

Utraditionelle sti- og kanalbroer ved Tuborg Nord



Af Civilingeniør
Esben Milling,
Rambøll
esm@rambøll.dk



Arkitekt maa
Mogens Jepsen,
Arkitektfirmaet C.F. Møller
mbj@cfmoller.com

Anlægget af den nye bydel Tuborg Nord i Hellerup, nord for København, til et eksklusivt erhvervs- og boligområde indebærer opførelsen af 3 meget utraditionelle broer.

2 dristige stibroer og en brugerbetjent klapbro, der på hver deres måde skaber tre iøjnefaldende pejlemærker.



Baggrund

Efter nedlæggelsen af bryggeriaktiviteterne på Tuborg i midten af 1980'erne besluttede Carlsberg at omdanne Tuborg fabriksområdet i Hellerup til en ny bydel "Tuborg Nord" med blandet bolig- og erhverv.

Arkitektfirmaet C.F. Møller vandt under mottoet "Byen ved vandet" en idekonkurrence om at skabe de overordnede rammer for den nye bydel, hvor netop nærheden til vandet og udnyttelse af dette i bymiljøet er en af de fornemmeste kvaliteter. Der er ganske enkelt gravet nye kanaler fra Øresundskysten og den eksisterende Tuborg Havn ind i området.

Rambøll blev tilknyttet som teknisk rådgiver for konstruktioner og broer, installationer og ledningsanlæg, trafik- og miljøundersøgelser.

Bydelen

Tuborg Boulevard er bydelens trafikale hovednerve, der visuelt, via en rundkørsel, løber direkte over i en hovedkanal, der munder ud i Øresund. Fra rundkørslen kan man overskue hele hovedkanalen, hvorom husene rejser sig i fem etager og sammen med veje, pladser og kajer, former et intimt byrum (figur 1).

Sidekanalen, der parallelt med Øresund forbinder hovedkanalen med Tuborg Havn, har en anden karakter. Mod vest flankeres kanalen af kommercielle bygninger med deres gavle direkte ned til vandet. Mod øst løber den grønne strandeng helt ind imellem boligerne og frem til kanalen som en græsklædt skråning – i en parklignende forbindelse mellem byens vand og kysten.

Der er et dagligliv langs kanalerne, idet adgang til boligerne fortrinsvis foregår fra kanalgaderne. I sejlersæsonen vil lystbådepladser i kanalsystemet bidrage til liv og aktivitet. Kanalernes geometri er udformet med henblik på at skabe gode

opholdsmuligheder med tæt kontakt til vandet.

Kanalerne accentueres af en række rumdannende elementer som kanalpladsen, stenhaven (lavvandet del af hovedkanalens forbindelse til Øresund), en stibro over hovedkanalen, en stibro over stenhaven og en klapbro for vejtrafik over sidekanalen.

Alle disse elementer er udformet, ikke blot under hensyn til gode tekniske og funktionelle egenskaber, men også i overensstemmelse med den overordnede formmæssige idé som rumdannende elementer, der bidrager til gode oplevelser.

De funktionelle og tekniske løsninger til de 3 broer er vidt forskellige, men de repræsenterer alle enkle og holdbare arkitektoniske løsninger med et forståeligt formsprog. Konstruktivt og formmæssigt er der lagt vægt på det enkle og let opfattede – det minimalistiske.

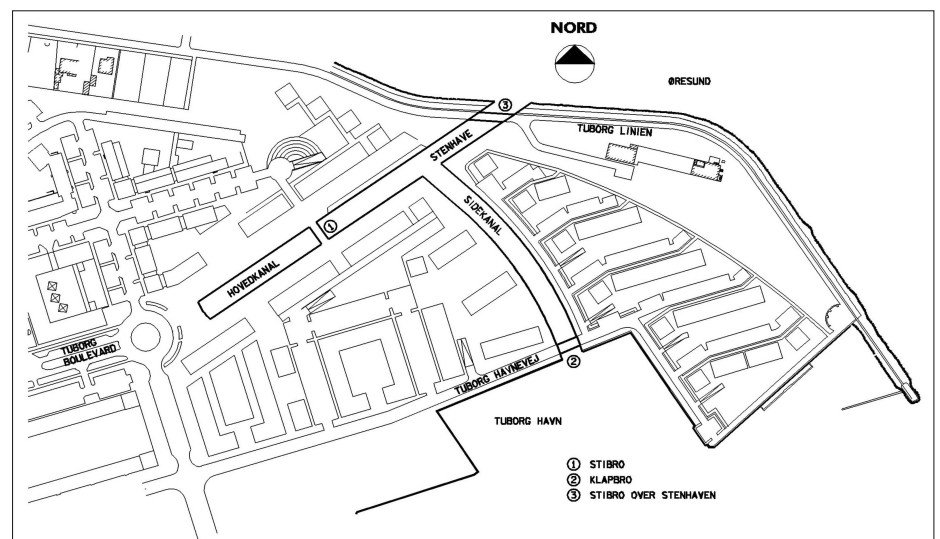
Stibro over hovedkanalen

Stibroen, der er placeret ca. midt for

hovedkanalen, er vigtig for kontakten imellem kanalsiderne. Den knytter livet langs kanalsiderne sammen – og skaber mulighed for den gode oplevelse at gå over vandet (figur 2).

Broen spænder vinkelret på kanalen og har en spændvidde på 24,5 m og en bredde på 2,5 m. Understøtningerne er udformet som plinte, der løfter broen op og markerer denne i forhold til kanalen og kajerne.

Broen består i princippet af to konstruktionselementer. Et buelement og vandrette trækband under buen. De lodrette belastninger på broen føres som trykkræfter i buen ud i understøtningerne. De vandrette kræfter, som buen afleverer ved understøtningerne, optages af trækbandene. Buen har en pilløjde på 93 cm og er udført med en 20 cm tynd betonplade. Trækbandene er af hensyn til tilstivhed og sikkerhed over for påsejling gjort robuste og udført med 3 stk. Ø100 rundjern.



Figur 1. Tuborg Nord området.



Figur 2. Stibroen – med Stenhavn byggepladsen i baggrunden.

I lighed med kajerne er broen på oversiden belagt med profilerede planker i azobé, og rækværket understreger broens letthed og spændstighed.

Klapbroen over sidekanalen

Broen er placeret ved indsejlingen til kanalsystemet fra Tuborg Havn. Af hensyn til passage for lystbåde er broen udformet med et oplukkeligt brofag. Funktions- og formmæssigt er broen udformet med forbillede i de traditionelle Hollandske klapbroer, med overliggende vippefag og kontravægt (figur 3).

Broen har en fribredde på 4,5 m med fælles færdselsareal for alle trafikanter. Broen er i alt ca. 21 m lang, heraf udgør det oplukkelige brofag ca. 14 m.

De bærende konstruktioner – dækket, søjlerne og det overliggende kontravægt fag – er udført i opvejste varmforzinkede stålprofiler. I slægtskab med stibroen over hovedkanalen er markante plinte, rækværker og plankebelægning også anvendt på klapbroen.

Broklappen er, ved hjælp af det overliggende vippefag, afbalanceret af en 24 tons tung kontravægt og løftes til en vinkel på 73° ved hjælp af hydrauliske cylindere placeret under brodækket. Maskineri og teknik er placeret i et maskinrum under det vestlige vederlag. Da broen betjenes af de brugere, som har båd i kanalerne, sker styringen fra en manøvreplac placeret ved det østlige vederlag. Selve betjeningen er gjort så enkel som mulig, men via

det elektroniske styresystem sikres i virkeligheden en langt mere kompliceret proces, hvor de forskellige operationer og tilstande af signalanlæg, vejrbomme, rigler og hæve/sænke operationen løbende kontrolleres. Herudover er broen forsynet med et CTS anlæg, som giver mulighed for at overvåge maskinrummet fra det centrale driftskontor på Tuborg Nord.

Stibro over Stenhaven

Stenhaven er hovedkanalens forlængelse mod Øresund. Et lavvandet rekreativt område, hvor strandengen er trukket helt ind til bebyggelsen. Kanalen er udformet med meget flade skrånninger beplantet med forskellige græsser fra det maritime miljø. Vanddybden er begrænset til 30 - 50 cm, og bunden er belagt med sten af forskellig størrelse, heraf en del så store at de kan fungere som trædesten placeret i et forud planlagt mønster (stenhaven er under anlæg og forventes færdig i foråret 2003).

Stenhaven formidler overgangen mellem kanal og hav og mellem by og park – det grønne parkbælte, der omgiver Tuborg Nord mod nord og øst.

”Tuborglinien” er en traditionsrig spadseresti langs Øresundskysten – der passerer stenhaven via en let stibro. (Figur 4).

Broen over stenhaven skulle, ud over at vedligeholde en hævdevunden stiforbindelse, også være en god og sjov oplevelse – hele Stenhaven appellere til leg og afslapning. En bro hvor man skulle kunne ligge på maven og fiske eller sidde med

benene hængende ud over kanten.

Der blev valgt en meget anderledes og lidt dristig bro efter ”Stressed Ribbon” – princippet en hængebro, hvor brodækket er båret af ophængte stålband – vist nok den første af sin art i Danmark.

Broen har spændvidde på 38 m og en bredde på 2,5 m. De forholdsvis store trækkræfter fra stålbandene forankres i betonvederlag, som er understøttet af trykpæle og forankret med jordankre. Belægningen er som for de øvrige broer azobé planker, der er lagt ovenpå stålbandene. Formmæssigt er det valgt at udforme rækværkerne, så broens hængeboudtryk bliver synliggjort.

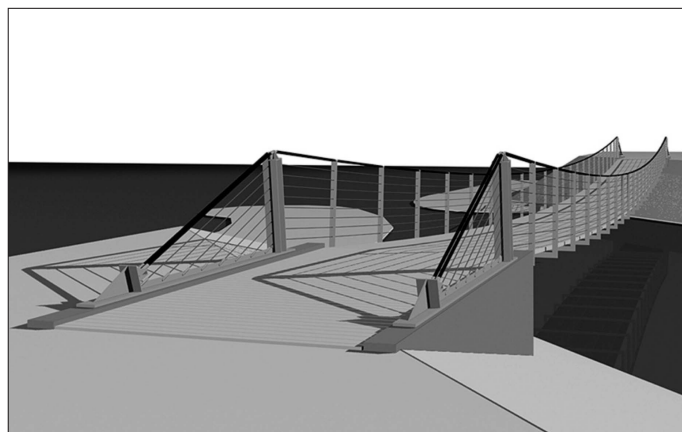
For broer af denne type er gangkomforten et meget væsentligt aspekt og har krævet en række særlige undersøgelser. Hængebrokonstruktionens bevægelser måtte ikke opleves skræmmende, og disse er dæmpet via dekorative pælegrupper i broens tredjedels punkter.

Erfaringer

Broerne på Tuborg Nord er, trods deres lidenhed, iøjnefaldende pejlemærker, som med hver deres karakteristika medvirker til at skabe et begivenhedsrigt byrum – fjernt fra drager de blikket og tæt på optager de hele opmærksomheden. Broerne er således udtryksmæssigt og teknisk med til at skabe værdifulde elementer. Erfaringer der lader sig overføre til andre lignende projekter, hvor broer naturligt kan være kvalitetsskabende.



Figur 3. Klapbroen.



Figur 4. Visualisering af Stenhavnbroen.