

Ny Anlægsbudgettering på banen

– Datamodel til erfaringsbaseret budgettering

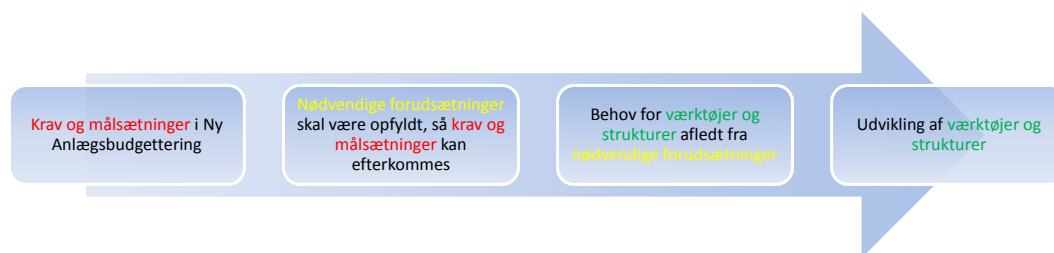
Analytiker Mads Brandt, Banedanmark
Analytiker Didde Mohr Morberg, Banedanmark

1 Sammenfatning

I nærværende artikel diskuteres implementeringen af Ny Anlægsbudgettering på baneområdet. Diskussionen er gennemført på flere niveauer, idet der indledningsvis gives en overordnet beskrivelse af baggrunden og det egentlige formål med Ny Anlægsbudgettering og efterfølgende redegøres i detalje for de værktøjer og den struktur, der er nødvendig, for at Ny Anlægsbudgettering kan implementeres.

Ny Anlægsbudgettering er baseret på de to grundlæggende principper, at der anvendes erfaringsbaseret budgettering, og at der etableres sporbarhed i baneprojekter. Princippet om anvendelse af erfaringsbaseret data er i sig selv simpelt, men det viser sig at være ganske kompliceret at etablere det grundlag, som muliggør, at erfaringsbaseret data kan anvendes i praksis. Dette er en væsentlig observation, som danner grundlaget for det meste af artiklens indhold. Det beskrives, hvorfor den praktiske anvendelse er udfordrende, og i naturlig forlængelse heraf beskrives de tre elementer, som sikrer, at udfordringerne kan løses. Løsningen forudsætter, at der etableres en hensigtsmæssig data- og projektstruktur, at der etableres et hensigtsmæssigt aggregeringsniveau til brug ved budgettering, samt at der opbygges en prisdatabase, som skal undergå kontinuerlig vedligeholdelse. Disse tre aspekter er diskuteret individuelt, og den detaljerede redegørelse har til hensigt at give læseren en forståelse af kompleksiteten i de enkelte problemstillinger såvel som et godt overblik over, hvorledes disse er løst.

Artiklen fokuserer på en diskussion af de nødvendige forudsætninger og forklarer, hvordan disse opstår som afledte behov af de overordnede krav i Ny Anlægsbudgettering. Endvidere redegøres for, hvorledes forudsætningerne imødegås ved anvendelse af værktøjer og opbygning af en hensigtsmæssig datastruktur. Figur 1 illustrerer sammenhængen mellem krav i Ny Anlægsbudgettering og udviklingen af værktøjer og struktur.



Figur 1: Figuren illustrerer sammenhængen mellem krav og målsætninger i Ny Anlægsbudgettering og de værktøjer og den struktur, der er blevet udviklet og som anvendes. Det fremgår, hvorledes værktøjer og struktur er afledte behov af de oprindelige krav og målsætninger.

Principperne i Ny Anlægsbudgettering er ikke specifikke for baneområdet og kan således finde mere generel anvendelse indenfor økonomistyring på andre fagområder. Diskussioner og konklusioner fra artiklen kan derfor umiddelbart generaliseres til andre fagområder, selvom artiklen tager sit udgangspunkt i diskussionen af implementering af Ny Anlægsbudgettering på baneområdet.

1.1 Baggrund

Med baggrund i en række betydelige budgetoverskridelser på statslige anlægsprojekter gennemførte Finansministeriet i 2006 en analyse af afsluttede projekter. Det fremgik af analysen, at der med budgetteringsmetoden, der anvendtes på daværende tidspunkt, ikke i tilstrækkelig grad kunne etableres projektbudgetter, som senere var i overensstemmelse med de endelige anlægsomkostninger. Af analysen fremgik endvidere, at det i tilfælde med budgetændringer var vanskeligt at forklare afvigelser mellem det oprindelige budget og de endelige anlægsomkostninger.

Som en konsekvens af ovennævnte analyseresultater blev det med akt 16, 24. oktober 2006 politisk besluttet, at indføre Ny Anlægsbudgettering på Transportministeriets område, dvs. for infrastrukturprojekter på vej og bane. Ny Anlægsbudgettering er, som beskrevet, funderet på de to grundlæggende principper, at der skal anvendes erfaringsbaseret budgettering, og at der skal etableres sporbarhed og gennemsigtighed i projektbudgetter. Den erfaringsbaserede budgettering indbefatter anvendelse af erfaringsbaserede enhedspriser og korrektionstillæg og bygger på antagelsen, at det bedst mulige bud på fremtiden er givet ved empiriske erfaringer, der er opsamlet fra fortiden. Sporbarhed og gennemsigtighed i projektbudgetterne bevirker, at eventuelle ændringer i projektfordsætninger og disses økonomiske konsekvenser kan dokumenteres, og at det derfor er muligt at årsagsforklare, når der indtræffer budgetændringer i projekter.

Erfaringsbaseret budgettering bygger på et simpelt princip om anvendelse af empirisk data, og er i sig selv ikke en ny tanke. Givet, at Ny Anlægsbudgettering bygger på erfaringsbaseret budgettering, kan implementeringen af Ny Anlægsbudgettering således fremstå som en simpel opgave. I praksis er implementeringsprocessen dog yderst udfordrende, og det er både væsentligt og interessant at diskutere, hvorledes disse udfordringer imødegås.

2 Grundlaget for anvendelse af erfaringsbaseret data

Som beskrevet indledningsvis er de to grundtanker bag Ny Anlægsbudgettering, at der anvendes erfaringsbaserede enhedspriser til budgettering, og at der skal være sporbarhed i forbindelse med ændringer af projektets økonomi og af de opgaver, som projektet omfatter (herefter benævnt projektets fysik). Nedenfor fremstilles forudsætningerne, der er nødvendige for anvendelse af erfaringsbaseret data.

Grundlaget for anvendelse af erfaringsdata er en ensartet dataopsamling i en veldefineret struktur, hvori forskellige observationer kan sammenlignes. Sammenlignelighed er afgørende, og det er således nødvendigt, at strukturen er defineret hensigtsmæssigt og er i overensstemmelse med konkrete behov. I forbindelse med implementering af Ny Anlægsbudgettering på baneområdet er der gjort en række overvejelser omkring udarbejdelse af en hensigtsmæssig struktur, og et grundlæggende spørgsmål er, hvad der skal opsamles, og hvordan det ønskes, at observationer skal kunne sammenlignes.

Overordnet findes tre grundlæggende forudsætninger, som skal være opfyldt, hvis kravene i Ny Anlægsbudgettering skal kunne efterkommes.

- Der skal etableres en veldefineret data- og projektstruktur
- Der skal etableres et hensigtsmæssigt aggregeringsniveau til budgettering, opfølgning og dataopsamling
- Der skal ske opbygning, vedligeholdelse og anvendelse af prisdatabase

Punkterne er gennemgået i afsnittene nedenfor.

2.1 Sammenlignelighed mellem baneprojekter

Projekter, der udføres på baneområdet, er som udgangspunkt sammenlignelige på en lang række punkter. Med Ny Anlægsbudgettering er det hensigten at opsamle erfaringer på tværs af projekter og udnytte disse fremadrettet. På et overordnet niveau er sammenligning på tværs af projekter i høj grad hensigtsmæssig, selvom der på et mere detaljeret niveau i praksis altid vil være større eller mindre variationer fra projekt til projekt. Således er det eksempelvis muligt at sammenligne den udførte fysik i et sporombygningsprojekt i Hovedstadsområdet med fysikken i et sporombygningsprojekt i Nordjylland, selvom der umiddelbart er stor forskel mellem projekterne. Grundlaget, som muliggør sammenligning, udgøres af en række parametre, som er beskrivende for begge projekter. En betydelig udfordring i forbindelse med implementering af Ny Anlægsbudgettering er således at identificere disse karakteristiske parametre og efterfølgende at konstruere en struktur, som er kompatibel med dem.

2.2 Strukturer

For at visualisere idéen bag standardstrukturen, kan et projekt opfattes som en mængde, hvoraf den del af projektet, som det er muligt at sammenligne med andre projekter, udgør en delmængde. Denne opfattelse kan anvendes på alle projekter. Figur 3 illustrerer fællesmængden for indholdet i tre projekter.

Målsætningen for standardstrukturen er, at denne skal udgøres af en række poster, som for et arbitrært projekt beskriver den del af projektet, som kan sammenlignes med alle andre projekter. Standardstrukturen er defineret sådan, at en projektøkonomi er inddelt i tre klasser. De tre klasser er hhv.

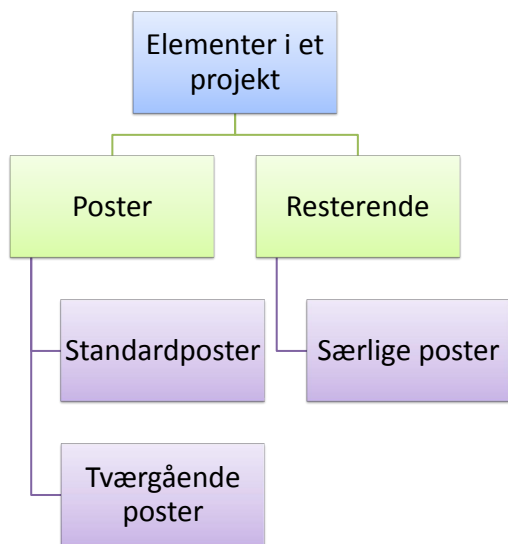
- Standardposter
- Tværgående poster
- Særlige poster

Med "Standardposter" forstås udførelse af opgaver/fysik, der kan standardiseres og derfor sammenlignes på tværs af projekter. "Standardfysikomkostninger" refererer således til omkostninger, som knytter sig til sådanne opgaver. "Tværgående poster" kan ligeledes standardiseres og sammenlignes på tværs af projekter og inkluderer blandt andre omkostninger til projektering, byggeplads og administration. "Særlige poster" er typisk fysik, der ikke går igen på tværs af projekter, og som derfor optræder som særlige på et givent projekt. Omkostninger der knytter sig til "Tværgående poster" og "Særlige poster" benævnes tværgående omkostninger henholdsvis særlige omkostninger. Et givent projekt kan da inddeles i overensstemmelse med standardstrukturen således at alt, hvad der kan sammenlignes med andre projekter, allokeres til standardposterne og de tværgående poster. Dette er vist på figur 2 hvor inddelingen af et projekt fremgår. "Poster" indeholder alt det, der kan sammenlignes, mens "Resterende" indeholder det resterende, som ikke kan sammenlignes.

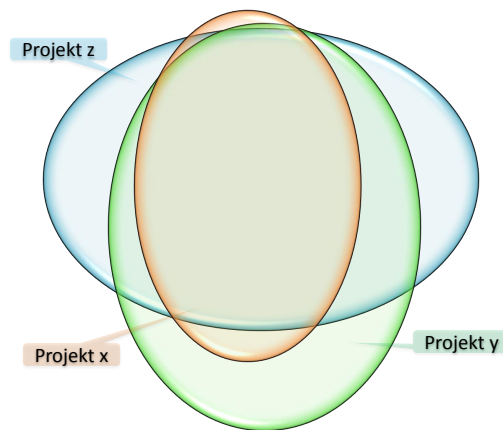
I forbindelse med implementering af Ny Anlægsbudgettering er det en udfordring at udvikle standardstrukturen, så den i videst muligt omfang er dækkende for alle projekter. Det er nødvendigt at identificere og beskrive områderne, hvori projekter på baneområdet er sammenlignelige og endvidere at identificere parametrene, der kan anvendes på tværs af projekter i beskrivelse af sammenlignelighed.

2.2.1 Standardstrukturer i baneprojekter

I nærværende afsnit findes en detaljeret gennemgang af standardstrukturen i Ny Anlægsbudgettering, som også beskrives ovenfor. Standardstrukturen er egentlig en veldefineret økonomistruktur,



Figur 2: Skematisk oversigt, der viser fordelingen af det økonomiske indhold i et baneprojekt i standardstrukturen. Standardposter og tværgående poster udgør den del af et projekt, som kan sammenlignes med andre projekter.

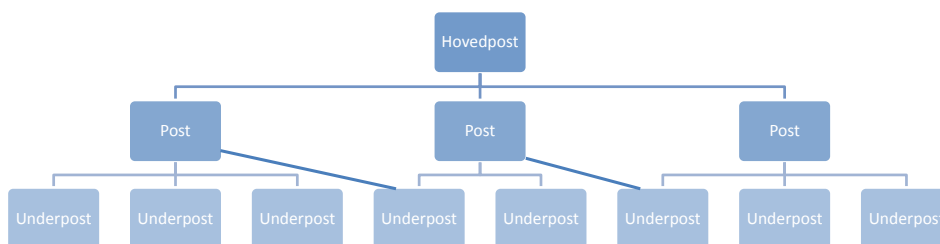


Figur 3: Illustration af tre projekter, og hvorledes der eksisterer et område, hvori projekterne kan sammenlignes. I ethvert projekt vil findes en delmængde, der kan sammenlignes med andre projekter. Det er formålet med standardstrukturen, at den beskriver dette område, hvori alle projekter kan sammenlignes.

som en projektøkonomi inddeles i. Økonomistrukturen udgøres overordnet af de tre forskellige aggregeringsniveauer, hovedpost-, post- og underpostniveau, som det fremgår af Figur 4.

Hovedposterne refererer på baneområdet til de forskellige fagområder, som er angivet i Figur 5. Et projekt kan bestå af én eller flere hovedposter.

Underposterne udgør det laveste detaljeringsniveau i et projekt og svarer til de specifikke tilbudsposter, der optræder på tilbudslister i forbindelse med udbud, indkøbslister i forbindelse med bygherreleverancer, interne timer, rådgiverkontrakter med videre.



Figur 4: Figuren viser økonomistrukturen, som udgøres af aggregeringsniveauerne hovedpost-, post-, og underpostniveau.

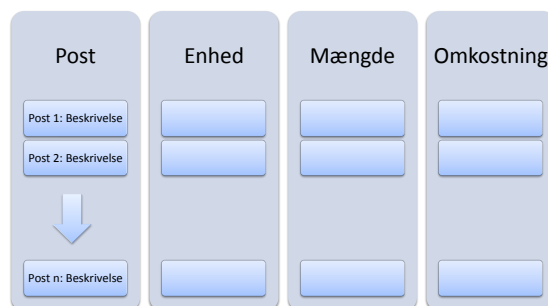


Figur 5: Oversigt over de forskellige fagområder, som et baneprojekt kan indeholde.

Et projekt budgetteres på postniveauet. Omkostningerne til "Standardposter", "Særlige poster" og "Tværgående poster", som vist ovenfor, er netop omkostninger placeret på postniveauet. Detaljeringsgraden af postniveauet svarer til en hensigtsmæssig aggregering af fysik og udførelse. Aggregeringsniveauet diskuteres uddybende i afsnit 2.3. Til hver post er knyttet en enhed, en mængde og en omkostning. Som nævnt ovenfor er standardposterne et udtryk for de typiske arbejder, der laves i forbindelse med et baneprojekt og som kan sammenlignes på tværs af pro-

jekter. Standardposterne er defineret således, at de udgør den tilstrækkelige forudsætning for, at den del af hvert enkelt projekt, der potentielt kan være sammenfaldende med andre projekter, kan beskrives fuldstændigt udelukkende ved brug af posterne. I et givent projekt kan samtlige omkostninger, der placeres på standardposterne, derfor sammenlignes med omkostninger på standardposterne i andre projekter. Poststrukturen er skitseret på figur 6.

Standardstrukturen anvendes gennem et helt projektforsløb fra initiering til projektafslutning, og den danner derved grundlag for en høj grad af sporbarhed i projektøkonomien. Dette er tilfældet, fordi den konsistente anvendelse af standardstrukturen fordrer, at overblikket kan bevares, når ændringer i projektøkonomien indtræffer, og at det således er muligt at bestemme specifikt i et projekt, hvad der er årsagen til dem. Den høje grad af sporbarhed muliggør derved årsagsforklaringer i forbindelse med ændringer i projektet. Styres økonomien på et mere aggregeret niveau, vil der ikke i samme grad være mulighed for dette.



Figur 6: Skitsering af standardstrukturen. Hver post indeholder enhed, mængde og omkostning.

2.3 Aggregeringsniveauer

Som det fremgår af forrige afsnit, arbejdes der i standardstrukturen i Ny Anlægsbudgettering med forskellige aggregeringsniveauer. Nærværende afsnit redegør for, hvorfor det er nødvendigt med forskellige aggregeringsniveauer, og hvorledes aggregeringen foretages.

Generelt er det i forbindelse med økonomistyring en grundlæggende udfordring at finde det aggregeringsniveau, som er mest hensigtsmæssigt til økonomisk budgettering, opfølgning og afrapportering. Det kan virke naturligt at spørge, hvorfor ikke blot økonomistyringen foregår på det mest detaljerede niveau ("søm-og-skruerniveau")? Svaret er ganske simpelt, at det i praksis er yderst kompliceret at bibeholde det økonomiske overblik, som er nødvendigt, når der skal foretages økonomistyring.

På baneområdet er økonomistrukturen defineret, som det fremgår af Figur 4. På det mest detaljerede niveau vil alle projekter umiddelbart være sammenlignelige bortset fra nogle få specifikkomponenter. Men da et projekt ved initiering er beskrevet på et højere aggregeringsniveau (postniveauet), er det hensigtsmæssigt ligeledes at anvende dette niveau i økonomistyring. Dette kan illustreres ved at betragte et givent sporombygningsprojekt. Ved projektinitiering vil det eksempelvis besluttes, at der skal udføres y km af en given type sporombygning, og først efterfølgende afklares det, at denne opgave tilsvarende en række givne mængder af forskellige enheder fra en tilbudsliste. Det er derfor hensigtsmæssigt at anvende det højere aggregeringsniveau (postniveauet) gennem et helt projektforsløb.

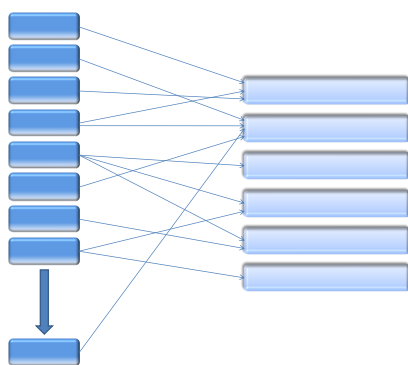
Hensigtsmæssige aggregeringsniveauer medfører, at et projekt kan følges og styres i den samme struktur gennem hele sin cyklus fra den indledende afklaring af de fysiske behov, over planlægning ved skrivebordet til udførelse og endelig ibrugtagning. Dette er af afgørende betydning for sporbarhed og dermed årsagsforklaringer, som netop er et af kravene i Ny Anlægsbudgettering, i forbindelse med ændringer i et projekt. Ligeledes er det afgørende, at et passende aggregeringsniveau udgør et fælles sprog på tværs af banesektoren.

På det øverste aggregeringsniveau, hovedpostniveauet, findes det overordnede økonomiske overblik. En hovedpost aggregeres som en sum af de underliggende poster, og aggregeringen fra postniveau til hovedpostniveau er derfor simpel. Den egentlige økonomistyring foretages på post-

niveauet. Postniveauet er defineret som en aggregering af det underliggende niveau, som udgøres af tilbudslister i forbindelse med udbud, indkøbslister i forbindelse med bygherreleverancer, rådgiverkontrakter med videre. Aggregeringen fra underpostniveau til postniveau er som oftest væsentligt mere kompliceret end aggregeringen fra postniveau til hovedpostniveau.

2.3.1 Datarelationer mellem aggregeringsniveauer

Sammenhænge mellem de forskellige aggregeringsniveauer er afgørende for opsamlingen af erfaringsdata. Som beskrevet i forrige afsnit eksisterer der en entydig sammenhæng mellem hovedpost- og postniveau, hvorimod sammenhængen mellem underpostniveau og postniveau er mere kompliceret. Sammenhængen fra underpostniveau til postniveau benævnes Databro, og denne er essentiel for den kontinuerlige økonomistyring, når et projekt er i udførelse, såvel som for opsamling af erfaringsdata til fremadrettet brug, når et projekt er afsluttet. I et givent projekt afhænger databroens udseende i høj grad af projektindholdet, og det er derfor nødvendigt at konstruere en individuel databro for hvert projekt.



Figur 7: Illustration af sammenhængen mellem underpostniveauet og postniveauet. Sammenhængen er givet ved en lineær afbildning, som kaldes en databro. For hvert enkelt projekt defineres en individuel databro, som er i overensstemmelse med projektindholdet.

I praksis udgøres databroen af en lineær afbildning, som definerer, hvorledes omkostningerne på underpostniveauet fordeles på postniveauet. På figur 7 er illustreret et eksempel på en sammenhæng, hvor posterne til venstre symboliserer underpostniveauet, og posterne til højre symboliserer postniveauet. Det er karakteristisk, at antallet af underposter er væsentligt større end antallet af poster. Det er illustreret, hvorledes nogle poster er én-til-én-afbildninger af en given underpost, medens andre poster udgøres af en vægtet sum af forskellige underposter. Det skal bemærkes, at pilene på figur 7 kan repræsentere både én-til-én-overførsel af omkostninger og vægtet overførsel af omkostninger til flere forskellige poster. Vægtningen er defineret ved konstruktion af databroen i det enkelte projekt, og den afhænger af specifikke forhold i projektet.

2.4 Formel beskrivelse af databro

For at give en mere formel beskrivelse af databroen vil vi i et givent fag betragte et givent projekt med n poster og m underposter, og hvor $m \gg n$. Vi kan opskrive disse i hver sin vektor, så postomkostningerne er samlet i den n -dimensionale vektor \mathbf{p} , og underpostomkostningerne er samlet i den m -dimensionale vektor \mathbf{u} , givet ved

$$\mathbf{p} = \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \vdots \\ p_n \end{pmatrix}, \quad \mathbf{u} = \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_m \end{pmatrix}. \quad (2.1)$$

Databroen kan da skrives som $n \times m$ -matricen

$$B = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & \cdots & B_{1m} \\ B_{21} & \ddots & \ddots & B_{2m} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ B_{n1} & B_{n2} & \cdots & B_{nm} \end{bmatrix}, \quad (2.2)$$

som afbilder elementerne i \mathbf{u} på elementerne i \mathbf{p} , sådan at

$$p_i = \sum_{j=1}^m B_{ij} u_j . \quad (2.3)$$

For at underpostomkostningerne fordeles korrekt på postomkostningerne, må det gælde, at

$$0 \leq B_{ij} \leq 1 \quad \text{for alle } i, j \quad \text{og} \quad \sum_{i=1}^n B_{ij} = 1 \quad \text{for alle } j . \quad (2.4)$$

3 Erfaringsbaseret budgettering

I nedenstående afsnit beskrives, hvordan standardstrukturen anvendes til budgettering, og hvordan det håndteres, at projekter kan være sammenlignelige på fysik men stadig afvige væsentligt på økonomi, fordi de respektive karakteristiske parametre i projekterne varierer.

3.1 Budgettering af nye projekter

I baneprojekter foregår budgettering, opfølgning og afsluttende dataindsamling på postniveauet. Når et nyt projekt startes op, fastlægges det, hvilke opgaver der skal udføres og i hvilket omfang. Opgaverne tilknyttes standardstrukturen, således at projektet beskrives i denne.

En erfaringsbaseret enhedspris er en beregnet gennemsnitlig omkostning per mængdeenhed, som er beregnet på baggrund af opsamlede realiserede priser fra gennemførte projekter. Når standardfysikken i et projekt er fastlagt, anvendes erfaringsbaserede enhedspriser til at estimere omkostningerne med henblik på udarbejdelse af det første budget i projektet. For hver post multipliceres enhedsprisen med fysikmængden, og resultatet er et estimat af den samlede omkostning for denne post. Ved denne fremgangsmåde anvendt for alle poster kan det første estimat af projektets budget udarbejdes.

3.1.1 Anvendelse af erfaringsbaserede priser på baneområdet

Konsistent opsamling af realiserede data fra gennemførte projekter i standardstrukturen muliggør opbygning og vedligeholdelse af en database. På baneområdet kaldes denne database for Prisdatabasen, og den indeholder data fra baneprojekter, som er gennemført efter 2003. Fra hvert projekt gemmes data i standardstrukturen sammen med såkaldte karakteristiske parametre. De karakteristiske parametre indeholder information om forhold i forbindelse med projektets udførelse, som er bestemmende for prisen, og det er netop disse parametre, der anvendes som udvælgelseskriterier, når en erfaringsbaseret enhedspris skal beregnes. Af eksempler på karakteristiske variable kan nævnes spærings- og arbejdsforhold, geografisk placering af projektet, og hvorvidt projektet inkluderer kørestrøm. De karakteristiske parametre er bestemmende for omkostningerne i et projekt. Eksempelvis er det dyrere at anlægge jernbanespor i Hovedstadsområdet tæt på øvrig infrastruktur, end det er på den jyske hede.

At to projekter er sammenlignelige betyder, at også de karakteristiske parametre i de to projekter er det. Det gælder derfor, at omkostningerne til et nyt projekt estimeres ved hjælp af erfaringsbaserede enhedspriser, som er beregnet på baggrund af projekter, hvor de karakteristiske parametre er sammenlignelige med dem, der findes i det nye projekt. Prisdatabasen kan udføre beregninger af erfaringsbaserede enhedspriser på automatiseret vis, og det er netop de karakteristiske parametre, der anvendes til at angive søgekriterier.

Det er afgørende, at prisdatabasen løbende holdes opdateret ved tilføjelse af data fra nyligt gennemførte projekter. I det tilfælde hvor prisdatabasen er hensigtsmæssigt opdateret, vil den danne grundlag for beregning af enhedspriser, som er funderet på videst muligt omfang af erfaring. Når

disse enhedspriser anvendes til estimering af de endelige omkostninger ved indledning af et nyt projekt, repræsenterer det fremkomne budget således det bedste bud på en plausibel økonomi.

Fremgangsmåden med anvendelse af erfaringsbaserede enhedspriser og projekter, som forløber i en fastlagt økonomisk struktur fører i sidste ende til mere solide budgetter, som allerede fra begyndelsen af et projekt giver et mere realistisk bud på de endelige projektomkostninger.

3.1.2 Formel beskrivelse af prisdatabasen og dens virkemåde

Nedenfor findes en mere formel gennemgang af prisdatabasen og dens virkemåde. Vi betragter udelukkende situationen indenfor et givent fag. For den i 'te post i det k 'te projekt angiver vi de totale omkostninger som

$$O_i^k . \quad (3.1)$$

Den totale realiserede mængde angives for samme post i samme projekt som

$$x_i^k . \quad (3.2)$$

De karakteristiske parametre angives som

$$\pi_1^k, \pi_2^k, \dots, \pi_s^k , \quad (3.3)$$

hvor der er s parametre. For nemheds skyld kan parametrene samles i den s -dimensionale vektor

$$\boldsymbol{\pi}^k \equiv (\pi_1^k, \pi_2^k, \dots, \pi_s^k) . \quad (3.4)$$

De totale omkostninger og den totale realiserede mængde afhænger af de karakteristiske parametre

$$O_i^k = O_i^k(\boldsymbol{\pi}^k) , \quad x_i^k = x_i^k(\boldsymbol{\pi}^k) . \quad (3.5)$$

Med prisdatabasen beregnes den erfaringsbaserede enhedspris, $\mathcal{D}_i(\boldsymbol{\pi}^k)$, for den i 'te post med et givent valg af karakteristiske parametre som

$$\mathcal{D}_i(\boldsymbol{\pi}^k) = \frac{\sum_{k=1}^p \tilde{O}_i^k(\boldsymbol{\pi}^k)}{\sum_{\ell=1}^p x_i^\ell(\boldsymbol{\pi}^k)} , \quad (3.6)$$

hvor der i databasen findes p projekter, som matcher de valgte værdier for parametrene. Med notationen $\tilde{O}_i^k(\boldsymbol{\pi}^k)$ menes, at omkostningerne er prisreguleret hensigtsmæssigt. Dette kan skrives som

$$\tilde{O}_i^k(\boldsymbol{\pi}^k) \equiv O_i^k(\boldsymbol{\pi}^k) q_{n_0, n} , \quad (3.7)$$

hvor $q_{n_0, n}$ er en prisopregningsfaktor, der opregner fra projektets prisår, n_0 , til det givne år n . Vi har

$$q_{n_0, n} = (1 + \kappa_{n_0, n_0+1})(1 + \kappa_{n_0+1, n_0+2}) \times \dots \times (1 + \kappa_{n_1, n}) , \quad (3.8)$$

hvor $\kappa_{i, j}$ angiver de respektive prisindeks. Ved budgettering af et nyt projekt estimeres omkostningen $E_i^k(\boldsymbol{\pi}^k)$ ved at multiplicere den beregnede enhedspris (3.6) med omfanget af standardfysik, $y_i^k(\boldsymbol{\pi}^k)$, som udføres i projektet. Vi har således

$$E_i^k(\boldsymbol{\pi}^k) = \mathcal{D}_i(\boldsymbol{\pi}^k) y_i^k(\boldsymbol{\pi}^k) . \quad (3.9)$$

4 Den videre proces

Implementeringen af Ny Anlægsbudgettering på baneområdet er planlagt som en længerevarende proces, som vi i skrivende stund befinder os midt i. Det er naturligt at betragte processens fremadrettede forløb og de tidsperspektiver, der arbejdes med. Standardstrukturen, som anvendes i Ny Anlægsbudgettering, ligger fast og er taget i anvendelse indenfor flere fag. Ved udgangen af 2010 skal en nyudviklet version af prisdatabase være implementeret. Den nuværende version af prisdatabase er en Excelmodel, der er naturligt begrænset af rammerne i Excel, hvorimod den nye model er en business intelligence-softwareløsning baseret på en egentlig database. Applikationen udvikles af en ekstern udvikler, og i skrivende stund forestår en snarlig præsentation og test af den første prototypeversion. Databroer konstrueres i dag individuelt i hvert enkelt projekt i Excel, og der er igangsat et projekt, som skal afklare mulighederne for på sigt at automatisere udarbejdelsen af databroer. Denne udvikling af databro og prisdatabase er en del af den overordnede systemunderstøttelsesplan i Ny Anlægsbudgettering, der skal danne grundlag for en fuld systemunderstøttelse for alle processer, når implementeringen er afsluttet.