	3 928 730				+ 3 928 730	0*

Basiskostnaden inkl. mva for prosjektet er etablert og vi kan begynne å legge inn trippel estimater for kalkylen på 1 siffer nivå.

Det anbefales å inkludere mva i usikkerhetsanalyser og derfor har vi utviklet et mva register med systemvariabler slik at vi får en «ryddig» registrering av mva for hver konto.

Vi legger inn samme anslag for alle elementene tilsvarende forrige eksempel. Da skal forventningsverdien bli den samme.






Elementer							
Nummer /	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik
+ 01.001	01 Felleskostnader	365 588	0,900	1,050	1,100	+ 376 555	14 624
+ 01.002	02 Bygning	2 318 845	0,900	1,050	1,100	+ 2 388 411	92 754
+ 01.003	03 VVS-installasj...	551 662	0,900	1,050	1,100	+ 568 212	22 066
+ 01.004	04 Elkraft	206 057	0,900	1,050	1,100	+ 212 239	8 242
+ 01.005	05 Tele og auto...	18 034	0,900	1,050	1,100	+ 18 575	721
+ 01.006	06 Andre install...	16 784	0,900	1,050	1,100	+ 17 288	671
• 01.007	07 Utendørs	0	0,900	1,050	1,100	0	0
+ 01.008	08 Generelle kos...	451 759	0,900	1,050	1,100	+ 465 312	18 070
• 01.009	09 Spesielle kost...	0	0,900	1,050	1,100	0	0
+	Σ 001+002+00...	3 928 730			1,100	+ 4 046 592	98 486*

RELEASE NOTE

Vi lar usikkerhetsfaktorer under konto 02 Usikkerhetsfaktorer ha de samme trippel estimater.

02 Usikkerhetsfaktorer							
BYA : 100 BTA : 150 BTV : 450 YOM : 161 INV : 89 N1 : 1,07 N2 : 0,59						Usikkerhet : Boligdel 	
Elementer							
Nummer	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik
02.001	Tomteforhold	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
02.002	Byggherre	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
02.003	Prosjekt- og byggeledelse	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
02.004	Interessenter	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
02.005	Endringer frem til kontrakt	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
02.006	Endringer etter kontrakt	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
02.007	Marked	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
02.008	Prosjektoptimalisering	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
02	Usikkerhetsfaktorer	0				+ 323 727	686 729 *

Resultatet blir

	Boligdel	Kostnad
P26	 Basiskostnad	3 928 730
	 Forventet tillegg	441 589
P50	 Forventet kostnad	4 370 319
	 Usikkerhetsavsetning	719 032
P85	 Kostnadsramme	5 089 351

Sjekk totalsummer i din kalkyle og du vil se at beregningene er automatisk overført.

Eksempel: Usikkerhetsfaktorer med ulike forventningsverdier

Vi ønsker at Usikkerhetsfaktoren for Marked skal bruke forventningsverdien for entreprisikostnaden.

De øvrige skal bruke forventningsverdien for hele kalkylen.

Forslag 1:

Lag ny underkatalog med navn 1 Entrepriisekostnad og klipp ut entrepriise elementene 01.001 -> 01.007 fra konto 01 Kalkyle og lim inn i 01.1 Entrepriisekostnad som vist under.

The screenshot shows the 'Elementer' table for '01.1 Entrepriisekostnad'. The table has columns: Nummer, Element, Basiskostnad, Min, San, Max, Forventningsverdi, and Standardavvik. The 'Forventningsverdi' for the total '01.1 Entrepriisekostnad' is highlighted with a red box as '+ 3 581 280'.

Nummer	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik
01.1.001	01 Felleskostnader	365 588	0,900	1,050	1,100	+ 376 555	14 624
01.1.002	02 Bygning	2 318 845	0,900	1,050	1,100	+ 2 388 411	92 754
01.1.003	03 VVS-installasjoner	551 662	0,900	1,050	1,100	+ 560 212	22 066
01.1.004	04 Elkraft	206 057	0,900	1,050	1,100	+ 212 239	8 242
01.1.005	05 Tele og automatisering	18 034	0,900	1,050	1,100	+ 18 575	721
01.1.006	06 Andre installasjoner	16 784	0,900	1,050	1,100	+ 17 288	671
01.1.007	07 Utendørs	0	0,900	1,050	1,100	0	0
01.1	Entrepriisekostnad	3 476 971				+ 3 581 280	96 814*

Vi ser at Forventningsverdien for konto 01.1 har 3 581 280. Det er denne vi nå ønsker Marked skal benytte.

Under konto 01 Kalkyle skal det kun ligge 2 elementer

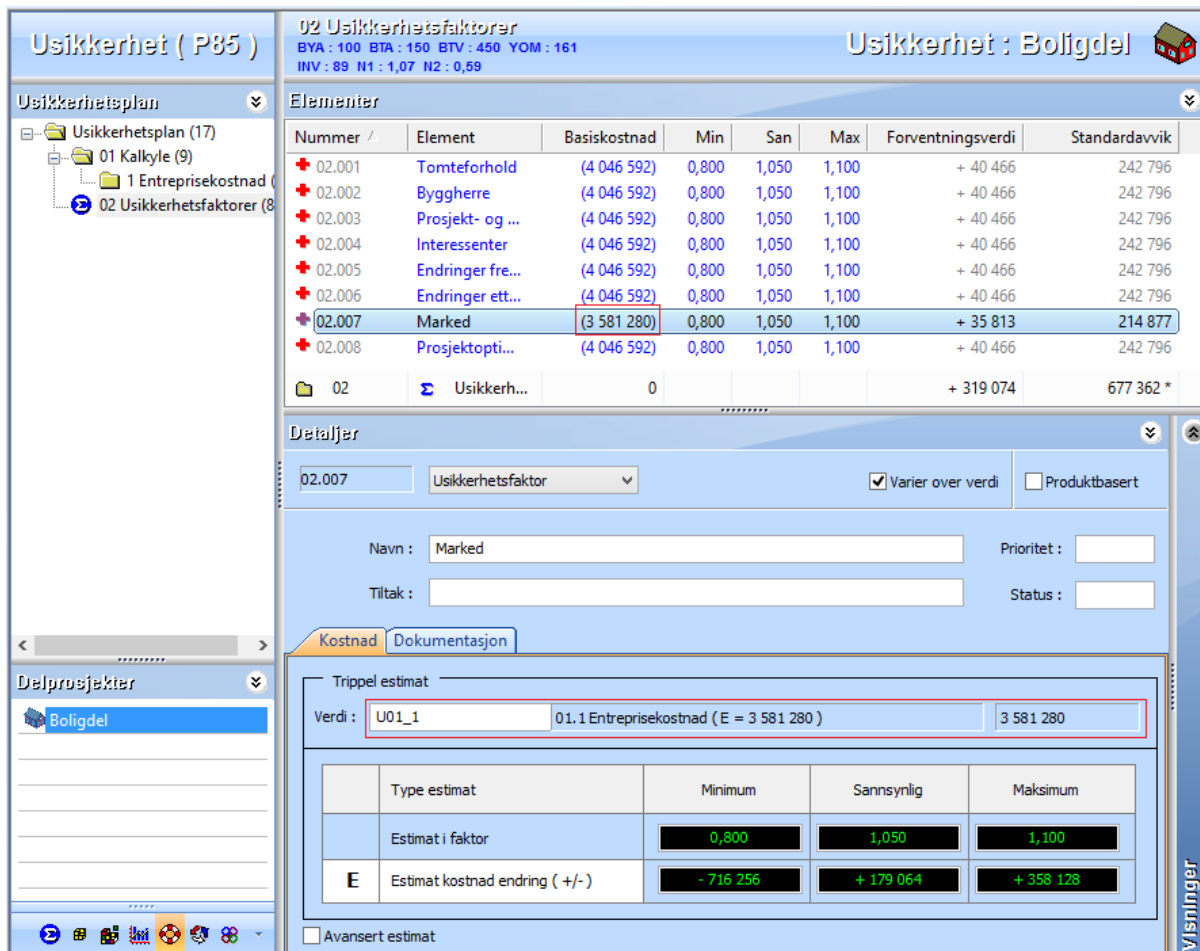
The screenshot shows the 'Elementer' table for '01 Kalkyle'. The table has columns: Nummer, Element, Basiskostnad, Min, San, Max, Forventningsverdi, and Standardavvik. The 'Forventningsverdi' for the total '01 Kalkyle' is '+ 465 312'.

Nummer	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik
01.008	08 Generelle kostnader	451 759	0,900	1,050	1,100	+ 465 312	18 070
01.009	09 Spesielle kostnader	0	0,900	1,050	1,100	0	0
01	Kalkyle	451 759				+ 465 312	18 070*

Vi har ikke endret elementene, kun flyttet elementene og derfor skal Usikkerhetsanalysen fortsatt være den samme:

	Boligdel	Kostnad
P26	Basiskostnad	3 928 730
	+ Forventet tillegg	441 589
P50	Forventet kostnad	4 370 319
	+ Usikkerhetsavsetning	719 032
P85	Kostnadsramme	5 089 351

Velg konto 02 Usikkerhetsfaktorer og endre verdien for marked til U01_1 som vist under

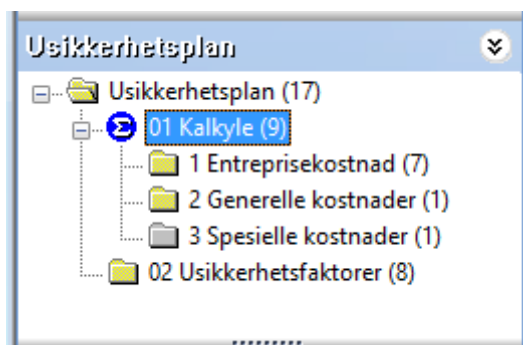


Nummer /	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik
02.001	Tomteforhold	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
02.002	Byggherre	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
02.003	Prosjekt- og ...	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
02.004	Interessenter	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
02.005	Endringer fre...	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
02.006	Endringer ett...	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
02.007	Marked	(3 581 280)	0,800	1,050	1,100	+ 35 813	214 877
02.008	Prosjektopti...	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
02	Usikkerh...	0				+ 319 074	677 362 *

Type estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Estimat i faktor	0,800	1,050	1,100
E Estimat kostnad endring (+/-)	-716 256	+179 064	+358 128

Forslag 2:

Lag nye underkataloger som vist under.



Flytt elementene til den katalogen der den hører hjemme. Ryddig og resultatet blir det samme.

Forslag 3:

Lag underkataloger på rot som vist under. «Massepåfør» Basisikostnad U01+U02+U03

Usikkerhet (P85)		04 Usikkerhetsfaktorer		Usikkerhet : Boligdel					
Usikkerhetsplan		Elementer							
Usikkerhetsplan (17)		Nummer /	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik
<ul style="list-style-type: none"> 01 Entrepreniskostnad (7) 02 Generelle kostnader (1) 03 Spesielle kostnader (1) 04 Usikkerhetsfaktorer (8) 		04.001	Tomteforhold	U01+U02+U03	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
		04.002	Byggherre	U01+U02+U03	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
		04.003	Prosjekt- og bygge...	U01+U02+U03	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
		04.004	Interessenter	U01+U02+U03	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
		04.005	Endringer frem til ...	U01+U02+U03	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
		04.006	Endringer etter ko...	U01+U02+U03	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
		04.007	Prosjektoptimalise...	U01+U02+U03	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
		04.008	Marked	U01+U02+U03	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
		+ 001+002+003+...		U01+U02+U03				+ 323 727	686 729 *

Velg Marked og settverdien til U01 som vist under

Usikkerhetsplan		Elementer							
Usikkerhetsplan (17)		Nummer /	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik
<ul style="list-style-type: none"> 01 Entrepreniskostnad (7) 02 Generelle kostnader (1) 03 Spesielle kostnader (1) 04 Usikkerhetsfaktorer (8) 		04.001	Tomteforhold	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
		04.002	Byggherre	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
		04.003	Prosjekt- og bygge...	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
		04.004	Interessenter	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
		04.005	Endringer frem til ...	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
		04.006	Endringer etter ko...	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
		04.007	Prosjektoptimalise...	(4 046 592)	0,800	1,050	1,100	+ 40 466	242 796
		04.008	Marked	(3 581 280)	0,800	1,050	1,100	+ 35 813	214 877
		04	Usikkerhetsfakt...	0				+ 319 074	677 362 *

Detaljer				
04.008	Usikkerhetsfaktor			
<input checked="" type="checkbox"/>	Varier over verdi			
<input type="checkbox"/>	Produktbasert			
Navn:	Marked			
Prioritet:				
Tiltak:				
Status:				
Kostnad				
Trippel estimat				
Verdi:	U01 01 Entrepreniskostnad (E = 3 581 280) 3 581 280			
Type estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum	
Estimat i faktor	0,800	1,050	1,100	
E	Estimat kostnad endring (+/-)	- 716 256	+ 179 064	+ 358 128

Se «Visninger». Samme resultat!

Hvordan du velger å strukturere dine data kan være en personlig sak, firma policy eller prosjekt avhengig.

Uansett så legger ikke Calcus noen føringer eller begrensninger på struktur eller innhold.

Du står helt fritt til å strukturere dine data!

Eksempel: Prioriteringsliste / Ranking

Går tilbake til forrige eksempel og forslag 1.


The screenshot shows the ISY Calcut BIM interface with the following components:

- Header:** ISY Calcut BIM - [1114.Enebolig uten kjeller, normal standard.ga3]
- Menu:** Fil, Rediger, Vis, Prosjekt, Elementer, Verktøy, Vindu, Hjelp
- Left Panel:** Usikkerhet (P85), Usikkerhetsplan (18), 01 Kalkyle (9), 1 Entrepriise (7), 04 Usikkerhetsfaktorer (9), Delprosjekter (Boligdel), Prosjekt data, Prosjektets prislinjer, Kalkyle, Lønnsomhet, Usikkerhet, LCC Kalkyle, BIM Mengder.
- Main Table (Elementer):**

Nummer /	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik
04.001	Tomteforhold	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864
04.002	Byggherre	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864
04.003	Prosjekt- og byggeledelse	(4 046 592)	0,950	1,050	1,100	+ 161 864	121 398
04.004	Interessenter	(4 046 592)	0,980	1,000	1,100	+ 64 745	97 118
04.005	Endringer frem til kontrakt	(4 046 592)	0,800	1,050	1,300	+ 202 330	404 659
04.006	Endringer etter kontrakt	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864
04.007	Prosjektoptimalisering	(4 046 592)	0,700	1,000	1,000	- 242 796	242 796
04.008	Marked	(4 046 592)	0,900	1,000	1,100	0	161 864
04.009	Tomteforhold	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864
04	Usikkerhetsfaktorer	0				+ 671 734	614 709 *
- Details Panel (04.001 Tomteforhold):**
 - Trippel estimat: Verdi: U01 01 Kalkyle (E = 4 046 592) 4 046 592
 - Table:

Type estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Estimat i faktor	0,900	1,050	1,100
E Estimat kostnad endring (+/-)	-404 659	+ 202 330	+404 659

Vi legger inn nye trippel estimater for våre usikkerhetsfaktorer.

04 Usikkerhetsfaktorer							
BYA : 100 BTA : 150 BTV : 450 YOM : 161 INV : 89 N1 : 1,07 N2 : 0,59							
Usikkerhet : Boligdel 							
Elementer							
Nummer	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik
+ 04.001	Tomteforhold	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864
+ 04.002	Byggherre	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864
+ 04.003	Prosjekt- og byggeledelse	(4 046 592)	0,950	1,050	1,100	+ 161 864	121 398
+ 04.004	Interessenter	(4 046 592)	0,980	1,000	1,100	+ 64 745	97 118
+ 04.005	Endringer frem til kontrakt	(4 046 592)	0,800	1,050	1,300	+ 202 330	404 659
+ 04.006	Endringer etter kontrakt	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864
- 04.007	Prosjektoptimalisering	(4 046 592)	0,700	1,000	1,000	- 242 796	242 796
• 04.008	Marked	(4 046 592)	0,900	1,000	1,100	0	161 864
+ 04.009	Tomteforhold	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864
04	Usikkerhetsfaktorer	0				+ 671 734	614 709 *

Over ser du ulike «icon» for våre usikkerhetsfaktorer.



Forventningsverdien $E > 0$ betraktes som en risiko (nedside)

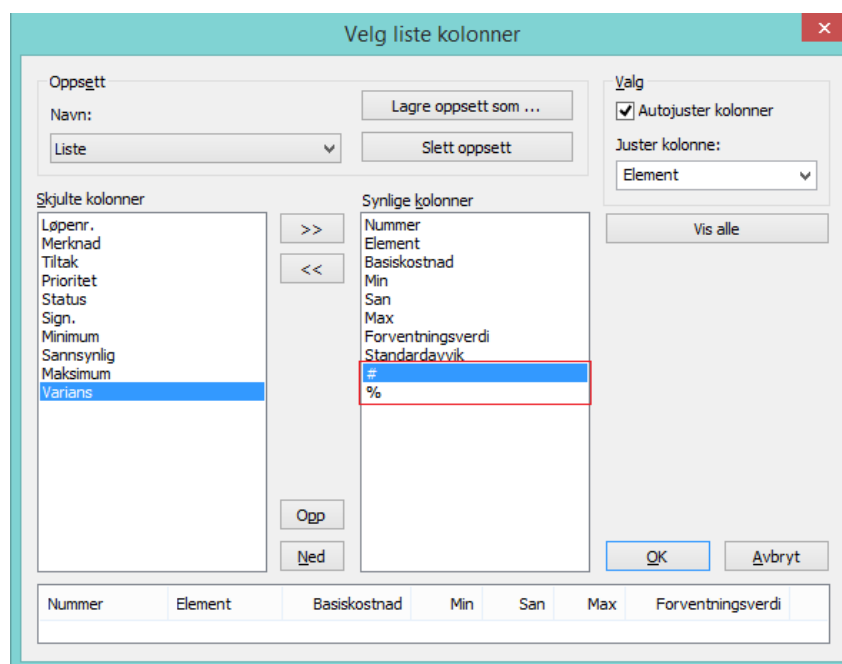


Forventningsverdien $E < 0$ betraktes som en mulighet (oppside)



Forventningsverdien $E = 0$ (nøytral)

Høyreklikk listen og velg fra menyen «Velg Kolonner ...»



Velg kolonnene # og %

Elementer									
Nummer /	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik	#	%
04.001	Tomteforhold	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864	3	6 %
04.002	Byggherre	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864	3	6 %
04.003	Prosjekt- og byggeledelse	(4 046 592)	0,950	1,050	1,100	+ 161 864	121 398	4	4 %
04.004	Interessenter	(4 046 592)	0,980	1,000	1,100	+ 64 745	97 118	5	2 %
04.005	Endringer frem til kontrakt	(4 046 592)	0,800	1,050	1,300	+ 202 330	404 659	1	40 %
04.006	Endringer etter kontrakt	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864	3	6 %
04.007	Prosjektoptimalisering	(4 046 592)	0,700	1,000	1,000	- 242 796	242 796	2	15 %
04.008	Marked	(4 046 592)	0,900	1,000	1,100	0	161 864	3	6 %
04.009	Tomteforhold	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864	3	6 %
04 Usikkerhetsfaktorer		0				+ 671 734	614 709 *		

Detaljer

04.001 Usikkerhetsfaktor Varier over verdi Produktbasert **#3 6%**

Navn: Tomteforhold Prioritet:

Tiltak: Status:

Kostnad | Dokumentasjon

Trippel estimat

Verdi: U01 4046 592

Type estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Estimat i faktor	0,900	1,050	1,100
E Estimat kostnad endring (+/-)	-404 659	+202 330	+404 659

Avansert estimat


Prosent kolonnen er forholdet mellom elementets varians og prosjektets totale varians. Det er denne verdien som definerer rekkefølgen for prosjektets prioritetsliste.

kolonnen kaller vi for «ranking» og genereres automatisk.

Dersom prosenten er høy så får ranking lavt tall.

Alle elementer med samme prosent vil få samme ranking.

Dersom en av kolonnene # eller % er synlig så vil informasjonen også vises som rød tekst i detaljer.

04 Usikkerhetsfaktorer Usikkerhet : Boligdel 

BYA : 100 BTA : 150 BTV : 450 YOM : 161 INV : 89 N1 : 1,07 N2 : 0,59

Elementer									
Nummer	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik	#	% /
04.005	Endringer frem til kontrakt	(4 046 592)	0,800	1,050	1,300	+ 202 330	404 659	1	40 %
04.007	Prosjektoptimalisering	(4 046 592)	0,700	1,000	1,000	- 242 796	242 796	2	15 %
04.001	Tomteforhold	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864	3	6 %
04.002	Byggherre	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864	3	6 %
04.006	Endringer etter kontrakt	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864	3	6 %
04.008	Marked	(4 046 592)	0,900	1,000	1,100	0	161 864	3	6 %
04.009	Tomteforhold	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864	3	6 %
04.003	Prosjekt- og byggeledelse	(4 046 592)	0,950	1,050	1,100	+ 161 864	121 398	4	4 %
04.004	Interessenter	(4 046 592)	0,980	1,000	1,100	+ 64 745	97 118	5	2 %
04 Usikkerhetsfaktorer		0				+ 671 734	614 709 *		

Dersom du trykker kolonne navnet % så vil listen sorteres etter verdiene i prosent kolonnen. Du har nå en prioritetsliste for konto 04 Usikkerhetsfaktorer.

RELEASE NOTE

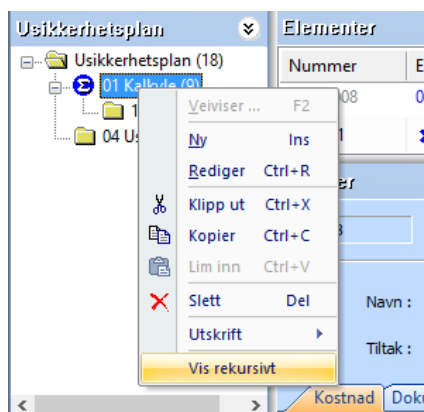
Klikk på konto 01 Kalkyle. Den har 2 elementer.

The screenshot shows the 'Usikkerhetsplan' window for account '01 Kalkyle'. The account details are: BYA: 100, BTA: 150, BTV: 450, YOM: 161, INV: 89, N1: 1,07, N2: 0,59. The account type is 'Usikkerhet : Boligdel'. The 'Elementer' table is as follows:

Nummer	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik	#	%	/
01.008	08 Generelle kostnader	451 759	0,900	1,050	1,100	+ 465 312	18 070	-	0 %	
01.009	09 Spesielle kostnader	0	0,900	1,050	1,100	0	0	-	-	

Summary row for '01 Kalkyle': Basiskostnad: 451 759, Forventningsverdi: + 465 312, Standardavvik: 18 070 *

Høyreklikk på kontoplan og velg «Vis rekursivt»



The screenshot shows the 'Usikkerhetsplan' window for account '01 Kalkyle' with the 'Vis rekursivt' option selected. The 'Elementer' table is expanded to show all recursive elements:

Nummer	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik	#	%	/
01.008	08 Generelle kostnader	451 759	0,900	1,050	1,100	+ 465 312	18 070	-	0 %	
01.009	09 Spesielle kostnader	0	0,900	1,050	1,100	0	0	-	-	
01.1.001	01 Felleskostnader	365 588	0,900	1,050	1,100	+ 376 555	14 624	-	0 %	
01.1.002	02 Bygning	2 318 845	0,900	1,050	1,100	+ 2 388 411	92 754	5	2 %	
01.1.003	03 VVS-installasjoner	551 662	0,400	1,050	1,600	+ 568 212	132 399	4	4 %	
01.1.004	04 Elkraft	206 057	0,900	1,050	1,100	+ 212 239	8 242	-	0 %	
01.1.005	05 Tele og automatisering	18 034	0,900	1,050	1,100	+ 18 575	721	-	0 %	
01.1.006	06 Andre installasjoner	16 784	0,900	1,050	1,100	+ 17 288	671	-	0 %	
01.1.007	07 Utendørs	0	0,900	1,050	1,100	0	0	-	-	

Summary row for '01 Kalkyle': Basiskostnad: 3 928 730, Forventningsverdi: + 4 046 592, Standardavvik: 163 530 *

Nå vil listen inneholde alle elementer for 01 Kalkyle og alle elementer fra konto 01.1Entrepise.

Dersom konto 01 har mange under kontoer så vil den gå igjennom alle disse og hente ut elementene. Dersom disse underkontoene har sine egne underkontoer så gjentas prosessen. (derfor rekursivt).

Klikk øverste konto i kontoplan «Usikkerhetsplan»

Nummer	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik	#	% /	Varians
04.005	Endringer ...	(4 046 592)	0,800	1,050	1,300	+ 202 330	404 659	1	40 %	163 749 049 879
04.007	Prosjektop...	(4 046 592)	0,700	1,000	1,000	- 242 796	242 796	2	15 %	58 949 657 956
04.001	Tomtefor...	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864	3	6 %	26 199 847 981
04.002	Byggherre	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864	3	6 %	26 199 847 981
04.006	Endringer ...	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864	3	6 %	26 199 847 981
04.008	Marked	(4 046 592)	0,900	1,000	1,100	0	161 864	3	6 %	26 199 847 981
04.009	Tomtefor...	(4 046 592)	0,900	1,050	1,100	+ 121 398	161 864	3	6 %	26 199 847 981
01.1.003	03 VVS-ins...	551 662	0,400	1,050	1,600	+ 568 212	132 399	4	4 %	17 529 486 860
04.003	Prosjekt- ...	(4 046 592)	0,950	1,050	1,100	+ 161 864	121 398	4	4 %	14 737 414 489
04.004	Interessenter	(4 046 592)	0,980	1,000	1,100	+ 64 745	97 118	5	2 %	9 431 945 273
01.1.002	02 Bygning	2 318 845	0,900	1,050	1,100	+ 2 388 411	92 754	5	2 %	8 603 269 849
01.008	08 Generel...	451 759	0,900	1,050	1,100	+ 465 312	18 070	-	0 %	326 538 113
01.1.001	01 Fellesk...	365 588	0,900	1,050	1,100	+ 376 555	14 624	-	0 %	213 846 784
01.1.004	04 Elkraft	206 057	0,900	1,050	1,100	+ 212 239	8 242	-	0 %	67 935 089
01.1.005	05 Tele og...	18 034	0,900	1,050	1,100	+ 18 575	721	-	0 %	520 386
01.1.006	06 Andre i...	16 784	0,900	1,050	1,100	+ 17 288	671	-	0 %	450 735
01.1.007	07 Utendørs	0	0,900	1,050	1,100	0	0	-	-	0
01.009	09 Spesiell...	0	0,900	1,050	1,100	0	0	-	-	0
Usikke...		3 928 730				+ 4 718 326	636 089 *			404 609 355 316

Sorter kolonne % for å få prioritetsliste for hele prosjektet.

For element 04.005 så blir % = $163\,749\,049\,979 / 404\,609\,355\,316 = 40\%$

PS: Det eksisterer ikke «Tornadodiagram» i denne versjonen. Det vil komme i en senere versjon.

Når «Vis rekursivt» er aktiv så vil det ikke være mulig å redigere elementene.

Alle felter vil bli midlertidig låst inntil «Vis rekursivt» slås av.

Detaljer

04.005 Usikkerhetsfaktor Varier over verdi Produktbasert **#1 40%**

Navn : Endringer frem til kontrakt Prioritet :

Tiltak : Status :

Kostnad Dokumentasjon

Trippel estimat

Verdi : U01 01 Kalkyle (E = 4 046 592) 4 046 592

	Type estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
	Estimat i faktor	0,800	1,050	1,300
	Estimat kostnad tillegg (+)	3 237 273	4 248 921	5 260 569
E	Estimat kostnad endring (+/-)	- 809 318	+ 202 330	+ 1 213 978
	Estimat prosent tillegg (+)	80 %	105 %	130 %
	Estimat prosent endring (+/-)	- 20 %	+ 5 %	+ 30 %

Estimat kostnad (endring +/-) benyttes for beregning av forventningsverdien E

Minimum : Laveste estimat kostnad (Optimistisk)	E = + 202 330
Sannsynlig : Mest sannsynlige estimat kostnad	S = 404 659
Maksimum : Høyeste estimat kostnad (Pessimistisk)	V = 163 749 049 879

Eksempel: Korrelasjon

Under «Prosjekt data» ser du innstillinger for korrelasjon

Delprosjektenes korrelasjon

Ingen korrelasjon (statistisk uavhengig) Korrelerende (statistisk avhengig)

Ingen korrelasjon:

Delprosjektenes korrelasjon

Korrelasjon er et statistisk mål på hvor mye to målbare størrelser henger sammen med hverandre. Korrelasjon = samvariasjon.

Calculus opererer med enten ingen eller absolutt korrelasjon.

Her er det valgt : **Ingen korrelasjon (statistisk uavhengig)**

Det betyr at prosjektets totale standardavvik **S** beregnes som kvadratroten av summen av delprosjektenes varians **V**.

$$S = \text{SQRT}(V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n)$$

Korrelerende:

Delprosjektenes korrelasjon

Korrelasjon er et statistisk mål på hvor mye to målbare størrelser henger sammen med hverandre. Korrelasjon = samvariasjon.

Calculus opererer med enten ingen eller absolutt korrelasjon.

Her er det valgt : **Korrelerende (statistisk avhengig)**

Det betyr at prosjektets totale standardavvik **S** beregnes som summen av delprosjektenes standardavvik **S**.

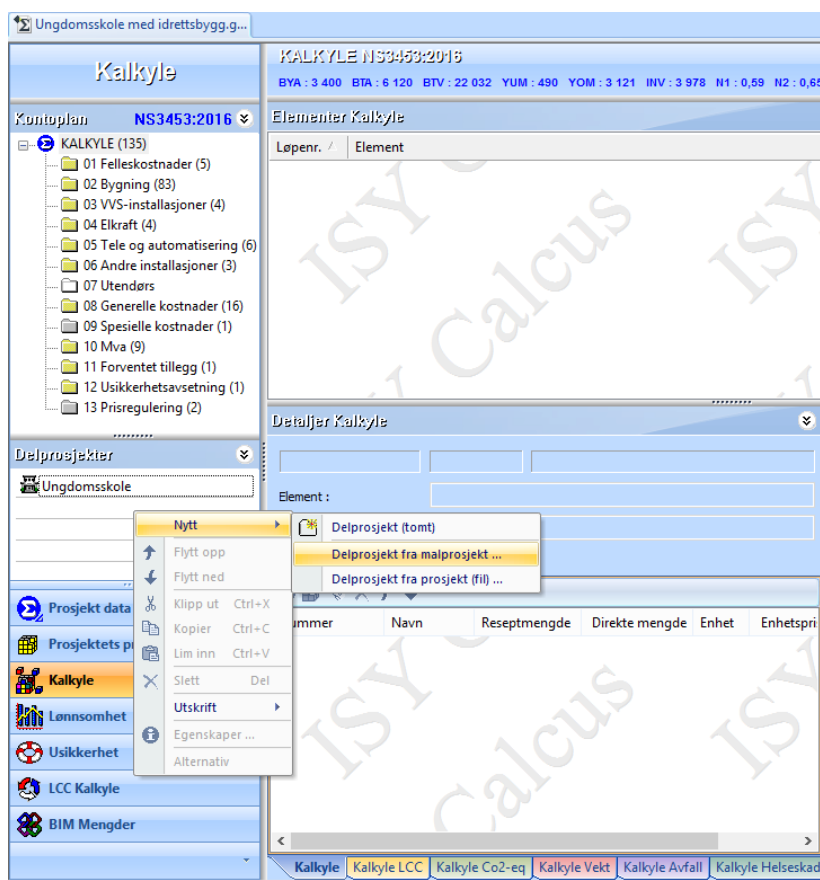
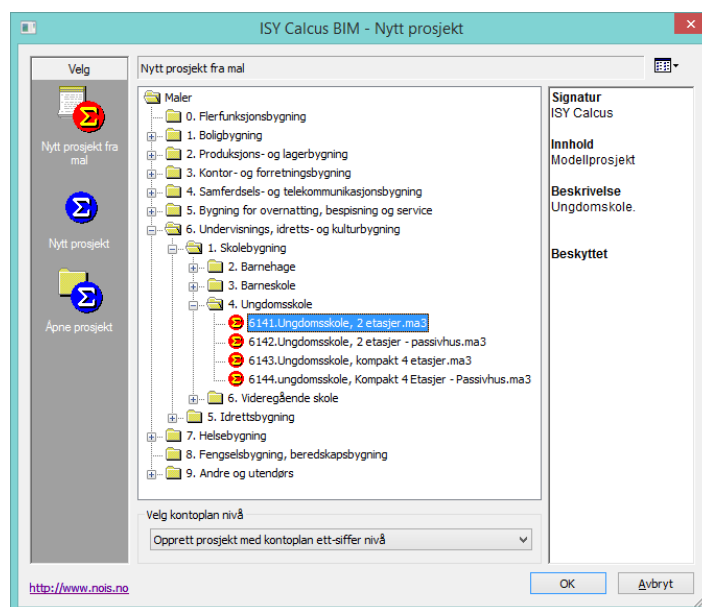
$$S = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n$$

NB: Denne innstillingen vil bli brukt dersom prosjektet har 2 eller flere delprosjekter.

Vi må lage en case.

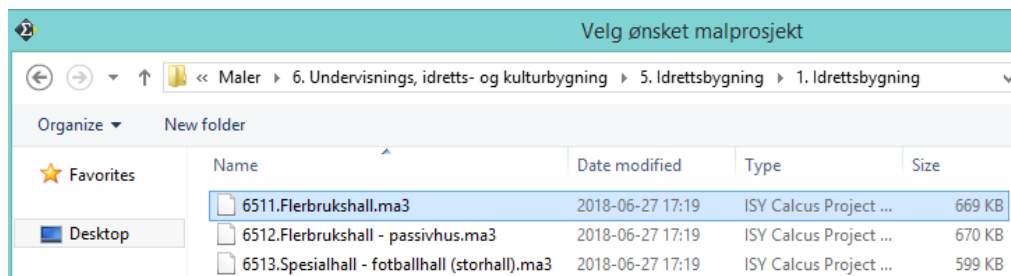
Vi skal prosjektere en ungdomsskole med et tilhørende idrettsbygg.

Oppretter ungdomsskole basert på mal prosjekt 6141.Ungdomsskole

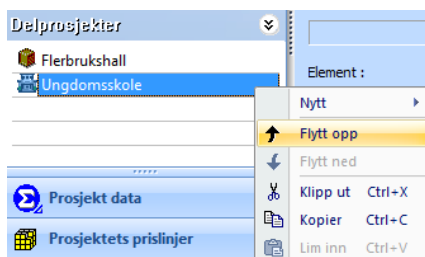


Høyreklikker i delprosjektlisten og henter inn delprosjekt fra mal (som vist over)

Velger

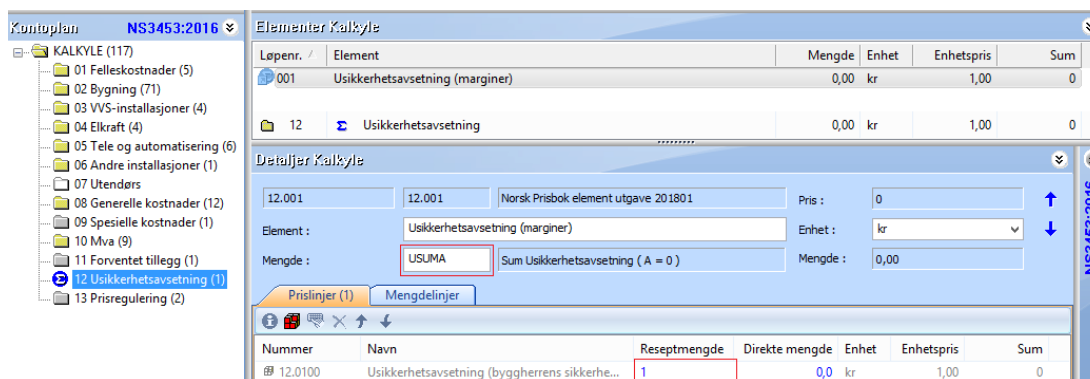
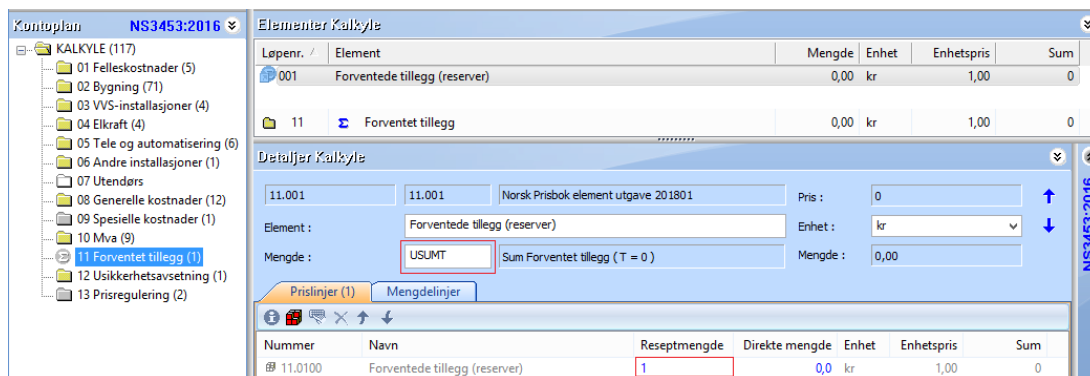


Vi har nå 2 delprosjekter.



(Høyreklikker delprosjektlisten og flytter opp ungdomskolen)

I kalkylen legger vi inn for begge delprosjekter referanse til usikkerhetsanalysen for forventet tillegg og usikkerhetsavsetning. Husk å sett reseptmengde til 1.



(Alle malprosjekter bruker %-metode for å beregne forventet tillegg og usikkerhetsavsetning)

RELEASE NOTE

Vi har nå følgende situasjon og vi ønsker at konto 11 og 12 skal få sine verdier fra usikkerhetsanalysen (blanke felter)

#	Konto - Kalkyle	Ungdomsskole	Flerbrukshall	Pris
01	Felleskostnader	13 441 510	3 630 403	17 071 913
02	Bygning	65 329 066	20 158 901	85 487 967
03	VVS-installasjoner	18 965 738	4 199 608	23 165 346
04	Elkraft	12 456 677	2 501 367	14 958 044
05	Tele og automatisering	6 521 587	1 200 294	7 721 882
06	Andre installasjoner	2 150 541	413 577	2 564 118
07	Utendørs	0	0	0
08	Generelle kostnader	21 956 668	5 185 058	27 141 726
09	Spesielle kostnader	0	0	0
10	Mva	35 205 447	9 322 302	44 527 749
11	Forventet tillegg			
12	Usikkerhetsavsetning			
13	Prisregulering	0	0	0
	SUM KALKYLE	176 027 235	46 611 510	222 638 745

I Usikkerhet legger vi inn en estimatusikkerhet på konto 02 for begge delprosjektene.

01 Kalkyle							
BYA : 3 400 BTA : 6 120 BTV : 22 032 YUM : 490 YOM : 3 121 INV : 3 978 N1 : 0,59 N2 : 0,65							
Usikkerhet : Ungdomsskole							
Elementer							
Nummer /	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik
+ 01.001	01 Felleskostnader	16 801 888	1,000	1,000	1,000	+ 16 801 888	0
+ 01.002	02 Bygning	81 661 332	0,900	1,050	1,100	+ 82 369 964	6 455 441
+ 01.003	03 VVS-installasjoner	23 707 173	1,000	1,000	1,000	+ 23 707 173	0
+ 01.004	04 Elkraft	15 570 847	1,000	1,000	1,000	+ 15 570 847	0
+ 01.005	05 Tele og automatisering	8 151 984	1,000	1,000	1,000	+ 8 151 984	0
+ 01.006	06 Andre installasjoner	2 688 177	1,000	1,000	1,000	+ 2 688 177	0
o 01.007	07 Utendørs	0	1,000	1,000	1,000	0	0
+ 01.008	08 Generelle kostnader	27 445 835	1,000	1,000	1,000	+ 27 445 835	0
o 01.009	09 Spesielle kostnader	0	1,000	1,000	1,000	0	0
01	Kalkyle	176 027 235				+ 176 735 866	6 455 441 *

01 Kalkyle							
BYA : 1 660 BTA : 2 075 BTV : 13 488 YUM : 220 YOM : 1 129 INV : 1 100 N1 : 0,65 N2 : 0,53							
Usikkerhet : Flerbrukshall							
Elementer							
Nummer /	Element	Basiskostnad	Min	San	Max	Forventningsverdi	Standardavvik
+ 01.001	01 Felleskostnader	4 538 003	1,000	1,000	1,000	+ 4 538 003	0
+ 01.002	02 Bygning	25 198 627	0,900	1,050	1,100	+ 25 417 292	1 991 986
+ 01.003	03 VVS-installasjoner	5 249 510	1,000	1,000	1,000	+ 5 249 510	0
+ 01.004	04 Elkraft	3 126 709	1,000	1,000	1,000	+ 3 126 709	0
+ 01.005	05 Tele og automatisering	1 500 368	1,000	1,000	1,000	+ 1 500 368	0
+ 01.006	06 Andre installasjoner	516 971	1,000	1,000	1,000	+ 516 971	0
o 01.007	07 Utendørs	0	1,000	1,000	1,000	0	0
+ 01.008	08 Generelle kostnader	6 481 322	1,000	1,000	1,000	+ 6 481 322	0
o 01.009	09 Spesielle kostnader	0	1,000	1,000	1,000	0	0
01	Kalkyle	46 611 510				+ 46 830 176	1 991 986 *

Vi har nok usikkerhet til videre forklaringer.

Følgende nøkkeltall og innstillinger er grunnlaget for å beregne forventet tillegg og usikkerhetsavsetningen pr. delprosjekt og hele prosjektet.

Visninger

Usikkerhet Usikkerhet Grunnlag Usikkerhet Grafisk Usikkerhet Kostnader Usikkerhet Kostnader Oversikt Usikkerhet Avsetning Usikkerhet

#	Delprosjekt	Basiskostnad	Forventningsverdi	Standardavvik
	Ungdomsskole	176 027 235	176 735 866	6 455 441
+	Flerbrukshall	46 611 510	46 830 176	1 991 986
=	SUM Prosjekt	222 638 745	223 566 042	6 755 792

Dimensjonering av kostnadsrammen



Usikkerhetsnivå (%) :

P85

Delprosjektenes korrelasjon

Ingen korrelasjon (statistisk uavhengig)
 Korrelerende (statistisk avhengig)

Forventet tillegg

Vi skal nå beregne forventet tillegg. Vi trenger følgende nøkkeltall

Visninger

Usikkerhet Usikkerhet Grunnlag Usikkerhet Grafisk Usikkerhet Kostnader Usikkerhet Kostnader Oversikt Usikkerhet Avsetning

#	Delprosjekt	Basiskostnad	Forventningsverdi
	Ungdomsskole	176 027 235	176 735 866
+	Flerbrukshall	46 611 510	46 830 176
=	SUM Prosjekt	222 638 745	223 566 042

NB: Vi trenger ikke usikkerhetsnivå eller type korrelasjon for å beregne forventet tillegg!

Forventet tillegg er differansen **Forventningsverdi** og **Basiskostnad** som vist under.

Visninger					
Usikkerhet Usikkerhet Grunnlag Usikkerhet Grafisk Usikkerhet Kostnader Usikkerhet Kostnader Oversikt Usikkerhet Avsetning Usikkerhet Kostnader					
			Ungdomsskole	Flerbrukshall	Kostnad
P45	Basiskostnad		176 027 235	46 611 510	222 638 745
	+	Forventet tillegg	708 631	218 666	927 297
P50	=	Forventet kostnad	176 735 866	46 830 176	223 566 042

Vi har bevisst klipt bort Usikkerhetsavsetning og Kostnadsramme.

I kalkylen kan vi nå se at forventet tillegg er lagt til konto «11 Forventet tillegg»

Visninger Kalkyle					
NS3453:2016					
Kalkyle Kalkyle Oversikt Kalkyle Grafisk					
#	Konto - Kalkyle		Ungdomsskole	Flerbrukshall	Pris
01	Felleskostnader		13 441 510	3 630 403	17 071 913
02	Bygning		65 329 066	20 158 901	85 487 967
03	VVS-installasjoner		18 965 738	4 199 608	23 165 346
04	Elkraft		12 456 677	2 501 367	14 958 044
05	Tele og automatisering		6 521 587	1 200 294	7 721 882
06	Andre installasjoner		2 150 541	413 577	2 564 118
07	Utendørs		0	0	0
08	Generelle kostnader		21 956 668	5 185 058	27 141 726
09	Spesielle kostnader		0	0	0
10	Mva		35 205 447	9 322 302	44 527 749
11	Forventet tillegg		708 631	218 666	927 297
12	Usikkerhetsavsetning				
13	Prisregulering		0	0	0
	SUM KALKYLE		182 086 675	48 481 300	230 567 975

Over har vi klipt bort Usikkerhetsavsetningen.

Usikkerhetsberegningen for forventet tillegg er ferdig.

Forventet tillegg er helt uavhengig av korrelasjon og usikkerhetsnivå

Usikkerhetsavsetning

Vi skal nå beregne usikkerhetsavsetningen. Vi trenger følgende nøkkeltall

Visninger

Usikkerhet Usikkerhet Grunnlag Usikkerhet Grafisk Usikkerhet Kostnader Usikkerhet Kostnader Oversikt Usikkerhet

#	Delprosjekt	Forventningsverdi	Standardavvik
	Ungdomsskole	176 735 866	6 455 441
+	Flerbrukshall	46 830 176	1 991 986
=	SUM Prosjekt	223 566 042	6 755 792

Dimensjonering av kostnadsrammen

 Usikkerhetsnivå (%) : 85 **P85**

Delprosjektene korrelasjon

Ingen korrelasjon (statistisk uavhengig) Korrelerende (statistisk avhengig)


Usikkerhetsavsetning og ingen korrelasjon

Vi beregner først for hele prosjektet.

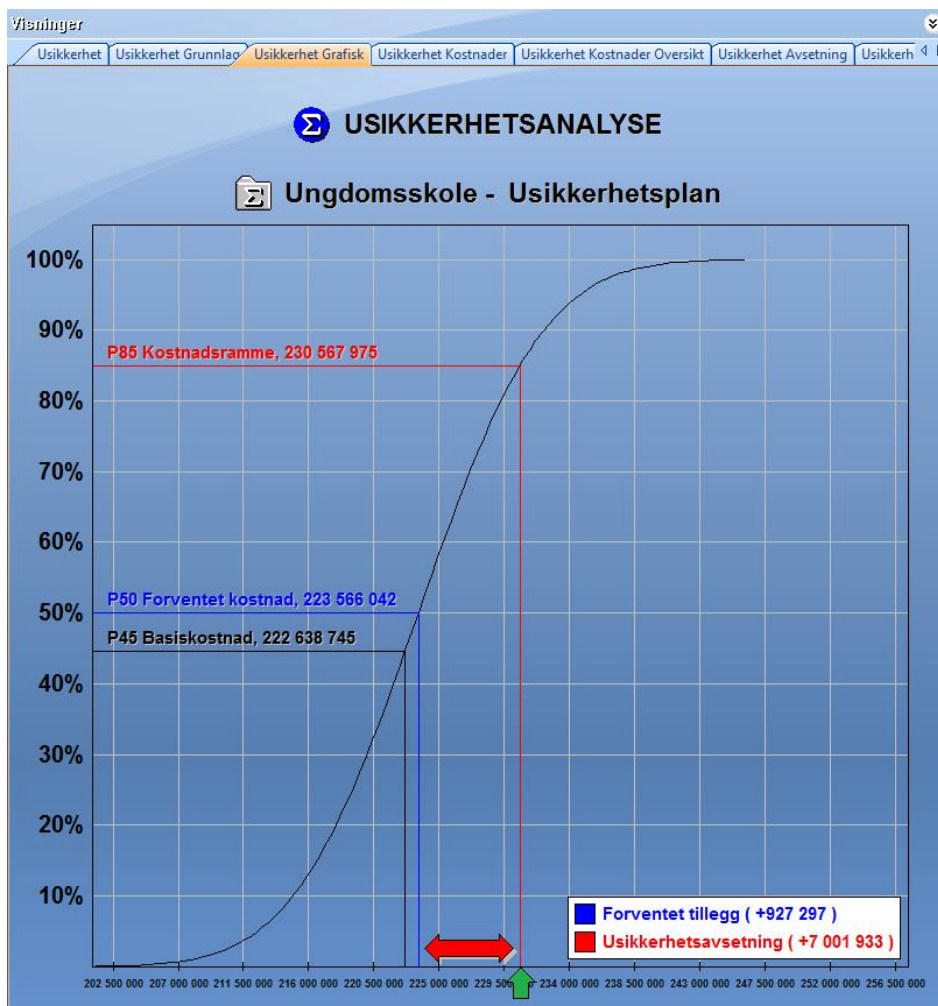
Før vi kan beregne usikkerhetsavsetning så trenger vi en S-Kurve.

En S-Kurve trenger kun Forventningsverdi og Standardavvik.

For hele prosjektet har vi beregnet

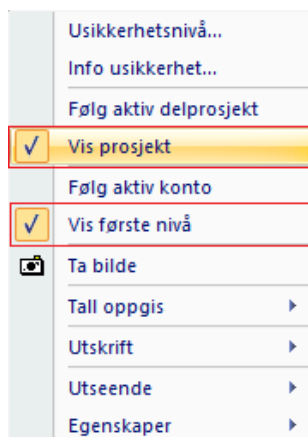
 SUM Usikkerhetsplan	Forventningsverdi E 223 566 042
	Standardavvik S 6 755 792

S-Kurven for hele prosjektet blir da

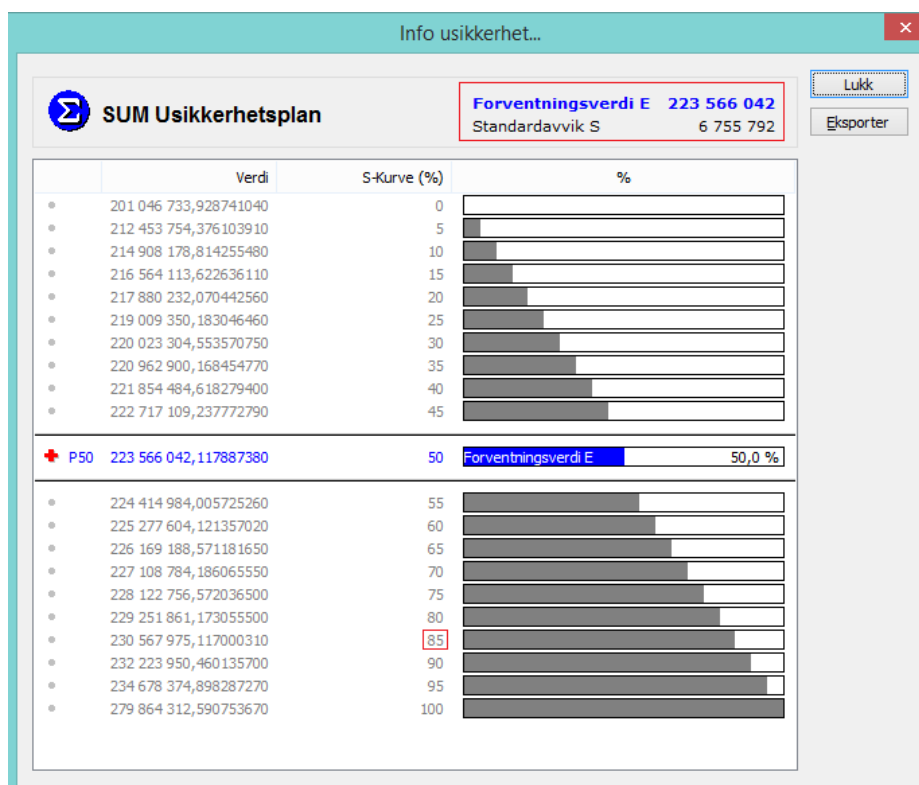


Nå kan vi lese av kostnaden for kostnadsrammen som er dimensjonert til 85% (usikkerhetsnivå).

NB: Høyreklikk visning og ha følgende innstilling hvis du skal se S-Kurve for hele prosjektet.



Tip: Velg også «Info usikkerhet...» fra menyen for å se konfidensnivåverdiene for S-Kurven



Usikkerhetsavsetningen er differansen mellom **Kostnadsramme** og **Forventningsverdi** som vist under.

Visninger					
Usikkerhet					
Usikkerhet Grunnlag					
Usikkerhet Grafisk					
Usikkerhet Kostnader					
Usikkerhet Kostnader Oversikt					
Usikkerhet Avsetning					
Usikkerhet Resultat					
			Ungdomsskole	Flerbrukshall	Kostnad
P45	Basiskostnad		176 027 235	46 611 510	222 638 745
	+ Forventet tillegg		708 631	218 666	927 297
P50	Forventet kostnad		176 735 866	46 830 176	223 566 042
	+ Usikkerhetsavsetning				7 001 933
P85	Kostnadsramme				230 567 975

Over har vi klipt bort **Usikkerhetsavsetning** og **Kostnadsramme** for delprosjektene.

RELEASE NOTE

I kalkylen kan vi nå se at usikkerhetsavsetningen er lagt til konto «12 Usikkerhetsavsetning» for hele prosjektet.


#	Konto - Kalkyle	Ungdomsskole	Flerbrukshall	Pris
01	Felleskostnader	13 441 510	3 630 403	17 071 913
02	Bygning	65 329 066	20 158 901	85 487 967
03	VVS-installasjoner	18 965 738	4 199 608	23 165 346
04	Elkraft	12 456 677	2 501 367	14 958 044
05	Tele og automatisering	6 521 587	1 200 294	7 721 882
06	Andre installasjoner	2 150 541	413 577	2 564 118
07	Utendørs	0	0	0
08	Generelle kostnader	21 956 668	5 185 058	27 141 726
09	Spesielle kostnader	0	0	0
10	Mva	35 205 447	9 322 302	44 527 749
11	Forventet tillegg	708 631	218 666	927 297
12	Usikkerhetsavsetning			7 001 933
13	Prisregulering	0	0	0
	SUM KALKYLE	182 086 675	48 481 300	230 567 975

Over har vi klipt bort verdiene i konto «12 Usikkerhetsavsetning» for delprosjektene.

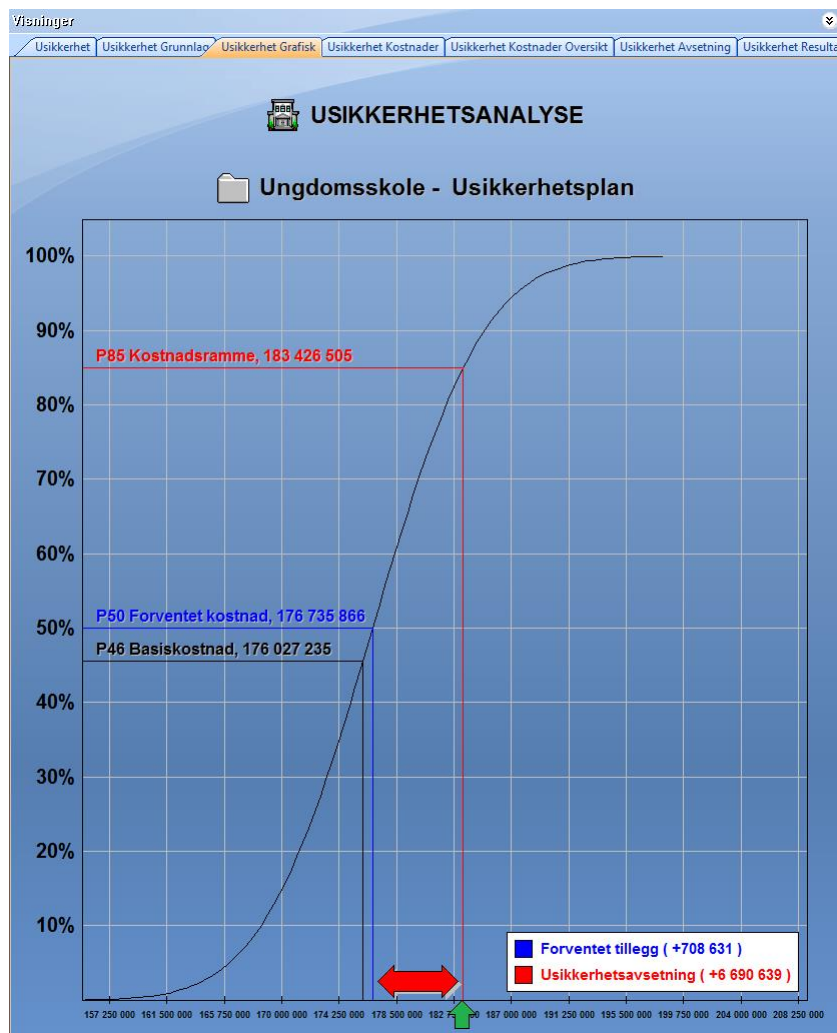
Vi ser at prosjektets usikkerhetsavsetning er lagt inn konto «12 Usikkerhetsavsetning» og vi er egentlig ferdig, men fordi Pris er alltid summen av alle delprosjekter så vil Calcus få en utfordring for konto «12 Usikkerhetsavsetning».

Vi ser på usikkerhetsavsetningen for delprosjekt Ungdomskole.

For delprosjekt Ungdomskolen har vi beregnet:

	SUM Usikkerhetsplan	Forventningsverdi E 176 735 866
		Standardavvik S 6 455 441

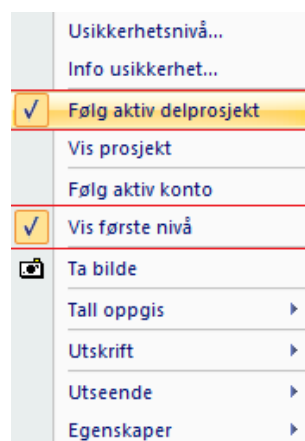
S-Kurven for Ungdomskolen blir da



Nå kan vi lese av kostnaden for kostnadsrammen som er dimensjonert til 85% (usikkerhetsnivå).

Gjør det samme for delprosjekt Flerbrukshall.

NB: Høyreklikk visning og ha følgende innstilling hvis du skal se S-Kurve for delprosjektet.



Usikkerhetsavsetningen er differansen **Kostnadsramme** og **Forventningsverdi**.

Visninger					
		Ungdomsskole	Flerbrukshall	Kostnad	
P45	Basiskostnad	176 027 235	46 611 510	222 638 745	
	+ Forventet tillegg	708 631	218 666	927 297	
P50	Forventet kostnad	176 735 866	46 830 176	223 566 042	
	+ Usikkerhetsavsetning	6 690 639	2 064 562	7 001 933	
P85	Kostnadsramme	183 426 505	48 894 738	230 567 975	

Over kan du se at **Usikkerhetsavsetning** og **Kostnadsramme** for delprosjektene er grå?

Vi ser at sum usikkerhetsavsetning for delprosjektene er ulik hele prosjektet.

Usikkerhetsavsetningene for delprosjektene er «isolert» sett riktig, men ikke når vi skal beregne hele prosjektet under ett. Når du ser de to delprosjektene sammen er det ifølge statistisk metode/ sannsynlighetsberegning mindre sannsynlig at uheldige omstendigheter inntreffer i like stor grad i begge samtidig enn at det inntreffer i ett delprosjekt.

Metoden innebærer at standardviket beregnes som forklart nedenfor:

Delprosjektenes korrelasjon

Korrelasjon er et statistisk mål på hvor mye to målbare størrelser henger sammen med hverandre. Korrelasjon = samvariasjon.

Calculus opererer med enten ingen eller absolutt korrelasjon.

Her er det valgt : **Ingen korrelasjon (statistisk uavhengig)**

Det betyr at prosjektets totale standardavvik **S** beregnes som kvadratroten av summen av delprosjektenes varians **V**.

$$S = \text{SQRT}(V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n)$$

Calculus vil fordele den totale usikkerhetsavsetning på delprosjektene ved hjelp av en «fordelingsnøkkel».

Vi har funnet det fornuftig å bruke delprosjektenes usikkerhetsavsetning som fordelingsnøkkel som vist under.

Visninger					
		Ungdomsskole	Flerbrukshall	Kostnad	
#	Delprosjekt	Isolert avsetning	Andel	Usikkerhetsavsetning	
	Ungdomsskole	6 690 639	76%	=> 7 001 933 x 76% =	5 350 809
+	Flerbrukshall	2 064 562	24%	=> 7 001 933 x 24% =	1 651 124
=	SUM Prosjekt	8 755 201	100%		7 001 933


I siste visning/fane så ser vi at fordelingene er lagt inn for hvert delprosjekt og ny kostnadsramme for delprosjektene er beregnet.

Visninger					
Usikkerhet Usikkerhet Grunnlag Usikkerhet Grafisk Usikkerhet Kostnader Usikkerhet Kostnader Oversikt Usikkerhet Avsetning Usikkerhet Resultat					
			Ungdomsskole	Flerbrukshall	Kostnad
P45	📁	Basiskostnad	176 027 235	46 611 510	222 638 745
	+	Forventet tillegg	708 631	218 666	927 297
P50	☰	Forventet kostnad	176 735 866	46 830 176	223 566 042
	+	Usikkerhetsavsetning	5 350 809	1 651 124	7 001 933
P85	☰	Kostnadsramme	182 086 675	48 481 300	230 567 975

Denne beregningen er selvfølgelig automatisk og det kan vi se i kalkylen for delprosjekt Ungdomsskole som vist under.

12 Usikkerhetsavsetning
 BYA : 3 400 BTA : 6 120 BTV : 22 032 YUM : 490
 YOM : 3 121 INV : 3 978 N1 : 0,59 N2 : 0,65

Kalkyle : Ungdomsskole



Elementer Kalkyle

Løpenr. /	Element	Mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
001	Usikkerhetsavsetning (marginer)	5 350 808,50	kr	1,00	5 350 809
12	Usikkerhetsavsetning	5 350 808,50	kr	1,00	5 350 809

Detaljer Kalkyle

12.001 12.001 Norsk Prisbok element utgave 201801

Pris : 5 350 809

↑

↓

Element : Usikkerhetsavsetning (marginer) Enhet : kr

Mengde : USUMA Sum Usikkerhetsavsetning (A = 5 350 809) Mengde : 5 350 808,50

Prislinjer (1) Mengdelinjer

Nummer	Navn	Reseptmengde	Direkte mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
12.0100	Usikkerhetsavsetning (byggherrens sikkerhet...	1	5 350 808,5	kr	1,00	5 350 809

NS3453:2016

Det endelige resultatet i kalkylen blir da


Visninger Kalkyle NS3453:2016				
Kalkyle Kalkyle Oversikt Kalkyle Grafisk				
#	Konto - Kalkyle	Ungdomsskole	Flerbrukshall	Pris
01	📁 Felleskostnader	13 441 510	3 630 403	17 071 913
02	📁 Bygning	65 329 066	20 158 901	85 487 967
03	📁 VVS-installasjoner	18 965 738	4 199 608	23 165 346
04	📁 Elkraft	12 456 677	2 501 367	14 958 044
05	📁 Tele og automatisering	6 521 587	1 200 294	7 721 882
06	📁 Andre installasjoner	2 150 541	413 577	2 564 118
07	📁 Utendørs	0	0	0
08	📁 Generelle kostnader	21 956 668	5 185 058	27 141 726
09	📁 Spesielle kostnader	0	0	0
10	📁 Mva	35 205 447	9 322 302	44 527 749
11	📁 Forventet tillegg	708 631	218 666	927 297
12	📁 Usikkerhetsavsetning	5 350 809	1 651 124	7 001 933
13	📁 Prisregulering	0	0	0
	🔍 SUM KALKYLE	182 086 675	48 481 300	230 567 975

Usikkerhetsavsetning og korrelerende

Delprosjektenes korrelasjon

Ingen korrelasjon (statistisk uavhengig)
 Korrelerende (statistisk avhengig)

Vi beregner først for hele prosjektet. (Legg merke til at Standardavvik er endret.)

 SUM Usikkerhetsplan	Forventningsverdi E 223 566 042
	Standardavvik S 8 447 428

Vi leser av S-Kurve for hele prosjektet og får

Visninger

Usikkerhet Usikkerhet Grunnlag Usikkerhet Grafisk Usikkerhet Kostnader Usikkerhet Kostnader Oversikt

		Ungdomsskole	Flerbrukshall	Kostnad
P46	Basiskostnad	176 027 235	46 611 510	222 638 745
	+ Forventet tillegg	708 631	218 666	927 297
P50	Forventet kostnad	176 735 866	46 830 176	223 566 042
	+ Usikkerhetsavsetning	6 690 639	2 064 562	8 755 201
P85	Kostnadsramme	183 426 505	48 894 738	232 321 243

Usikkerhetsavsetningene for delprosjektene har vi sett på før og de er nå de samme som de tallene vi benevnte «Isolert avsetning».

Vi ser at sum usikkerhetsavsetning for delprosjektene er lik hele prosjektet!

Årsaken er at standardviket beregnes som:

Delprosjektenes korrelasjon

Korrelasjon er et statistisk mål på hvor mye to målbare størrelser henger sammen med hverandre. Korrelasjon = samvariasjon.

Calculus opererer med enten ingen eller absolutt korrelasjon.

Her er det valgt : **Korrelerende (statistisk avhengig)**

Det betyr at prosjektets totale standardavvik **S** beregnes som summen av delprosjektenes standardavvik **S_i**.

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n$$

Calculus trenger ikke «fordelingsnøkler» når prosjektet er korrelerende.

RELEASE NOTE

Vi ser at elementet har fått riktig verdi

12 Usikkerhetsavsetning
BYA : 3 400 BTA : 6 120 BTV : 22 032 YUM : 490
YOM : 3 121 INV : 3 978 N1 : 0,59 N2 : 0,65

Kalkyle : Ungdomsskole

Elementer Kalkyle

Løpenr. /	Element	Mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
001	Usikkerhetsavsetning (marginer)	6 690 638,84	kr	1,00	6 690 639

12 Usikkerhetsavsetning 6 690 638,84 kr 1,00 6 690 639

Detaljer Kalkyle

12.001 12.001 Norsk Prisbok element utgave 201801 Pris : 6 690 639

Element : Usikkerhetsavsetning (marginer) Enhet : kr

Mengde : USUMA Sum Usikkerhetsavsetning (A = 6 690 639) Mengde : 6 690 638,84

Prislinjer (1) Mengdelinjer

Nummer	Navn	Reseptmengde	Direkte mengde	Enhet	Enhetspris	Sum
12.0100	Usikkerhetsavsetning (byggherrens sikkerhet...	1	6 690 638,8	kr	1,00	6 690 639

Det endelige resultatet i kalkylen blir da

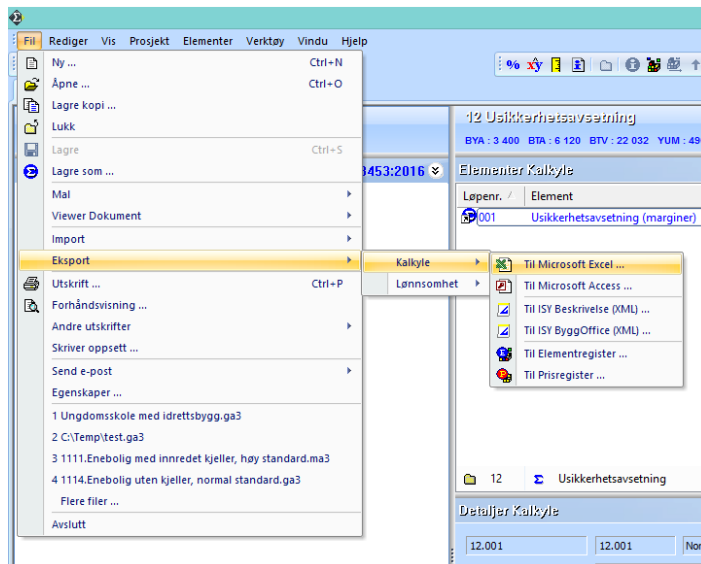
Visninger Kalkyle NS3453:2016

Kalkyle Kalkyle Oversikt Kalkyle Grafisk

#	Konto - Kalkyle	Ungdomsskole	Flerbrukshall	Pris
01	Felleskostnader	13 441 510	3 630 403	17 071 913
02	Bygning	65 329 066	20 158 901	85 487 967
03	VVS-installasjoner	18 965 738	4 199 608	23 165 346
04	Elkraft	12 456 677	2 501 367	14 958 044
05	Tele og automatisering	6 521 587	1 200 294	7 721 882
06	Andre installasjoner	2 150 541	413 577	2 564 118
07	Utendørs	0	0	0
08	Generelle kostnader	21 956 668	5 185 058	27 141 726
09	Spesielle kostnader	0	0	0
10	Mva	35 205 447	9 322 302	44 527 749
11	Forventet tillegg	708 631	218 666	927 297
12	Usikkerhetsavsetning	6 690 639	2 064 562	8 755 201
13	Prisregulering	0	0	0
	SUM KALKYLE	183 426 505	48 894 738	232 321 243

Eksempel: Eksport til Excel

Du finner eksport til Excel fra hovedmenyen:



Velg markeringer og kolonner som vist under

