



**AALBORG UNIVERSITY**  
DENMARK

**Aalborg Universitet**

## **Beregning af prisindeks**

Sørensen, Nils Lykke; Hansen, Ernst Jan de Place

*Publication date:*  
2009

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*  
Sørensen, N. L., & Hansen, E. J. D. P. (2009). *Beregning af prisindeks*. SBI forlag. SBI Nr. 2009:20

### **General rights**

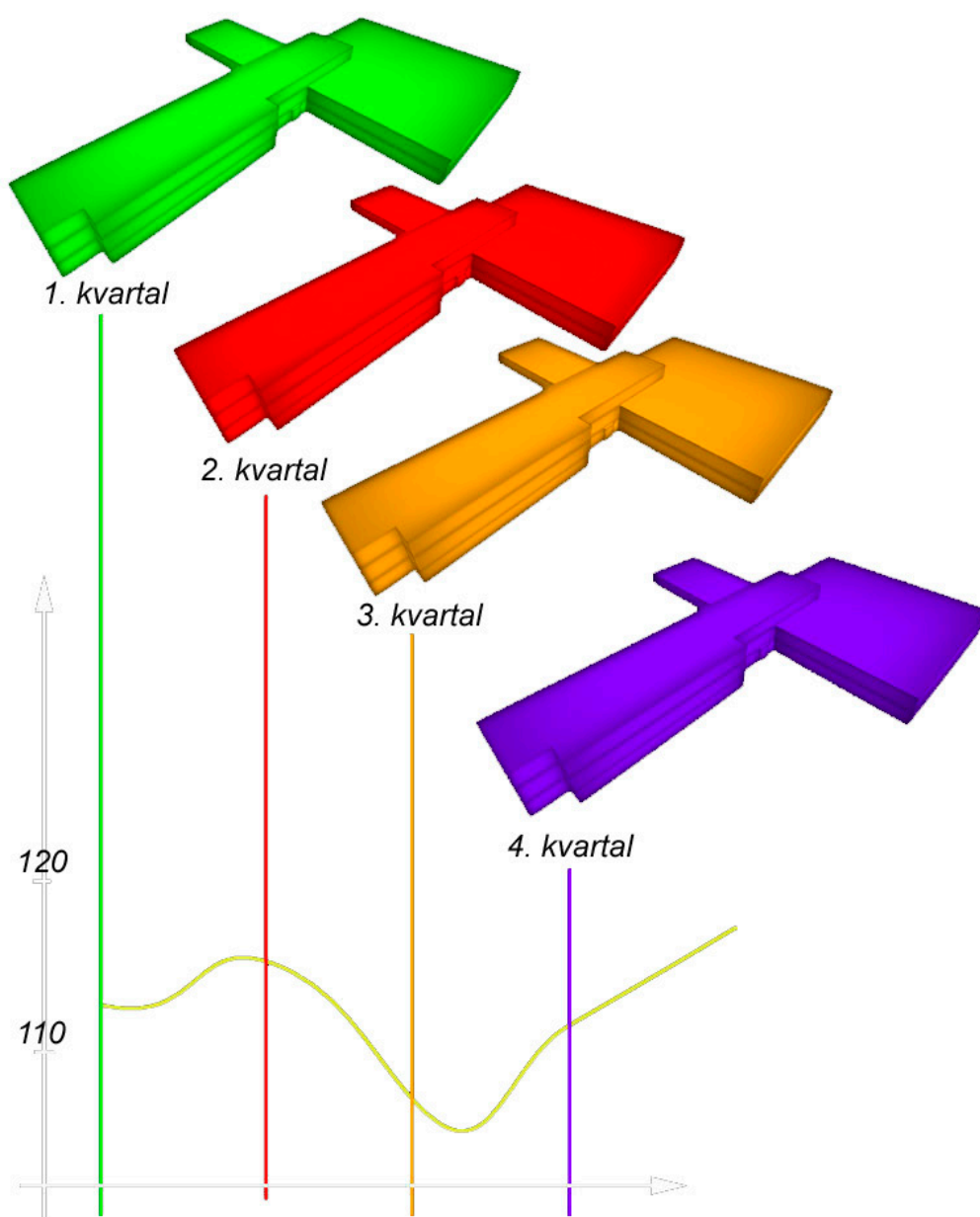
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- ? Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- ? You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- ? You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Beregning af prisindeks





# Beregning af prisindeks

Nils Lykke Sørensen  
Ernst Jan de Place Hansen

Titel	Beregning af prisindeks
Serietitel	SBi 2009:20
Udgave	1. udgave
Udgivelsesår	2009
Forfattere	Nils Lykke Sørensen, Ernst Jan de Place Hansen
Sprog	Dansk
Sidetæl	23
Litteratur-henvisninger	23
Emneord	Prisindeks, Basismodellen, byggeomkostninger, universitetsbygninger, bygningsmodeller.
ISBN	978-87-563-1388-9
Tegninger	Nils Lykke Sørensen
Omslag	Nils Lykke Sørensen
Udgiver	Statens Byggeforskningsinstitut, Dr. Neergaards Vej 15, DK-2970 Hørsholm E-post <a href="mailto:sbi@sbi.dk">sbi@sbi.dk</a> <a href="http://www.sbi.dk">www.sbi.dk</a>

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen: *SBi 2009:20: Beregning af prisindeks. (2009)*

# Indhold

Forord .....	4
Indledning .....	5
Begreber .....	6
Indeksmodeller som redskab .....	6
Afvigelse fra projektets intension .....	7
Forbehold i arbejdet .....	7
Grundlag for beregning af indeks .....	9
Metoden .....	10
Fremskaffelse af data .....	11
Metode for beregning af Totalpris og Vægtning .....	11
Praktisk fastlæggelse af vægtning .....	13
Resultatet .....	15
Perspektivering .....	19
1. Prisindeksmodellen .....	19
2. Brugermodellen .....	21
3. Driftsmodellen .....	21
Diskussion vedr. Prisnøglens forarbejde .....	21
Litteratur .....	23

# Forord

Universitets- og Bygningsstyrelsen (UBST) har haft et ønske om - på bygningsdelsniveau - at kunne følge byggeriets omkostninger i en prisindeksreguleret model. Til det formål har SBI har udviklet en metode, baseret på Danmarks Statistiks kvartalsvise opgørelse af indeks for ca. 200 repræsentantvaregrupper.

Projektets første hensigt, defineret i 2005, var at levere en beregning af omkostningerne fordelt på funktionsarealer (rum), hvor metoden benyttede modellens typer af elementer (de fysiske bygningsdele) som mellemregning. Dette blev frafaldet undervejs, med ønske om at mappe elementpriser til rumniveau på et senere tidspunkt, idet den indeksregulerede visning på bygningselementniveau var tilstrækkeligt for at opfylde bygherrens behov.

Metoden tager udgangspunkt i en udført afprøvning af Basismodellen på en nybygning til Danmarks Farmaceutiske Universitet (Bertelsen og de Place Hansen, 2004), (Sørensen, 2004) (S-FoU, 2004), og er et led i et længerevarende samarbejde mellem UBST og SBI om at forbedre nybygning, ombygning og drift af universitetsbygninger.

Den foreliggende beskrivelse er udarbejdet af Nils Lykke Sørensen og Ernst Jan de Place Hansen, SBI, og er baseret på arbejde, der også har involveret Peter Scheutz, Scheutz & Clementsen Design. Arbejdet er udført i nært samarbejde med UBST ved Peter Birk Hansen og Jacob Højbjerg.

Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet  
Byggeri og sundhed  
September 2009

*Niels-Jørgen Aagaard*  
Forskningschef

# Indledning

Den foreliggende rapport beskriver den metode, SBI har udviklet til at følge udviklingen i prisindeks og byggeomkostninger på bygningsdelsniveau for universitetsbygninger, her et tungt bestykket laboratoriehus.

Et prisindeks der er koblet direkte sammen med en bygningsmodel, kræver at samme bygningsmodel indeholder validerede informationer om mængderne. Sammenkoblingen af mængder og med indeksregulerede priser for repræsentationsvare giver et stærkt redskab, idet det er muligt at automatisere og følge et byggeris prisudvikling over tid. Redskabet benytter således eksisterende byggeris prisudvikling, og giver således den professionelle bygherre et nyt beslutningsredskab, når nyt byggeri planlægges.

Redskabets proaktive anvendelse stiller krav til at de bygningsmodeller der anvendes befinder sig inden for en given typologi. Typiske fordelingsnøgler, der er gennemgående inden for en type af byggeri, kan ikke anvendes inden for andre typer. Fordelingsnøglen er i denne sammenhæng den nøgle hvorved byggeregnskabet mange poster fordeles på kontoplanens forskellige poster. Det vil kræve opsætning og afprøvning af flere prisindeksmodeller, indenfor forskellige bygningstyper, før der kan gives bud hvordan forskellige fordelingsnøgler følger forskellige bygningstyper. Dette projekt har alene beskæftiget sig med tungt laboratoriebyggeri.

Metoden kan således i princippet anvendes på en hvilken som helst type af byggeri, og det kræver en velstruktureret struktur, hvor bygningsselementernes klassifikation er bragt i overensstemmelse med byggesagens kontoplanens poster.

Prisindeksreguleringen følger Basismodellens opdeling i typer, der igen er defineret i forhold til henholdsvis bygherrens kontoplan og rådgiverens tegningsmateriale (Bertelsen & de Place Hansen, 2004).

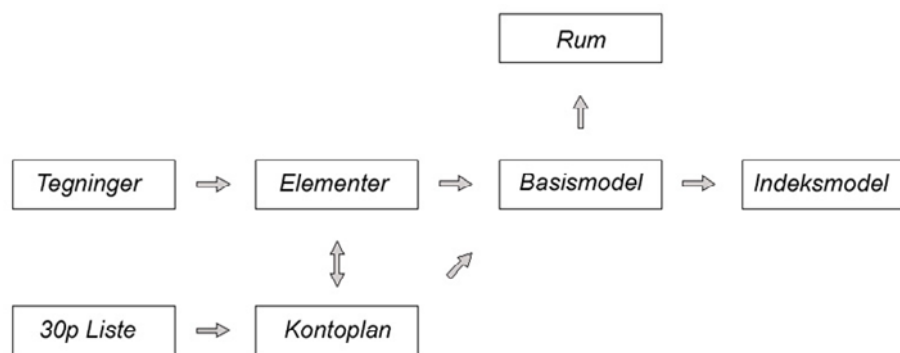


# Begreber

I arbejdet med prisindeksmodellen arbejdes med følgende begreber: Typer, elementer, kontoplaner, kontoplanposter, Basismodel, 30-punktslisten, tegninger og prisindeksmodel.

Begreberne benyttes i en forståelse af - og et ønske om - at tingene hænger sammen. Nogle begreber kan være i konflikt med byggeriets generelle ønske om et fælles vokabularium som udtrykt i initiativet 'Det Digitale Byggeri', men er valgt fastholdt for nærværende, idet arbejdet, og derved introduktionen af begreberne, blev påbegyndt før Det Digitale Byggeris 'ordbog' begyndte at falde på plads. Begrebernes brug i dette arbejde er søgt dækket i nedenstående, og deres indbyrdes sammenhæng er vist skematisk i figur 1.

- Elementer: byggeriets fysiske elementer.
- Typer: byggeriets fysiske og virtuelle elementer (fx rum).
- Kontoplan: byg/driftsherrens rubricering af byggeriets komponenter.
- Kontoplanpost: den enkelte komponent i byg/driftsherrens kontoplan
- Basismodellen: en model der organiserer og viser byggeriets typer (fx de bærende konstruktioner). Typernes klassificering er her sat i overensstemmelse med kontoplanen. Modellen er grundlag for prisindeksmodellen.
- 30-punktslisten: den basale bruttoliste der benyttes til at 'rette' kontoplanen ind efter.
- Prisindeksmodel: den model der opsamler ovenstående med henblik på at indekssberegne på typeniveau.



Figur 1. Schematisk visning af begrebernes sammenhæng i udarbejdelsen af en Prisindeksmodel.

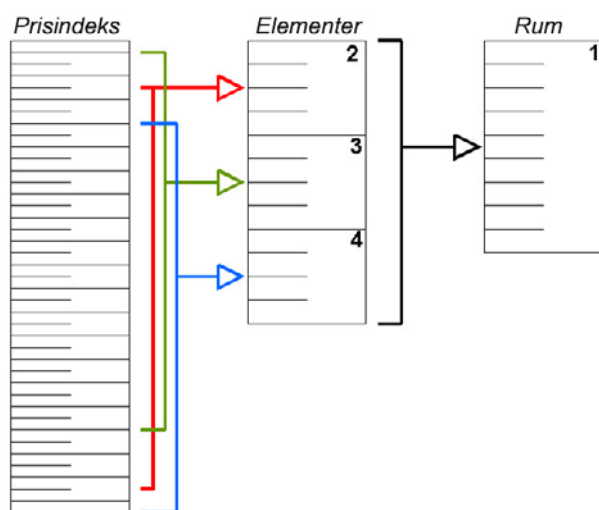
## Indeksmodeller som redskab

Metoden kan bidrage til planlægningen af nye byggerier, da den løbende beregner eksisterende byggeriers indeksregulerede byggeomkostninger. Rådgiveromkostninger er ikke medregnet heri, og byggeprisen beregnes uden grundkøb og moms men, inkl. avancer til entreprenøren. Entreprenørdgifter indbefattende materiale, materiel og løn.

På nuværende tidspunkt er metoden kun afprøvet på ét eksisterende byggeri, men målet er at foretage en løbende udbygning med stadig flere byggerier. Derved opnås større præcision i indekstal for bygningselementerne, og dermed et bedre planlægningsredskab for kommende byggerier.

# Afvigelse fra projektets intension

Hensigten med projektet, defineret i 2005, var at levere en beregning af omkostningerne fordelt på funktionsarealer (rum), hvor metoden benyttede modellens typer af elementer (de fysiske bygningsdele) som mellemregning, som illustreret i figur 2. Dette blev frafaldet undervejs, idet den indeksregulerede visning på bygningselementniveau er tilstrækkeligt for at opfylde hensigten. Hvis de enkelte poster i byggeregnskabet var blevet yderligere summeret på funktionsarealniveau, og kun vist som sådan, kunne poster der viser åbenlyse forskelle i byggeriets omkostningsfordeling, været blevet 'skjult' unødigt.



Figur 2. Prisindekset 'mappes' over på byggeriets faktiske elementer vha. en nøgle. Elementerne kan 'mappes' ud på Rum, hvilket dog ikke er sket i nærværende projekt.

En opsummering af posterne på rum anses derfor for et selvstændigt redskab, om end en samtidig benyttelse af begge redskaber kan virke komplementerende. Se yderligere under afsnittet 'Perspektivering – Fra elementer til Rum'.

## Forbehold i arbejdet

### Modelbearbejdning

Modellen baseret på en nybygning til Danmarks Farmaceutiske Universitet (DFU) er opbygget på baggrund af de udleverede arkitekttegninger. Tegningerne blev rettet for fejl og gjort objektorienterede efter metodebeskrivelsen 'Digital tegneskik' som beskrevet i Basismodellen (Sørensen & Scheutz, 2005).

Det var ønsket at DFU-modellen så vidt muligt stemte overens med såvel rådgivertegninger som byg- og driftsherrens kontoplan. Imidlertid afveg rådgivertegninger og kontoplan fra hinanden, hvorfor det blev nødvendigt at foretage nogle valg. Fx indeholdt rådgivertegningerne syv inventartyper, hvor kontoplanen kun havde to typer/poster. De syv typer kunne enten samles i kontoplanens to poster, eller kontoplanen kunne udvides med fem poster. Af hensyn til en kommende udbygning af modellen, til indeksudvikling på rumniveau, blev det fundet væsentligt at de syv inventartyper i rådgivertegn-

gerne blev repræsenteret i kontoplanen, hvorfor denne blev udvidet. Tilsvarende valg blev foretaget for andre poster/typer. I diskussion om fremtidige krav til byggesagsrapporten, er det blevet vurderet at ovenstående forslag vil påvirke udvikling heraf.

Udarbejdelsen af den visualiserede bygningsmodel, som præsenteret i figur 7, har således medvirket til at forstå og bearbejde antallet af poster i kontoplanen. Den visualiserede model er ikke direkte grundlag for prisindeksmodellen. Input til prisindeksmodellen har været en opmåling og bearbejdning af henholdsvis entreprenørmaterialet samt det fysiske, og færdige byggeri. Såfremt den visualiserede bygningsmodel havde været modelleret som as-built ville den kunne være benyttet som direkte input til indeksmodellen.

# Grundlag for beregning af indeks

Grundlaget for beregning af indeks på elementniveau er Danmarks Statistiks (DST's) indeks for ca. 200 repræsentantvaregrupper, der pristalsreguleres hvert kvartal, med følgende to undtagelser:

- 1 Seks repræsentantvaregrupper er fortrolige. I disse tilfælde er i stedet benyttet DST's Byggeomkostningsindeks (materialer) for boliger (1. kvartal 2003 = 100), henholdsvis for tømrerarbejde (fire varegrupper) og VVS-arbejde (to varegrupper).
- 2 Visse elementer i basismodellen dækker aktiviteter, som ikke er omfattet af DST's liste over repræsentantvaregrupper, fx 'kunstnerisk udsmykning'. Disse elementer er skønnet at have en indflydelse på den samlede økonomi der ikke står mål med det detektivarbejde der ville ligge i at identificere dem (evt. gennem en udvidelse af DST varegrupper), at de er defineret ned i nye varegruppernumre (10.xx). Som indeks for disse benyttes indtil videre DST's generelle Byggeomkostningsindeks for boliger (1. kvartal 2003 = 100).

## Beregning af byggeindeks på elementniveau

Beregning af indeks for en bestemt type er sket ved at foretage en omkostningsbaseret vægtning af indeks for de varegrupper, som repræsenterer de materiale-, løn-, og materielomkostninger som tilsammen udgør den samlede omkostning for den pågældende type.

### Eksempel:

I DFU-byggeriet udgør den samlede omkostning til indvendige døre kr. 2.997.800 (2002-tal)<sup>1</sup>. Heraf er gået kr. 431.683 (14,3 %) til "brædder", kr. 2.119.445 (70,7 %) til "trædøre" og kr. 449.670 (15,0 %) til "snedkerarbejde, byggeri". Indekset for indvendige døre beregnes derfor som  $0,143 \times \text{indeks}(\text{brædder}) + 0,707 \times \text{indeks}(\text{trædøre}) + 0,15 \times \text{indeks}(\text{snedkerarbejde, byggeri})$ .

Vægtningen af indeks på elementniveau er sket ud fra det konkrete byggeri (DFU) og vil derfor som udgangspunkt kun gælde for det pågældende byggeri. Efterhånden som oplysninger indsamles fra flere lignende byggerier, vil vægtningen kunne justeres.

Baggrundsmaterialet baserer sine poster på sfb-systemet, og ordner igen disse i hovedposter. Disse hovedposter er ikke helt samstemmende med byg- og driftsherrens kontoplan, og i afvigende tilfælde er der foretaget mindre justeringer, se eksempler herpå i ([http://www.sbi.dk/Liste repræsentantvarer med egne anmærkninger.xls](http://www.sbi.dk/Liste%20repr%C3%A6sentantvarer%20med%20egne%20anm%C3%A6rkninger.xls))

<sup>1</sup> Den prisindeksregulerede beregningsmodel er baseret på kvartalsvise opgørelser af prisindeks med indeks 100 for 1. kvartal 2003. Vægtning og sammentælling er baseret på Viggo Spiles beregning af 2002-priser, der efterfølgende er omregnet til 2003-priser på basis af et generelt indeks. Beregningen af 2002-priser er sket i forbindelse med (Bertelsen & de Place Hansen, 2004).

# Metoden

Byggeriets prisindeks bygger på fire input dele.

- 1 Basismodellen
- 2 Prisenøglen (den vigtigste del!)
- 3 Indekser
- 4 Rep. varer (simpel liste)

**1. Basismodellen** er en digital 3D model, der i sagens natur indeholder alle længe- og flademål samt stk. tal. Modellens enkelte elementer er rubriceret i henhold til bygherrens kontoplan, og adskiller sig derfor fra rådgivers rubricering. Modellen er udført i SBI's Basismodel format, og foreligger i XML.

Prisindeksvisningen trækker følgende fra modellen.

- a Brutto m2 pris
- b Arealoversigten
- c Planvisningerne

**2. Prisenøglen** binder prisopgørelserne sammen med indekset, hvilket resulterer i totalprisen. Prisenøglen er ligeledes en XML fil. Sammenhængen mellem repræsentantvarer og typer (kontoplanposter) ligger her. Nøglen er organiseret som følger:

				<b>Kommentar</b>
Type	Typenavn			Svarer til en post i kontoplanen
	Farve			Som modellens farvekode
	Klasse			Typens klassesættelsesforhold (kontoplanens hovedgrupper)
	Totalpris			Prisenøglen forarbejde (se 'Fremskaffelse af Input').
	<i>Indeksfordeling</i>	<i>Rep. varer</i>	Kode	Kodenummer fra DST's liste
			Vægtning	Rep. varens vægtning for typen
		Rep. varer		

**3. Indekser** er en liste (XML), der viser indekstal for alle repræsentantvarer i anførte kvartaler.

			<b>Kommentar</b>
Indeks	Fra		Dato
	Til		Dato
	<i>Rep.varer</i>	Kode	Kodenummer (som i Rep.varer listen)
		Index	Indekstallet

**4. Repvarer** er en simpel liste (XML) over repræsentantvarerne.

		<b>Kommentar</b>
Rep.varer	Kode	DST koden
	Navn	Varens navn
	Type	Materiale, Arbejdsomkostning eller Materiel

## Fremskaffelse af data

**Modelleringsarbejdet** er udført på baggrund af rådgivers tegningsmateriale. I praksis betyder dette primært en kvalitetssikring af data, hvilket indebærer en sikring af de benyttede entiteter. Dette arbejde foretages alene for at sikre data overgang til et konsistent XML format, og ville kunne minimeres, eller teoretisk fjernes, hvis rådgivers entitetsforbrug som minimum var dokumenteret. Sekundært indebærer arbejdet en sammenlægning eller opsplittning af entiteter, så de er organiseret i henhold til kontoplanen. I praksis kræver dette en minimal indsats.

**Prisnøglen** er den vanskeligste øvelse i fremskaffelsen af input data. Der er to værdier i Prisnøglen der skal fremfindes, 'Totalprisen' og 'Vægtningen', hvilket grundlæggende sker via byggeregnskabet.

'Totalprisen' er den totale pris for typen, fx 'Taget'. Tagets samlede pris er ikke en sum der nødvendigvis kan udtrækkes direkte af byggeregnskabet, idet fx tømrearbejdet kan indbefatte udført arbejde på andet end netop taget. Totalprisen af typen, her taget, findes ved først at identificeres alle poster i byggeregnskabet, hvor arbejdet (Materiale, Arbejdsomkostning eller Materiel) med taget indgår. Herefter skal disse poster kobles til repræsentationsvarerne, og endelig skal de identificerede rep. varer, for hver type, vægtes indbyrdes. Hvis type således består af et antal rep. varer, skal den enkelte rep. vares procentuelle andel af typens samlede pris findes. Vægtningerne af en type valideres ved at summen af alle rep. varers vægtninger, indenfor en type, er 100.

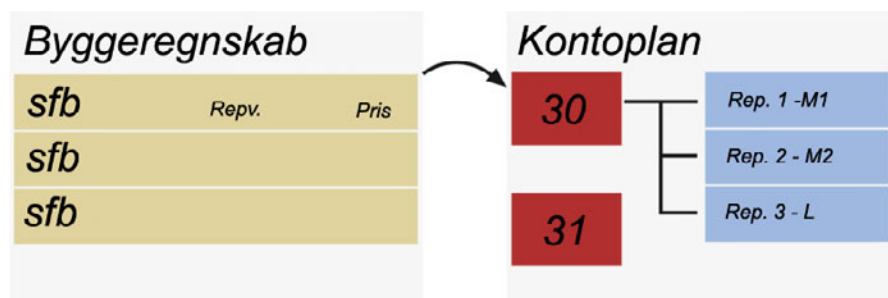
Se yderligere i afsnittet: 'Metode for beregning af Totalpris og Vægtning'

**Indekser** er kvartal indekstal fremskaffet og fremsendt i aftalt format af DST.

**Repvarer** er den simple liste af repræsentantvarer, lavet en gang for alle, og som sådan uforanderlig.

## Metode for beregning af Totalpris og Vægtning

### Fra sfb til kontoplanen



Figur 3. Byggeregnskabs overførelse til Kontoplanen

Grundlæggende set er der tale om en stor sorteringsøvelse, idet byggeregnskabet, linje for linje, overføres til kontoplanens poster.

Byggeregnskabet er opbygget efter sfb kode. Hver linje i Byggeregnskabet kan indeholde op til tre rep.varegrupper, der repræsenterer 'Materiale', 'Materiel' og 'Løn' knyttet til den pågældende aktivitet i byggeprojektet. Hver af disse varegrupper har tilknyttet en pris i den pågældende linje i byggeregn-

skabet. Alle tre grupper overføres til den relevante kontoplanpost, med henholdsvis dets varenummer og pris.

En given varegruppe kan optræde i forskellige Kontoplanposter.

### Beregning af Totalpris, Vægt og Indeks

Kontoplan			
30	Rep. A	Sum / Totalpris = Vægtning * Indekstal = Indeks	
	Rep. B	Sum	V
	Rep. C	Sum	V
		<b>Totalpris</b>	<b>100</b>

Figur 4. Kontoplanen og metoden for indeksberegning

### Totalpris

Den enkelte kontoplanpost indeholder nu en række repræsentantvaregrupper, hver med en for rep.varegruppen samlet sum (pris). Disse summer adderes nu, og Totalprisen for Kontoplanposten opstår.

### Vægt

Summen for den enkelte rep.vare for hver post i Kontoplanen, divideres med den fundne Totalpris, for samme Kontoplanpost, og derved findes Vægtning for hver rep.vare. Vægttallene indenfor hver Kontoplanpost kontrolleres, ved at man sikrer sig at summen af alle Vægte er 100 %. Vægttallene vil være unikke for det pågældende byggeri. Kun hvis man foretager beregningen af indeks inden byggeriet er afsluttet, og man efterfølgende foretager ændringer i projektet, er der behov for at regne nye vægttal.

### Indeks

Listen med kvartalets indekstal er sorteret efter rep.varegruppenumre. For hver rep.vare inkluderet i en given kontoplanpost multipliceres Indekstal og Vægtning. Indekstallet for den aktuelle kontoplanpost fås ved at summere disse multiplikationer (betegnet 'Indekssum' i ovenstående illustration).

## Praktisk fastlæggelse af vægtning

Figur 5 viser et udsnit af 'Opgørelse af materialeforbrug, materiel og tidsforbrug af Institut for Medicinalkemi ved Danmarks Farmaceutiske Højskole' (Spile, 2003), der danner grundlag for beregning af omkostninger opgjort på Basismodellens elementer/typer.

4.03	Installationer på grund	Ehed	Mængde	A'pris	Timepris	Timer	Gruppe	Materialer	Gruppe	Materiel mv.	Gruppe	Løn	Faktor	I alt
	<b>Hækkest, epildesand</b>													
[50]	kl Jordarbejde, udgraving	sum	1	466.000	276,60	71			9,52	36.348	9,09	19.572	0,120	<b>55.320</b>
[04]	kl Jordarbejde, tilfyldning jord	sum	1	466.000	276,60	24	1,09	3,52		11.904	9,09	4.324	0,040	<b>18.640</b>
[50]	kl Jordarbejde, tilfyldning grus	sum	1	466.000	276,60	17	1,08	12,815	9,52	5.825	9,09	4.660	0,050	<b>23.300</b>

Figur 5. Udsnit af Opgørelse af materialeforbrug, materiel og tidsforbrug

I figur 5 opgøres aktiviteten 'Jordarbejde, tilfyldning jord', tilhørende posten 'Installationer på grund', som summen af tre delomkostninger (markeret i figur 6), der refererer til lønomkostninger - angivet ved timepris og timer og repræsenteret ved varegruppe 1.09 - et materialeforbrug der relaterer til varegruppe 9.52, og et materielforbrug der relaterer til varegruppe 9.09. Den samlede omkostning er opgjort til kr. 18.640.

For alle varegrupper gælder, at de kan optræde flere steder i opgørelsen.

4.03	Installationer på grund	Ehed	Mængde	A'pris	Timepris	Timer	Gruppe	Materialer	Gruppe	Materiel mv.	Gruppe	Løn	Faktor	I alt
	<b>Hækkest, epildesand</b>													
[50]	kl Jordarbejde, udgraving	sum	1	466.000	276,60	71			9,52	36.348	9,09	19.572	0,120	<b>55.320</b>
[04]	kl Jordarbejde, tilfyldning jord	sum	1	466.000	276,60	24	1,09	3,52		11.904	9,09	4.324	0,040	<b>18.640</b>
[50]	kl Jordarbejde, tilfyldning grus	sum	1	466.000	276,60	17	1,08	12,815	9,52	5.825	9,09	4.660	0,050	<b>23.300</b>

Figur 6. De identificerede værdier for én post er her indrammet i sort. 'Installationer på grund' (fremhævet med rødt) er tilhørsnøglen.

Alle aktiviteter (fx 'Jordarbejde, tilfyldning jord') og tilhørende omkostninger indenfor en post (fx 'Installationer på grund') identificeres, og overføres til kontoplanen (se figur 7). Såfremt alle aktiviteter der relaterer til omkostninger, repræsenteret ved en bestemt varegruppe, findes under samme post, og hvis denne post indgår i én type i Basismodellen eller én kontoplanpost i byg/driftsherrens kontoplan, er overførelsen ukompliceret. I modsat fald skal hvert enkelt omkostningstilørsforhold identificeres. Aktiviteten 'Jordarbejde, tilfyldning af jord' kan således let identificeres som tilhørende typen 'Terræn' / kontoplanposten 'Terræn og beplantning'.

PN - 30P	Element			Totalpris	DST		DFU
(kontoplan, S-Fot)	(typer)	Beskrivelse	SfB	materialer,	materialer	vægt	omkostn.
navn	navn	tekst	kode	løn, materiel	repr.vare	%	kr.
Terræn og beplantning	Vej og sti	inkl cykelstativer, papirkurve m.m.	40	2.002.600	1,00	15,0	446.484
					4,03	29,5	836.326
					6,06	1,7	47.500
					7,05	29,6	839.700
					8,01	1,2	34.422
	Terræn	inkl afremning, jordarbejde og græssåning	10, 11, 40	2.102.607	1,09	3,7	77.933
					1,12	3,6	76.177
					2,09	1,7	36.000
					4,04	0,2	3.340
					4,21	1,0	21.000
					4,38	1,3	26.449
					8,01	1,6	33.074
	Beplantning	ekskl græs	40	445.500	1,09	0,0	0
					4,21	75,0	334.125
					0,01	0,0	0

Figur 7. Opstilling til beregning af vægtning af repræsentantvaregrupper, der indgår i en bestemt type. En kontoplanpost (1. kolonne f.v.) kan være sammensat af flere typer (2. kolonne f.v.). Vægtningen for materialeomkostninger ses i 3. kolonne f.h. Tilsvarende opgøres vægtning for materiel og løn..

Som markeret i figur 7, er de overførte værdier for materialer, indenfor fx varegruppen 1.09 på kr. 77.933 (fremhævet). Summen af materialer, løn og materiel for alle grupper tilhørende elementet (typen) 'Terræn' er kr. 2.102.607 (se under Totalpris).



Varegruppen 1.09's vægt i relation til elementet/typen 'Terræn', der tilhører kontoplanposten 'Terræn og beplantning' (1. kolonne i figur 5), bestemmes herefter som:

$$(\text{'DFU omkostning'} * 100) / \text{'Totalpris'} = (77.933 * 100) / 2.102.607 = 3,7 \%$$

Tilsvarende beregnes vægten for de øvrige varegrupper, der indgår i totalprisen for 'Terræn'.

Beregningen foretages kun ved første gennemregning, hvor indeks er 100. Når indekset for varegruppe 1.09 og de øvrige varegrupper opdateres (kvar-talsvis), sikrer den fundne vægtning en korrekt opdateret totalpris.

# Resultatet

Resultatet er tilgængeligt via en browser, hvilket gør det nemt at vedligeholde for udviklerne, og at benytte for brugerne. Der skal ikke installeres programmer. Figur 8. viser forsiden af indeksmodellen afprøvet på DFU.

Resultatet findes på: <http://www.scheutz.dk/ubst/indeksmodel/oversigt.html>

## Danmarks Farmaceutiske Universitet

Indeksvisninger via basismodel og repræsentantvaregrupper fra Danmarks Statistik

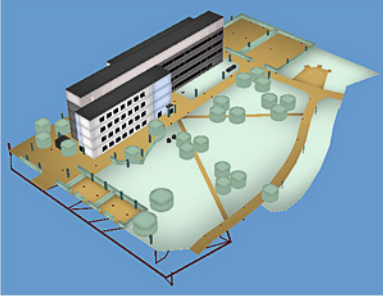
### Introduktion

Med udgangspunkt i en udført Basismodel af en nybygning til Danmarks Farmaceutiske Universitet (DFU), er der udviklet en metode hvormed det er muligt at følge byggeriet i en prisindeks-reguleret model, der opdateres hvert kvartal.

Bruttoetagekvadratmeterprisen for Danmarks Farmaceutiske Universitet fremgår af [Prisudvikling for typeme](#)

Prisindeksreguleringen følger basismodellens opdeling i typer, der igen er defineret i forhold til henholdsvis bygherrens kontoplan og rådgiverens tegningsmateriale.

Metoden, hvormed indeksmodellen skabes, kan i princippet anvendes på ethvert byggeri. Dog kræver det en velstruktureret model, der er i overensstemmelse med kontoplanens poster.



[Oversigt](#)

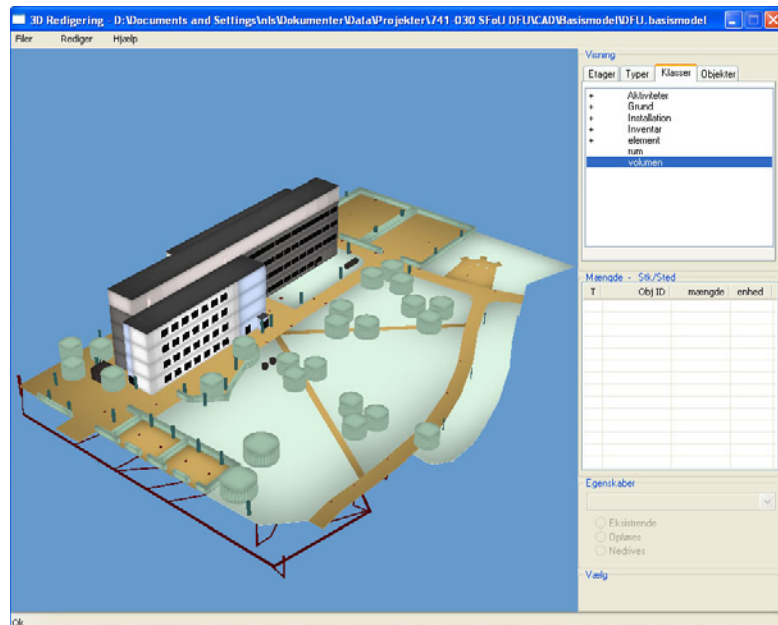
[Repræsentantvaregrupper alfabetisk](#)

Figur 8. Indgangssiden til Indeksmodellen

## Basismodellen

Basismodellen er en datamodel hvormed byggeriets typer (her de fysiske elementer) organiseres. Basismodellen kan viderebearbejdes ved fx at 'regne' på elementernes indeksregulerede pris. Resultaterne heraf kan vises i en indeksvisning, som gjort i dette projekt.

Basismodellen kan ved hjælp af en viewer visualisere elementerne (eller andre benyttede typer, fx rum), se eksemplet i figur 9. Den visualiserede Basismodel kræver en viewer, der ikke er indlejret i indeksmodellen.



Figur 9. DFU-byggeriet ses her som en interaktiv geometrisk model, genereret vha. en Basismodel viewer.

Den visualiserede Basismodel er interaktiv, og udover zoom, panorering mv. kan byggeriets etager, typer, klasser samt de enkelte objekter tændes og slukkes i ønskelige kombinationer. Eksempler herpå er vist i figur 13 eller 14.

### Indeksmodellen

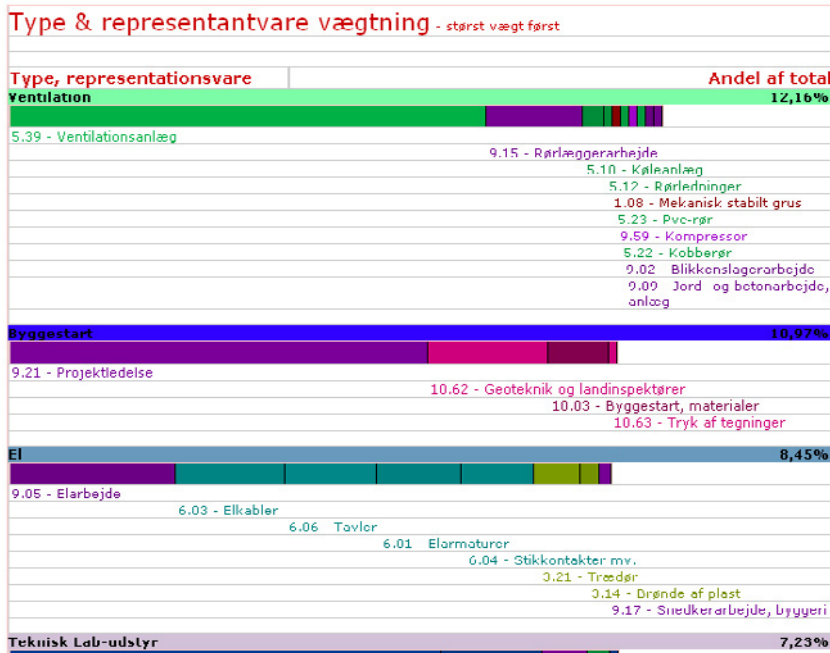
De repræsentantvaregrupper der indgår i den aktuelle model, kan sorteres efter forskellige metoder, fx alfabetisk eller efter hvilken repræsentantvarekode de er underlagt, som vist i figur 10. Farvekoderne der vises, er de samme farver der benyttes i den interaktive geometriske model (se fx farver på installationerne som vist i figur 15). Denne brug af farver er alene benyttet for at understrege at de to visningstyper (illustreret ved figur 9 og figur 10) bygger på samme data.

Repræsentantvarer - sorteret alfabetisk			Repræsentantvarer - sorteret efter kode		
navn	Kode	Farve	navn	Kode	Farve
ABA-branddæmningsskærm	5.45	Green	Kunstdæmningsskærm	1.03	Red
ABC-branddæmningsskærm	5.46	Green	Kloakrør, beton	1.06	Red
Afafsledninger, plast	5.01	Green	Kloakrør, plast	1.07	Red
Afafsledninger, ståljern	5.02	Green	Mek-anvis, støbt/græs	1.08	Red
Afafsledninger, stål	5.03	Green	Råjord	1.09	Red
Afafsled. lin	5.04	Green	Råvarer	1.10	Red
ALA-tyverialarm anlæg	5.48	Green	Sponser	1.11	Red
AKD- adgangs kontrol anlæg	5.47	Green	Opvarmingsafgift	1.12	Red
Altandere	3.37	Green	Årsmønsters	2.01	Red
Alufolie	5.34	Green	Beton, bygnings	2.02	Red
Antenneinstallation	4.10	Green	Brædder	2.03	Red
Årsmønsters	4.27	Green	Bygningsbeslag	2.04	Red
Årsmønsters	2.01	Green	Dækselmaterialer, beton	2.05	Red
Aufah til vejbelægning	4.36	Green	Forsikrings	2.06	Red
Aufahninger	3.63	Green	Gasbetonblokke	2.07	Red
AV-udstyr	7.15	Green	Isoleringsvarer, mineraluld	2.09	Red
Belægninger, asfalt	4.01	Green	Kalkmørtel	2.10	Red
Belægninger, betonfliser	4.02	Green	Krydder	2.11	Red
Belægninger, granit	4.03	Green	Leacbetonblokke	2.12	Red
Belægninger, græs	4.04	Green	Mursten (reglsten)	2.13	Red
Belægninger, natursten	4.05	Green	Sjæne, profilskæret	2.14	Red
Beton, bygnings	2.02	Green	Tømmer	2.17	Red
Betonbjælker	2.27	Green	Væpningmaterialer, beton	2.19	Red
Betontrappe og repos	2.25	Green	Svare af jern	2.20	Red
Blandingsbeton	5.05	Green	Sålbjælke	2.21	Red
Blandingsbeton	5.06	Green	Sjæpæder	2.22	Red
Blikkenslagerarbejde	3.02	Green	Stålskelet	2.23	Red
Brandskabe	5.27	Green	Søm	2.24	Red
Brædderarbejde	4.03	Green	Betontrappe og repos	2.25	Red
Brædder	2.03	Green	Trætrapper	2.26	Red
Brændstof	0.01	Green	Betonbjælker	2.27	Red
Brændstoftank	4.17	Green	Stålbjælke	2.28	Red
			1.01, 1.02, 1.03, 1.04, 1.05, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09, 1.10, 1.11, 1.12, 2.01, 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06, 2.07, 2.09, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.17, 2.19, 2.20, 2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.26, 2.27, 2.28, 2.29		

Figur 10. Repræsentantvarer sorteret alfabetisk (venstre) og efter kode.

### Typer og repræsentantvarer – grafisk visning af vægtning

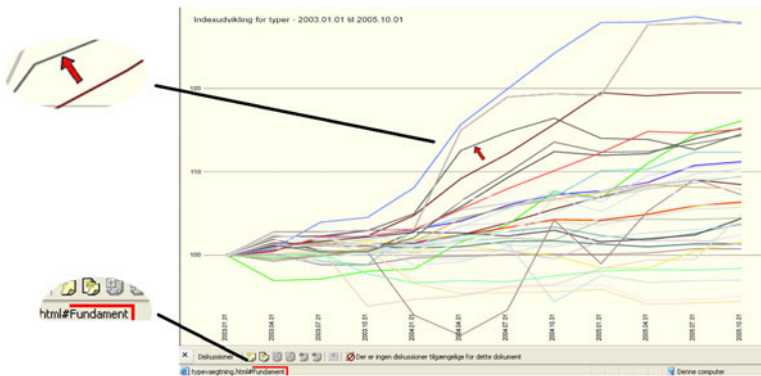
Modellen kan illustrere betydningen af de enkelte typer og repræsentantvarer for de samlede omkostninger som vist i figur 11, hvor byggeriets typer er rangordnet efter deres andel af totalomkostningerne. For hver type vises de iboende repræsentantvarer og deres relative andel af omkostningen ved længden af den vandrette bjælke. De benyttede farver hentes fra den interaktive geometriske model, dvs. de svarer til farverne i figur 10.



Figur 11. Grafisk visning af fordeling af omkostningerne til 'Ventilation', 'Byggestart' og 'EI', som udgør de tre største poster i DFU-byggeriet. Under 'Ventilation' udgør selve anlægget (varegruppe 5.39) den største post, efterfulgt af rørlæggerarbejdet (9.15).

### Visning af indeks- og prisudvikling over tid

Det er også muligt at afbilde indeksudviklingen over tid for typer, som vist i figur 12. Typenavnet ses ved at holde musen hen over en given kurve. For overskuelighedens skyld er musepilen samt det tilhørende typenavn her fremhævet med rødt.



Figur 12. Indeksudvikling for typer vist grafisk.

En grafisk gengivelse bliver let uoverskuelig hvis den benyttes til andet end at se de store linier og kraftige udsving. Typerne kan derfor også vises i tabelform med op til to decimalers præcision. Figur 12 og figur 13 er visning af samme data (Indekset) med forskellig præcision. Hvor figur 13 benyttes til at udtrække én types præcise udsving over tid, kan figur 12 benyttes til at 'fange' de interessante typer.

Indeksudvikling for typer - 2003.01.01 til 2005.10.01

	2003.01.01	2003.04.01	2003.07.01	2003.10.01	2004.01.01	2004.04.01	2004.07.01	2004.10.01	2005.01.01	2005.04.01	2005.07.01	2005.10.01
Afløb	99,90	100,59	101,98	102,29	104,76	109,17	112,18	118,75	119,49	119,15	119,51	119,50
Afløb-urund	99,90	101,40	101,47	101,04	101,46	102,42	103,90	105,52	107,02	108,33	107,04	100,48
Allan	100,00	99,72	98,94	98,02	99,53	99,50	100,25	101,40	101,31	100,06	101,47	102,43
Andet	100,00	101,14	101,61	101,64	101,90	102,40	103,20	104,21	104,14	104,90	105,06	106,34
Bemærkning	100,00	99,57	99,82	100,60	101,04	101,77	102,02	101,85	104,15	104,36	104,27	104,47
Borde	100,00	100,78	100,72	99,88	94,67	95,11	96,21	95,43	96,38	99,40	99,45	104,84
Bvognpladsen	100,00	96,95	97,10	98,07	98,33	101,59	103,61	107,67	106,86	111,01	114,47	116,11
Bvognsandsfalter	100,00	101,20	101,20	101,30	101,50	102,10	103,30	104,30	104,20	104,90	105,90	106,40
Bvognstakt	100,00	102,30	102,19	102,99	103,04	104,09	105,86	107,28	107,72	108,72	110,79	111,25
Dæk	100,10	101,61	101,24	101,40	98,06	99,10	100,95	106,07	105,20	100,19	107,60	110,00
Døre	100,10	102,36	102,11	100,97	97,08	95,96	96,01	96,36	96,45	94,59	94,69	95,03
El	100,00	100,80	101,40	101,30	101,30	102,40	102,80	100,40	102,36	101,01	102,60	107,77
Elevator	100,00	100,18	98,82	98,82	99,78	99,88	100,05	100,11	100,11	100,25	100,75	100,77
Fundament	100,00	102,22	102,31	102,96	104,99	112,58	114,81	116,47	114,01	113,88	112,67	114,54
Gas	100,00	100,06	99,51	98,87	103,03	104,50	105,65	106,99	110,12	110,93	112,38	112,34
Kommunikation	100,10	100,12	100,61	100,84	100,47	101,13	100,49	99,93	98,49	98,45	100,46	101,64
Kalkfen	100,00	101,28	101,28	101,39	101,01	101,44	101,39	94,40	97,55	96,77	96,98	97,01
Loft	100,00	101,35	101,41	101,82	102,91	105,42	106,28	107,24	106,88	107,98	108,65	109,50
Lys	100,10	100,75	101,09	101,07	100,91	101,04	101,67	101,73	101,36	101,04	101,31	101,31
Skabe	99,90	102,33	102,00	100,67	96,61	95,39	95,44	95,57	95,09	94,13	94,22	94,40
Stole	100,00	100,78	100,78	93,88	94,67	95,11	96,21	96,43	98,39	99,40	99,45	104,84
Tav	100,00	101,91	100,59	100,39	102,87	107,79	109,34	112,42	111,98	112,18	113,96	115,23
Teknisk Lab-udstyr	100,10	100,14	100,94	100,29	100,34	100,57	100,95	99,92	101,70	101,72	101,79	101,27
Terrain	100,10	99,19	99,56	100,33	100,61	101,98	102,75	102,77	104,37	105,27	106,01	106,06
Terraindæk	100,00	101,78	101,82	100,14	100,94	103,56	103,86	103,94	103,62	104,63	105,95	105,76
Tilbygning	100,00	103,08	101,68	102,14	102,76	102,64	102,29	102,02	101,38	101,96	102,43	104,39
Toldet	100,00	99,72	100,43	100,34	101,87	102,02	101,18	100,99	102,14	102,67	103,07	103,56
Trapper	100,10	99,26	100,00	100,47	92,01	90,39	93,40	104,20	90,97	105,20	109,13	107,25
Vand	99,90	100,84	103,94	104,54	108,08	115,69	119,97	124,77	127,93	127,98	128,68	127,83
Varme	99,90	100,43	103,21	102,27	103,08	109,52	107,95	110,12	112,30	114,87	116,67	115,93
Vask	100,00	100,64	100,20	101,05	102,29	102,86	105,19	107,12	108,27	109,06	109,40	109,40
Vei og sti	100,00	99,55	100,01	100,78	101,59	104,34	105,82	106,87	107,51	108,19	108,19	107,95
Ventilation	100,00	99,78	100,22	97,78	96,12	96,12	96,12	96,12	96,12	96,12	96,12	96,12
Vinduer	100,00	102,80	102,80	103,01	103,11	114,97	118,98	119,37	119,19	127,67	127,82	128,00
Væg klimate 1	99,90	101,27	101,01	101,36	100,05	101,31	102,96	105,20	104,30	106,08	107,93	108,00
Væg klimate 2	100,00	102,47	101,74	102,42	101,53	103,47	105,52	107,77	106,37	109,87	110,61	110,97
Væg klimate 3	99,90	101,20	100,50	100,44	102,11	106,52	109,90	110,56	110,36	112,47	113,41	114,28

Figur 13. Indeksudviklingen for typer på tabelform

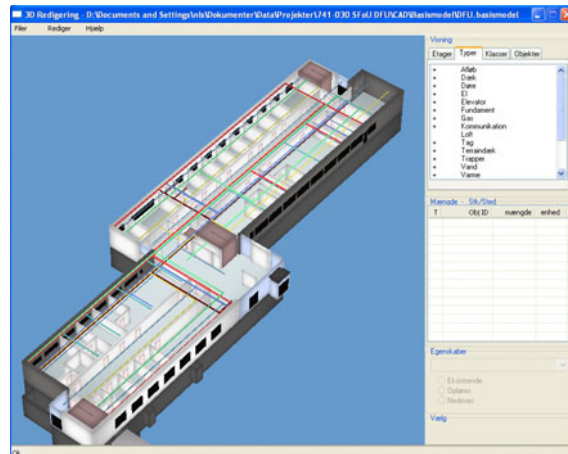
Med den i figur 13 genererede indeksudvikling, kan den faktiske prisudvikling, ligeledes fordelt på typer, let genereres, som vist i figur 14.

Prisudvikling for typer - 01-JAN-2003 til 30-SEP-2007

	01-JAN-2003	01-APR-2003	01-JUL-2003	01-OKT-2003	01-JAN-2004	01-APR-2004	01-JUL-2004	01-OKT-2004	01-JAN-2005	01-APR-2005
	31-MAR-2003	30-JUN-2003	30-SEP-2003	31-DEC-2003	31-MAR-2004	30-JUN-2004	30-SEP-2004	31-DEC-2004	31-MAR-2005	30-JUN-2005
Afløb	1.132.884	1.141.594	1.157.288	1.141.014	1.188.508	1.238.694	1.273.498	1.313.833	1.355.685	1.351.223
Afløb-urund	1.338.660	1.359.822	1.359.679	1.357.902	1.359.505	1.372.403	1.392.251	1.413.985	1.434.133	1.451.653
Allan	56.700	56.540	56.102	56.033	56.435	56.417	56.840	57.495	57.446	57.189
Bemærkning	445.500	443.583	444.678	448.185	450.130	453.294	454.513	453.759	463.970	464.909
Borde	200.000	201.561	201.567	187.752	189.336	190.211	192.112	192.864	196.773	198.806
Bvognpladsen	4.804.000	4.657.576	4.664.541	4.711.117	4.723.953	4.880.618	4.977.301	5.172.627	5.133.694	5.333.039
Borde	6.471.399	6.859.068	6.895.265	6.860.644	6.391.195	6.411.617	6.526.073	6.908.797	6.801.170	6.994.183
Døre	3.000.798	3.058.498	3.061.076	3.026.842	2.910.172	2.876.732	2.878.296	2.888.725	2.891.278	2.825.762
El	0.250.437	0.339.702	0.373.669	0.368.460	0.369.492	0.450.445	0.495.472	0.539.721	0.453.000	0.408.074
Elevator	710.000	711.312	701.633	701.607	700.005	709.177	710.355	710.767	711.062	711.706
Fundament	2.702.992	2.844.691	2.847.236	2.865.797	2.921.993	3.102.963	3.195.017	3.241.260	3.172.005	3.169.315
Gas	605.673	606.021	601.480	598.011	623.997	632.915	639.800	640.030	666.962	668.241
Gas	3.245.313	3.245.836	3.262.009	3.259.511	3.257.350	3.278.596	3.238.021	3.239.898	3.193.139	3.191.958
Kalkfen	60.000	60.747	60.769	60.894	60.403	60.866	60.832	60.440	60.533	58.041
Loft	2.194.456	2.247.102	2.251.674	2.254.405	2.262.769	2.332.920	2.368.690	2.396.680	2.391.484	2.420.738
Lys	360.960	361.691	363.907	363.866	363.280	363.730	366.023	366.231	364.911	363.736
Skabe	3.272.088	3.352.252	3.341.482	3.297.934	3.164.951	3.124.852	3.126.543	3.130.708	3.144.123	3.083.717
Stole	128.000	125.979	125.979	117.848	118.335	118.882	120.258	120.590	122.983	124.284
Tav	1.036.876	1.056.682	1.042.250	1.040.968	1.066.671	1.096.884	1.133.710	1.165.673	1.161.105	1.163.179
Teknisk Lab-udstyr	7.073.066	7.080.273	7.094.434	7.091.954	7.093.183	7.110.156	7.112.288	7.038.966	7.189.412	7.187.486
Terrain	2.104.710	2.095.689	2.093.423	2.109.612	2.115.501	2.144.256	2.160.460	2.160.019	2.174.417	2.213.510
Terraindæk	690.404	710.849	711.080	699.394	704.905	723.294	725.373	725.932	736.474	730.764
Tilbygning	200.000	232.474	233.071	234.911	236.342	236.002	235.250	236.945	233.626	234.501
Toldet	50.026	40.087	50.243	50.190	50.961	51.030	50.610	50.520	51.096	51.363
Trapper	1.164.163	1.154.447	1.163.025	1.168.419	1.079.369	1.051.272	1.086.244	1.111.841	1.150.965	1.224.566
Vand	963.785	972.867	1.002.771	1.008.564	1.042.662	1.116.136	1.157.400	1.198.852	1.234.193	1.234.714
Varme	2.022.348	2.033.177	2.069.067	2.070.401	2.086.675	2.136.298	2.185.361	2.229.142	2.273.434	2.325.414
Vask	117.875	118.769	119.960	119.805	120.059	121.744	123.516	124.037	127.236	127.512
Vei og sti	2.832.630	2.818.779	2.832.394	2.854.751	2.877.638	2.955.577	2.997.567	3.021.542	3.005.369	3.073.235
Ventilation	11.874.778	11.848.595	11.901.312	11.608.007	11.482.647	11.509.681	11.497.201	11.580.285	11.643.916	11.671.308
Vinduer	2.746.088	2.826.472	2.826.936	2.831.732	2.832.254	3.160.213	3.275.023	3.284.619	3.280.231	3.513.864
Væg klimate 1	4.098.059	4.154.331	4.143.656	4.157.865	4.104.038	4.155.959	4.223.383	4.133.381	4.279.489	4.384.481
Væg klimate 2	2.795.687	2.864.630	2.849.910	2.862.242	2.828.522	2.892.958	2.950.052	3.013.045	2.972.796	3.062.252
Væg klimate 3	621.379	629.479	624.340	624.724	635.123	645.532	640.591	706.333	690.000	699.539
Væg skalle	701.440	722.179	722.297	723.636	723.636	807.494	836.275	809.237	838.116	897.011
Væg skalle	5.053.410	5.150.965	5.172.241	5.136.464	5.192.003	5.396.937	5.443.327	5.526.440	5.467.934	5.516.104
<b>Total</b>	<b>85.249.684</b>	<b>85.814.021</b>	<b>86.873.896</b>	<b>85.792.236</b>	<b>85.482.749</b>	<b>87.021.641</b>	<b>87.966.930</b>	<b>89.284.234</b>	<b>89.177.150</b>	<b>90.199.336</b>
Dels per										
Bruttoetagekvadratmeter	14.588	14.693	14.720	14.672	14.688	14.883	15.044	15.269	15.251	15.426

Figur 14. Den faktiske prisudvikling for typer på tabelform.

Typerne i figur 13 og figur 14 er de samme typer, organiseret i Basismodelen, der ses benyttet i den visualiserede Basismodel. I figur 15 ses både objekter fra elementklassen (væg, dør, vinduer mv.) og fra installationsklassen (El, Vand mv.).



Figur 15. Basismodel. Visning af udvalgte typer i DFU-byggeriet

# Perspektivering

Udvikling af prisindeksmodellen skal ses i sammenhæng med udviklingen af en grundlæggende datamodel, der er i overensstemmelse med kravet vedr. offentlige standarder samt byggeriets øvrige klassifikationer og metoder, herunder DBK, og som er i tråd med byg- og driftsherrens behov for fleksible løsninger direkte relaterede til egne opgaver.

Den grundlæggende datamodel er en opgave der formuleres, varetages og udvikles i forsknings- og udviklingsmiljøet. Dets anvendelse, herunder en metode for prisindeks, formuleres og udvikles i samarbejde med datamodel-lens slutbrugere.

For UBST er en række tiltag iværksat der sigter på forbedring af egne rutiner og data, og tilgængelig anvendelse heraf. De indsatsområder det pt. drejer sig om er følgende tre discipliner:

- Energi
- Indeklima
- Tilgængelighed

Det samlede resultat af denne indsats skal udmøntes i en UBST kravspecifikation, i relation til rådgiverydelser.

Hvor de tre indsatsområder er specialiserede områder, er arbejdet med prisindeksmodellen/metoden i almindelighed og Basismodellen (datamodel) i særdeleshed, et 'samlingsarbejde', hvor effekter og værdier søges rubriceret og opsummeret på en sådan måde, at brugere heraf kan sortere og udtrække viden og information der understøtter netop deres behov.

I den sammenhæng foreslås derfor de tre disciplinære indsatsområder at sættes i sammenhæng med følgende tre strategiske begreber:

- Økonomi
- Brugeren
- Driften

Disse tre strategiske områder foreslås initieret i nedenstående tre taktiske arbejder:

## 1. Prisindeksmodellen

- Metoden videreudvikles til en højere automatiseringsgrad.
- Metoden forfines ved at få større kontrol over poster (10.xx posterne), samt ved at kunne regne på tværs af poster indenfor løn/materialer/materiel.
- Metoden udvikles ved at udvide datagrundlaget. (Flere modeller – mere pålideligt grundlag)

### **Fra sfb til kontoplan**

I nærværende løsning er vejen fra sfb-poster til byg- og driftsherrens kontoplan ikke en automatisk overførelse. Projektet har løst dette ved håndarbejde. Nogle poster måtte tilegnes en ny varegruppe (10.xx), andre blev masseret på plads (se afsnittet 'Forbehold i arbejdet').

Hvis konverteringen skal foregå smidigt er det nødvendigt at automatisere processen, hvilket kun kan ske hvis der er sikkerhed for at ingen sfb- (eller kommende DBK-) poster bliver efterladt. Dette betyder at der skal udarbejdes en nøgle, der entydigt angiver placeringen af alle sfb-poster i kontoplanen. (se yderligere efterfølgende diskussion vedr. Prisnøglen forarbejde)

### Fra Elementer til Rum

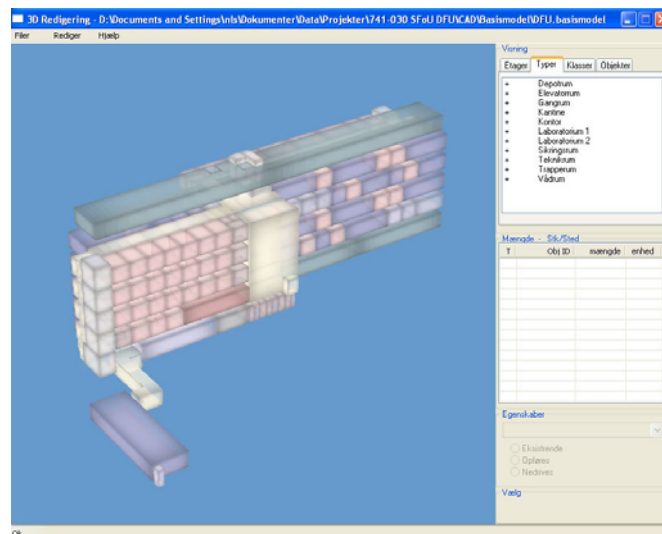
Den beskrevne metode konverterer indekset i forhold til et byggeris konkrete brug af elementer. Næste skridt er at konvertere et elementindeks til et rumindeks.

En rumindeks model kan være et mere byg/driftsherrevenligt redskab end elementindekset, ikke bare fordi antallet af poster er mindre, men fordi byggeriets rum er de enheder der bedst beskriver et byggeris funktion og derved dets brug. Dermed også sagt at rumindekset sandsynligvis adskiller sig fra elementindekset ved at understøtter en anden fase i beslutningsprocessen.

Et byggeris drift baseres groft sagt på to størrelser af data: De fysiske elementer og byggeriets rum. De fysiske elementer skal vedligeholdes, rengøres og udskiftes, og det er på disse objekter at de konkrete omkostninger beregnes. Rummene udtrykker byggeriets funktion og brug, og det er ved hjælp af disse ikke-fysiske størrelser at byggeriets anvendelse planlægges og forstås. Rum er den størrelse der benyttes til at kommunikere funktionsbehov (et hospital med x antal sengepladser, en skole med plads til y antal elever, o. lign.).

Hvis omkostningerne, der er bundet til de fysiske elementer, kan mappes til rum (se figur 2), vil byg- og driftsherren derfor have ét samlet begreb der både udtrykker byggeriets økonomi (anlæg og drift) og byggeriets funktion. Derved vil omkostningsfordelingen knyttet til byggeriets benyttede/ønskede rumtyper kunne udtrækkes, og således kunne fortælle noget om bygningens effektivitetsudnyttelse (i forhold til bygningstypen) – altså den funktionelle anvendelse i relation til økonomien.

Basismodellen har rummene repræsenteret, som vist i figur 16, så det modeltekniske grundlag er modent til at udvikle indeksmodeller eller/og andre modeltyper, der baseres herpå.



Figur 16. DFU's rum i Basismodel vieweren. Under 'typer' ses de synlige rumtyper listet.



## 2. Brugermodellen

Basismodellens programsuite udvides, således at uddannelsesinstitutioner kan disponere rum. Dette software vil være velegnet til det årlige dispositionsarbejde i forbindelse med fordeling af studerende og medarbejdere i forhold til de respektive studiepladser.

Programmets understøtter:

- 1 Programmet kan hente en 3D model af en given bygning/ejendom.
- 2 Brugeren navigerer i modellen ved at tænde og slukke etager, rumtyper o. lign.
- 3 Brugeren navigerer i en interaktiv model (zoom, pan, drej gå frem mv.).
- 4 De enkelte rum kan ændres vedr. deres disponering, fx kontor til undervisning.
- 5 Der gives adgang til en serie faste udtræk, fx m<sup>2</sup> fordelt på rumtyper.
- 6 Der gives mulighed for at opdele rum (dokumenteres specielt).
- 7 Programmet kan udgive en rapport.
- 8 Programmet kan gemme billeder/planer.

Programmet kan være grundlag for, eller senere udvides til software, der arbejder med indretningsplaner.

## 3. Driftsmodellen

Der udvikles en Driftsmodel, der kan danne grundlag for Drifts og vedligeholdelsesarbejdet på de enkelte ejendomme. Desuden vil flere driftsmodeller kunne anvendes til en fælles styring af mange ejendomme, fx i forbindelse med optimering af udbudsforretninger.

I samarbejde med driftspersonalet på en eksisterende bebyggelse udvikles en egentlig driftsmodel. Driftsmodellen sættes i sammenhæng med eksisterende driftsrutiner og –programmel, hvilket dog kræver 'adgang' til dette programmel.

Driftsmodellen vil være en 3D model, hvor hvert bygningsobjekt får defineret egne egenskabsæt. Det vil således bl.a. være muligt at:

- Finde ethvert objekt i modellen (placering)
- Udtrække enslydende objekter (faktiske ens, eller typemæssigt ens)
- Binde arbejdsopgaver sammen med objekter (og udskrive arbejdsopgaver)
- Regne på tværs af bygningsdele mv.

## Diskussion vedr. Prisnøglen forarbejde

Fremskaffelse af data til Prisnøglen er et håndarbejde, i den forstand at Byggeregnskabet overføres til kontoplanen linje for linje.

En kontoplan er en virksomheds- eller institutionsspecifik størrelse, hvorfor en kolonne med kontoplans tilhørsforhold ikke hører hjemme i byggeregnskabet. En automatisk sammenkobling af en given virksomheds kontoplan med byggeregnskabet, vil derfor bedre løses ved at virksomhed havde en nøgle, der overførte byggeregnskabets linjer, hvad enten disse var sfb eller DBK rubriceret, til egen kontoplan.

En sådan nøgle kræver at de to organiseringsystemer (byggeregnskabet og kontoplanen) er velkendte, dokumenteret, og for at opnå en rentabilitet i arbejdet, at de er tilbagevendende. Selv indenfor en virksomhed må det forventes at kontoplaner varierer alt efter bygningstype, hvilket ville resultere i



behov for flere nøgler. Hvis udviklingen viser at bygningstyper er afgørende for kontoplaners organisationsform, vil der derfor med fordel kunne udvikles nøgler, der på tværs af byg- og driftsorganisationer, konverterede bygge-regnskaber til kontoplaner.

# Litteratur

Bertelsen, N.H., & Suenson, P. (2007)

*Rum og arealdefinitioner for universiteter. Analyse af erfaringer og praksis som grundlag for bedre projektstyring i bygherrefunktionen.*

SBi 2007:05

Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut

Sørensen, N.L. (2004)

*Digital visualisering i udbygning af Roskilde Universitetscenter*

By og Byg Dokumentation 062

Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut

S-FoU, (2004)

Bygeomkostningsindeks for laboratoriebyggeri

Marts 2004

Udgivet af Statens Forsknings- og Uddannelsebygninger

Bertelsen, N.H. & de Place Hansen, E.J. (2004)

*Bygherrens tidlige prissætning og erfaringsopsamling. Blokmodellen anvendt på en nybygning for Danmarks Farmaceutiske Universitet.*

By og Byg Dokumentation 060

Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut

Sørensen, N.L., & Scheutz, P. (2005)

'Basismodellen'

<http://www.sbi.dk/byggeprocessen/basismodel/?searchterm=basismodel>

Spile, V. (2003)

*Opgørelse af materialeforbrug, materiel og tidsforbrug ved opførelse af Institut for Medicinalkemi ved Danmarks Farmaceutiske Højskole, 2003*

<http://www.sbi.dk/Baggrundsmateriale-for-beregning-110703.xls>

Udtræk af indeks på repræsentationsvarer 260406.xls

<http://www.sbi.dk/Udtræk-af-indeks-på-repvarer-260406.xls>

Liste repræsentantvarer med egne anmærkninger.xls

<http://www.sbi.dk/repvarer-med-egne-anmærkninger.xls>

Nøgle benyttet til styring af 'Typer' i Basis-'DFU'-modellen

Nøglen læses i en XML-editor!

<http://www.sbi.dk/PN-DFU.projektnøgle>





På baggrund af Danmarks Statistiks kvartalsvise opgørelse af indeks for ca. 200 repræsentantvaregrupper, har SBI udviklet en metode, hvormed et byggeris omkostninger kan følges på bygningsdelsniveau. Dette giver bygherren mulighed for at aflæse, hvad en given bygningsdel vil koste i dag. Metoden er bundet til en bygningstype og kun afprøvet på én bygning, hvilket giver begrænsninger for antallet af typer af bygningsdele.

1. udgave, 2009

ISBN 978-87-563-1388-9