

# Case

# Projektoptimering

# Nordhavnsvej

# - DR byen

VÆRDIBYG



## **NORDHAVNSVEJ – DR BYEN**

Disse cases er udarbejdet som et supplement til vejledningen 'Projektoptimering'. Vejledning, bilag og case kan downloades gratis på [www.vaerdibyg.dk](http://www.vaerdibyg.dk).

De to cases er baseret på interviews af følgende personer:

Nordhavnsvej: Anne Kongsfelt (Københavns Kommune) | Jesper Boilesen (Pihl & Søn) | Ole Overgaard (Rambøll) |

DR Byen: Knud Erik Busk (Kuben Byg)

Pennefører: Poul Høegh Østergaard (Congohuset)

Fotos: **Nordhavns Konsortiet** | Layout: **Larsendesign.dk**

København, 2012

# NORDHAVNSVEJEN

## »SÅDAN BURDE ALLE BYGGE-PROJEKTER STARTES OP!«

Inden entreprenøren fik lov at gå i jorden og bygge den komplicerede Nordhavns-forbindelse ved Svanemøllen havde bygherren afsat tre måneder til fælles projektoptimering. Det gav sikkerhed og tryghed for tidsplan og budget, effektiv produktion – og færre gener for den omgivende by.

Når bilisterne om et par år drejer af fra Lyngbyvejen og tager Nordhavnstunnellen over til Svanemøllehavnen, vil det bare være endnu et stykke vej. Men disse års største københavnske vejbygningsprojekt er også et af de mest komplekse i mange år.

Den fire-sporede vejforbindelse skal ikke blot føres ind under to S-banespor - foruden Kystbanen og Strandvejen. Den skal også klemmes ind med et skohorn mellem bane og bebyggelser på Ryvangs Kaserne og Strandvænget.

Eftersom anlægsarbejdet nødvendiggør, at man midlertidigt må standse driften på nogle af landets mest trafikerede banestrækninger, skal de kritiske arbejder udføres i døgn drift under ekstremt tidspres. Og det hele skal helst ske uden at genere den øvrige trafik eller beboerne i de tilstødende boligbebyggelser.

Ikke nogen let opgave for entreprenøren – et konsortium af Pihl og Züblin. Men det er foreløbig gået helt efter bogen – og til bygherrens udelte tilfredshed. »Den mest fantastiske planlægning, jeg nogensinde har oplevet«, siger projektchef i Københavns kommune, Anne Kongsfelt, som varetager bygherreledelsen ved anlægsarbejdet, og tilføjer:

*»Ikke mindst takket være den projektoptimering, som parterne i fællesskab gennemførte umiddelbart efter, at entreprenøren var fundet«.*

## TRE MÅNEDERS OPTIMERING FØR BYGGESTART

Med et tilbud på 1,2 mia. kr. havde Pihl/Züblin vundet anlægsopgaven i hovedentreprise på det økonomisk mest fordelagtige tilbud. Ved tildelingen vægtede prisen 65%, mens underkriterierne 'planlægning og styring', 'organisation og samarbejde' samt 'mekaniske og elektriske installationer/ITS' tilsammen vægtede 35%.

Det indgik i kontrakten, at entreprenøren i en periode på tre måneder umiddelbart efter kontraktens indgå-

## FAKTA OM NORDHAVNSFORBINDELSEN

Den 1,65 km lange vejstrækning forbinder Helsingørmotorvejen ved Ryparken S-station med Strandvænget ved Svanemøllehavnen – og lukker dermed hullet i den københavnske Ring 2. Med en forventet døgntrafik på 15.000 biler vil vejen aflaste især Østerbro fra uvedkommende trafik – herunder lastbiler til Nordhavnen.

Forbindelsen føres i bro under S-togslinie F (Ringbanen) og gennem en 620 meter lang tunnel (cut & cover) under S-togslinierne E, B og C (Hillerød/Holte/Klampenborg), Kystbanen og Strandvejen ved Svanemøllen S-station.

De samlede anlægsomkostninger – ca. 2 mia. kr. – afholdes af staten (med 700 mio. kr) og Københavns kommune. Forbindelsen indvies i 2015.

Bygherre: Københavns kommune  
Ingeniør: Rambøll  
Hovedentreprenør: Pihl/Züblin

else skulle engagere sig aktivt i at optimere projekt og proces i samarbejde med bygherren og de projekterende ingeniører fra Rambøll. Entreprenøren måtte ikke gå i jorden, før denne proces var afsluttet – og bygherren forbeholdt sig ret til at annullere kontrakten, hvis entreprenøren ikke skønnedes at deltage kvalificeret og konstruktivt i dette samarbejde. Til gengæld blev entreprenørens indsats honoreret i regning efter dokumenteret tid.

»Vi valgte denne model, fordi vi på enhver måde måtte sikre os, at vi kunne nå sporkrydsningen inden for den tid, vi havde til rådighed. Vi havde på et tidligt tidspunkt af Banedanmark fået tildelt en bundet og begrænset periode, hvor vi kunne spærre sporene – og vi havde samtidig fået at vide, at vi ikke ville få chancen igen før 2014, hvis vi ikke var i stand til at gøre os færdige i det tildelte tidsrum. Så det var altafgørende, og vi vurderede, at et samarbejde mellem alle parter om at optimere plan og projekt var den måde, vi bedst kunne sikre det på«, fortæller Anne Kongsfelt.

Desuden havde man forventninger til, at der kunne findes optimeringer i både tid og økonomi, når bygherre, ingeniør og entreprenør sammen gik projektet igennem med tættekam og set gennem entreprenørens praktiske briller. Endelig var man på udikig efter tiltag, som kunne minimere gener for omgivelserne. Det var aftalt, at gevinster i tid og økonomi som udgangspunkt skulle deles mellem bygherre og entreprenør.

## ITERATIV PROCES – MED ENTREPRENØREN I FRONT

Da kontrakten var på plads, blev bolden spillet over til entreprenøren. Pihls projektchef, Jesper Boilesen, blev bedt om at levere et oplæg til, hvordan optimeringen skulle gribes an, og hvordan processen skulle organiseres. På hans forslag etablerede man en række arbejdsgrupper, som på hver sit felt – betonarbejder, grundvands sænkning, mekaniske og elektriske installationer



osv. – gennemgik projektet og brainstormede på optimeringsmuligheder. Det udmøntede sig i en bruttoliste med flere hundrede idéer og forslag, som gradvist blev kogt ned. En styregruppe af ledende medarbejdere fra bygherre, rådgiver og entreprenør koordinerede processen og traf endelig beslutning om de projektændringer og processer, der blev foreslået i grupperne.

At det var entreprenøren, der satte sig i spidsen for optimeringen, fandt alle parter logisk: »For mig er det naturligt, at entreprenøren har bolden. Det er jo hans praktiske øjne på projektet, som skal give input til optimeringen«, siger Ole Overgaard, Rambølls chefrådgiver på projektet. Entreprenøren Jesper Boilesen supplerer:

*»Vi tænker produktion, hvor rådgiveren tænker projekt«.*

De tre måneder frem til 1. november 2010 kom hurtigt under pres. Både entreprenør og rådgivere skulle til en start have samlet deres organisation og frigjort de folk, der var udset til at bemande de forskellige funktioner. På enkelte områder, hvor vitale leverandører eller underentreprenører nødvendigvis måtte medvirke i optimeringen, var man nødt til at vente, indtil de pågældende var kontraheret.

Entreprenøren ville gerne hurtigt i gang – og foreslog, at man kunne fortsætte optimeringsarbejdet sideløbende, også efter den formelle skæringsdato. Men for bygherren var det vigtigt at fastholde et rent snit mellem den fælles optimering og den produktion, der foregik under entreprenørens kontrakt og ansvar. Og sådan blev det.

## **"KINDERÆGGET" OG DET BLÅ BÅND**

I løbet af de tre måneder lykkedes det imidlertid også at finde en række alternative løsninger, som på forskellig vis imødekom de forventninger, bygherren havde stillet til optimeringer. Vigtigst af alt detaljerede man en helt ny plan for den kritiske krydsning af Strandvejen.

Idéen havde Pihl/Züblin allerede fremlagt i sit tilbud. I stedet for – som beskrevet i udbuddet – at grave sig

ind mod vejkrydsningen fra hver sin side, besluttede man at forlægge vejtrafikken til nogle midlertidige stålbroer. På den måde havde entreprenøren fri bane til at arbejde med tunnelen underne uden at skulle tage hensyn til vejtrafikken.

"Kinderægget", kalder Anne Kongsfelt løsningen, fordi den med et snuptag løser tre problemer: Den afkorter det tidsrum, hvor det er nødvendigt at begrænse trafikken på Strandvejen til ét spor i hver retning – fra næsten tre år til mindre end et år. Den forbedrer logistikken for entreprenøren og letter bortkørslen af jord fra tunnelbyggepladsen, så beboerne på de omliggende veje oplever færre gener. Og først og sidst skaber den større sikkerhed for, at de kritiske arbejder i forbindelse med sporspærringerne kan udføres inden for det vindue, der er til rådighed.

Isoleret set en lidt dyrere løsning, men samlet set en stor gevinst, fremhæver Anne Kongsfelt: »Det indebærer en radikal ændring af udførelsesplansplanen, som komprimerer udførelsen af vitale arbejder. Samtidig – og det er noget, der betyder meget for vores politikere – vil det markant reducere de gener, som projektet påfører borgerne«.

Beboerne i de omliggende kvarterer kan også glæde sig over den alternative løsning på grundvandssænkningen, der blev født under projektoptimeringen. I projektet havde man forudsat, at afvandingsledningerne skulle graves ned – en både besværlig, dyr og meget indgribende løsning, som ville have generet en masse mennesker. På forslag fra en tysk underentreprenør valgte man i stedet at lede det bortpumpede grundvand væk gennem overjordiske rørføringer, der som et blått bånd – i alt 4,5 km rør – snor sig fra byggegruberne over Strandvejen ud til Øresund. Den løsning har ikke bare sparet nogle millioner og masser af tid, men også tjent sig godt hjem i omgivelsernes goodwill.

## **EN FLYVENDE START**

Også på en lang række andre områder fandt man større eller mindre optimeringer – smartere, lettere eller billigere løsninger – i de intensive uger, hvor parterne tæskede projektet igennem i alle detaljer. Optimeringsprocessen blev i realiteten en usædvanlig grun-

dig projektoverdragelse, hvor bygherre og entreprenør sammen udfordrede rammerne, og hvor rådgiver og entreprenør kom grundigt rundt om det tekniske.

»Samtidig var det en god og effektiv måde at få folk i de tre organisationer til at lære hinanden at kende på«, fremhæver Rambøll's Ole Overgaard.

Kick-off og værdiafstemning var ikke tænkt ind i optimeringsprocessen. I stedet holdt entreprenør og bygherre en fælles opstartworkshop et par måneder efter byggestart, hvor man lagde grunden for de fælles målsætninger og værdier, man enedes om. Men i praksis virkede optimeringsprocessen som en flyvende start, hvor samarbejdet blev sat solidt på skinner samtidig med, at projektet fik et grundigt kvalitetstjek.

»Man kommer uvilkårligt tættere på hinanden«, noterer Jesper Boilesen:

*»På godt og ondt, vi er jo ikke enige om alt. Men tingene kommer på bordet i rette tid – og på en mere konstruktiv måde«.*

»Det tvinger også entreprenøren til at sætte sig ind i projektets detaljer tidligere end ellers. For eksempel er det jo først nu, et år efter kontrakten, at vi er kommet i gang med betonarbejderne, men i kraft af optimeringen var jeg nødt til at bemane betonarbejderne fra dag 1. Det indebærer, at vores betonfolk har haft god tid til at sætte sig ind i jobbet og på forkant planlægge udførelsen. Det koster os nogle penge, i hvert fald i første omgang, for jeg får ikke den investering fuldstændig godtgjort. Men der er selvfølgelig nogle sidegevinster for os ved, at vi kommer tidligere – og bedre – ind i projektet«, siger Jesper Boilesen.

## **»IDEELT SET BURDE DET ALTID VÆRE SÅDAN«**

Anne Kongsfelt: »For mig er det vigtigt, at projektoptimeringen rent faktisk har indfriet vores mål om at minimere risici og skabe større sikkerhed. Der er altid ting,

der kan gøres bedre, eller hvor man kunne have brugt mere tid. Men helt generelt vil jeg sige, at den har levet op til vores forventninger. Vores ønske var at få demonstreret entreprenørens evne til at planlægge. Og det vil jeg sige: Dette her har været den mest fantastiske planlægning, jeg nogensinde har set. Jeg har aldrig set noget bedre!«

Efter erfaringerne fra Nordhavnsvejen vil bygherrens projektchef helt klart vil overveje at skyde en lignende optimeringsperiode ind ved fremtidige projekter:

*»Det har været oplagt på denne sag, som jo er meget kompleks. Men det er min vurdering, at et projekt ikke behøver være voldsomt kompliceret, før man med fordel kunne lave en sådan "udvidet projektgennemgang". Jeg vil i hvert fald tage de gode erfaringer herfra med mig til de projekter, der kommer efter«.*

Også Jesper Boilesen er opsat på at tage de gode erfaringer med videre: »Det er på alle måder en ideel situation for en entreprenør at have en periode inden opstart til at gennemplanlægge udførelsen. Der er ikke noget værre end at være tvunget til at gå i jorden samme dag, som kontrakten er underskrevet. Ideelt set burde der altid være sådan en tre måneders tænkepause, hvor man også kan få samlet holdet og fyldt de huller ud, der måtte være. Det kunne jeg sagtens finde på at lægge ind i kommende projekter - også selv om det ikke, som her, er et krav fra bygherren«.

For Ole Overgaard og hans medarbejdere i Rambøll har det været en stor faglig tilfredsstillelse at ping-pong'e med entreprenøren om udførelsen af det projekt, som ingeniørrådgiverne havde beskrevet:

*»Dertil er det jo altid tilfredsstillende at være med i et vellykket projekt. Og dette tegner til at blive en succes – ikke mindst takket være den projektoptimering, der blev gennemført!«*

# DR-BYEN

## GODE IDEER OG BILLIGERE ALTERNATIVER

Koncerthuset, der kom ud af kontrol, har givet byggeriet af DR-Byen et uheldigt eftermæle – og tilliden til partnering et alvorligt knæk. Men det er faktisk ikke helt rimeligt, for byggeriet af de øvrige segmenter i DR-Byen forløb på mange måder fint.

Specielt havde man gode erfaringer med at inddrage entreprenørerne tidligt og aktivt i byggeriernes udformning og planlægning. Entreprenørernes projektoptimering var simpelthen et højt vægtet kriterium ved tildelingen af entreprisekontrakterne. Og det førte til både mere gennemarbejdede projekter og billigere tilbudspriser.

*»Vi fik mange gode idéer og forslag på bordet. Og entreprenørerne lagde sig virkelig i selen for at finde alternativer, der kunne reducere deres tilbudssummer«*,

fortæller Knud Erik Busk, som var projektchef for bygherreorganisationen på det store DR-byggeri.

DR-Byen var i princippet fem selvstændige byggerier – segmenter – med hver sit rådgiverteam, der var fundet gennem projektkonkurrencer. Byggerierne blev overvejende udbudt i storentrepriser som tidlige udbud på grundlag af et forprojekt. Ved tildelingen vægtede entreprenørernes forslag til optimeringer af projektet 25%.

Kriterierne var udformede, så de tilskyndede såvel kvalitative produktoptimeringer som procesoptimeringer, som kunne effektivisere og billiggøre produktionen. Flest forslag kom der fra lukningsentreprenørerne, de tekniske entreprenører og på de indvendige arbejder:

»Ved at give projektoptimering en selvstændig plads i tildelingskriterierne opnåede vi dels at få alternative muligheder belyst, og dels at få en god fornemmelse af entreprenørens evne til at gå aktivt ind i projektoptimering sammen med rådgiverne. Mange entreprenører greb denne mulighed med stor begejstring, og

vinderne blev også typisk dem med de fleste og bedste optimeringsforslag. De scorede jo dobbelt ved tildelingen, hvor de både fik point for deres optimeringer – og for den lavere tilbudspris, som optimeringen kunne afstedkomme. Typisk lå de alternative løsninger 10-13% under entreprenørens udgangspris«, fortæller Knud Erik Busk.

De vindende entreprenører medvirkede herefter aktivt i hovedprojekteringen, som foregik i fælles projekteringsstegnester på byggepladsen. Deres medvirken her blev ikke særskilt honoreret, men erfaringerne fra DR-Byen indikerer, at dette bør ske med en på forhånd afsat fast sum i tilbudslisten. Samarbejdet foregik inden for rammerne af en partneringaftale, som entreprenøren skulle tiltræde sammen med entreprisekontrakten.

»Når vi ser bort fra Koncerthuset fungerede det faktisk rimelig godt. Vi fik nogle meget gennemarbejdede og bygbare projekter, som i stor udstrækning også var rensede for projektfejl. For det er jo en yderligere gevinst ved at have entreprenøren med under projekteringen. Men det er en forudsætning, at man får skabt det tillidsfulde samarbejde, som partneringmodellen lægger op til. En stram organisering med faste, styrede møder er nødvendig«, fastslår Knud Erik Busk.

## LIGE TIL HØJREBENET

Han tøver ikke med at anbefale professionelle bygherrer at arbejde med projektoptimering som et selvstændigt tildelingskriterium:

»Bestemt! Det ligger da lige til højrebenet ved de forestående sygehusbyggerier. Idéen kom jo fra de store broprojekter, hvor den ikke mindst på Øresund viste sin berettigelse. Det gjorde den også på DR-Byen, når man ser bort fra Koncerthuset, hvor helt særlige forhold gjorde sig gældende.

*Vi kommer ikke uden om, at vi er nødt til at stramme alvorligt op på de projektgennemgange, der skal sikre en ordentlig overdragelse af projektet fra rådgivere til entreprenør. Så kan vi jo med fordel få entreprenørens er-*

*faringer med, så projektet bliver optimeret i enhver henseende»,*

siger Knud Erik Busk.

Han foreslår konkret, at den fælles projektgennemgang bør være forpligtende for entreprenøren, således at denne herefter påtager sig ansvaret for, at projektet er bygbart for så vidt angår den pågældende entreprenørs opgaver og ansvarsområde.

Ved udbuddene på DR-Byen havde bygherren forbeholdt sig ret til at gøre brug af alle indkomne optimeringsforslag – også fra entreprenører, som ikke blev tildelt nogen kontrakt ved byggeriet. Det afstedkom ikke dengang indvendinger fra de bydende, og i praksis skete det da også kun i meget begrænset omfang, om overhovedet. I dag ville Knud Erik Busk dog anbefale, at man i givet fald honorerer brugen af alternative forslag fra bydende, som ikke efterfølgende kontraheres – enten som en kompensation for medgået tid til forslagsudarbejdelsen eller ved at der – som i projektkonkurrencer – gives præmier til næstbedste og tredjebedste forslag.