

CASE  
NYBYG



# KÆMPEALTANER MED UDSIGT

Musikhuskvarteret  
i Aalborg

**Hi**CON

*HIGH PERFORMANCE CONCRETE*



# AALBORGS STØRSTE ALTANER MED UDSIGT OVER LIMFJORDEN

**Musikhuskvarteret har unik beliggenhed med Musikkens Hus og Limfjorden som nærmeste naboer.**

**Man lægger straks mærke til de usædvanligt store altaner, når man passerer Musikhuskvarteret på havnefronten i Aalborg. Boligområdet er bygget af A. Enggaard A/S på Aalborgs bedste beliggenhed og er nærmeste nabo til Musikkens Hus med udsigt over Limfjorden. Arkitekterne Schmidt/Hammer/Lassen står bag arkitekturen. Hi-Con har produceret altanerne i højstyrkebeton.**

Altanløsningen er resultatet af et tæt samarbejde mellem arkitekt, entreprenør og Hi-Con. Hi-Con var fra starten med til at udvikle arkitekternes idé, idet højstyrkebetonen var eneste mulighed for at levere altaner af den størrelse. Hele processen har været præget af et godt samarbejde mellem byggeriets parter om at finde den helt rigtige – og meget ambitiøse løsning – for altanerne.

Byggeleder Kristoffer Styrup fra A. Enggaard forklarer:

*"Alle har fra starten været opsatte på at finde den perfekte altanløsning til Musikhuskvarteret. Der har været nogle gode udfordringer undervejs, men vi er meget tilfredse med det færdige resultat. Uden samarbejdet*



## FAKTA OM ALTANERNE

Antal altaner: 151

Antal søjler: 258

Areal: 6 - 27 m<sup>2</sup>

Byggeperiode: 2014-2015

Bygherre og entreprenør: A. Engaard A/S

Arkitekt: Schmidt/Hammer/Lassen A/S



*Herover ses Musikhuskvarteret til venstre. Nærmeste nabo er Musikkens Hus, som ses til højre.*

*med Hi-Con havde vi ikke kunnet lave den her løsning. De har bidraget med viden omkring materialet og konstruktions- og montagemæssige detaljer, som har været meget værdifulde for både processen og det færdige resultat”.*

Arkitekterne ønskede sig et udtryk med rødfarvede altaner med vandrette bånd. Flere muligheder blev vurderet, før man besluttede sig for en løsning med indstøbte klinker. Dog var en sådan løsning uafprøvet. Ville klinkerne blive siddende ved svingende temperaturer og evt. deformation af altanen?

## **Grundig test og dokumentation af klinker**

Det lykkedes at finde en særlig hårdtbrændt klinke, som både æstetisk og kvalitetsmæssigt kunne leve op til kravene. Det var ekstremt vigtigt, at de indstøbte klinker på kun 14 mms dybde både ville blive siddende og forblive hele under den bøjning som altanen naturligt foretager sig pga. svingende temperaturer. Derfor lavede man forsøg med en 1:1 mock-up, som man så udsatte for ekstreme belastninger. Resultatet var særdeles tilfredsstillende: Selv om altanen belastedes med 1,5 gange de beregnede worst-case deformationstal, så skete der ikke skade på hverken altan eller klinke.

## **Avanceret beslag giver plads til bevægelse**

Hi-Con har leveret altaner i 8 varianter til byggeriet med arealer mellem 6 og 27 m<sup>2</sup>. For at muliggøre de store altaner, valgte man en konstruk-




tion, hvor altanerne skulle hvile på tre søjler og hæftes fast på bygningen med beslag. Det gav nogle udfordringer, idet temperaturudsvingene hen over døgnet – og året – ville betyde, at søjlerne ville kunne bevæge sig op og ned med op til 1 cm i hver retning. Hvis man satte altanerne fast til bygningen med beslag, ville man risikere, at de med tiden ville kunne vride sig fri.

Projektleder og ingeniør, Tommy Bæk Hansen fra Hi-Con forklarer:

*"Vi var klar over, at vi blev nødt til at konstruere nogle særlige beslag, der kunne tillade altanpladen at vride og bevæge sig vertikalt sammen med søjlerne. Derfor fik vi i samarbejde med Bobach Stålentreprise udviklet nogle ret avancerede glidebeslag med en kapacitet på 6 ton vandret last, der tillod altanerne at bevæge sig".*

Glidebeslagene er kombineret med et kraftigt bærebeklag i hjørnet af altanen, så altanerne både har fået den nødvendige plads til at bevæge sig samtidig med, at altanerne holdes fast mod bygningen.



*”Uden samarbejdet med Hi-Con havde vi ikke kunnet lave den her løsning. De har bidraget med viden omkring materialet og konstruktionen, som har været meget værdifulde for både processen og det færdige resultat”*

Byggeleder Kristoffer Styrup  
A. Enggaard

## Ekstreme vind- og snelaster, når blæsten går frisk...

De store altaner er designet som brystningsaltaner, som pga. placeringen ved fjorden skulle kunne klare meget store vindlaster på 350 kg/m<sup>2</sup> x 1,5.

Derudover skulle altanerne klare snemængder på 400 kg./m<sup>2</sup> – hvilket svarer til ekstreme vejrforhold, hvor altanerne ville være pakket med sne fra gulv til loft.

Altanerne er konstrueret med brystninger på hele 180 cm i højden. Produktionsmæssigt var det nødvendigt at støbe altanbund og brystning hver for sig. Derfor blev løsningen at samle bund og brystning med en limet kobling. Ofte vil brystninger af den størrelse være fastgjort til bygningen og være en bærende del af konstruktionen, men i dette tilfælde skulle brystningen være fritstående og måtte ikke kobles til bygningen pga. søjlernes bevægelser. Det har stillet store krav til koblingen – især med de meget store vindlaster.

Tommy Bæk Hansen forklarer:

*"Brystningerne blev sat fast med en række ankere og lim i en skjult kobling mellem bund og brystning. Her udnytter man virkelig højstyrkebetonens styrke, for det kræver et enormt stærkt materiale at klare det vrid, der naturligt vil komme i en kobling med en brystning i den højde og med så stor en vindlast. En sådan kobling er mulig i højstyrkebeton."*



Til hver altanbund blev der anvendt ca. 1000 klinker, som forinden var blevet håndsorteret. Ca. 15 % blev kasseret pga. forkerte mål, farve eller skævrighed i brændingen. Herefter blev de 1000 klinker pr. håndkraft lagt på støbebordene i et forbandt med millimeters nøjagtighed. Herefter kunne der støbes oven på klinkerne.



## Montage af øverste altan var en særlig udfordring

Bygningskroppen krager ud over altanen øverst oppe, hvilket umuliggjorde at de øverste altaner kunne løftes på plads med kran oppefra og ned. Altanen skulle i stedet vippes ind på plads fra siden. Det krævede et omfattende forarbejde at beregne den eksakte placering af modvægte på altanen for at sikre, at kranen løftede altanen op med netop den hældning, der muliggjorde at altanen kunne vippes ind på plads under udkragningen.

## Hvorfor højstyrkebeton?

Højstyrkebeton har særlige egenskaber i forhold til almindeligt beton. Formbarheden og det æstetiske udtryk er det samme, men højstyrkebetonens sammensætning giver en densitet og sejhed, som sikrer en meget høj styrke og holdbarhed. Disse egenskaber udnyttes til fulde i altanerne ved Musikhusvarteret. Materialet sikrer, altanerne kan tåle bøjninger uden risiko for holdbarheden. Ligeledes har styrken været afgørende for at kunne støbe klinker ned i betonen med en meget lille indstøbnings-højde. Det ville ikke være muligt at konstruere altaner af denne størrelse og konstruktion i almindeligt beton, idet beton ikke har samme bøjningsstyrke og densitet.



Her løftes en af de store altaner på plads med kran.

De innovative potentialer i High Performance Beton er meget store - og i fremtiden vil man se mange nye applikationer udført i dette fantastiske byggemateriale.

Men at frigøre potentialerne kræver et åbent og nytænkende samarbejde og netværk mellem parterne i byggeindustrien - projektudviklere, arkitekter, ingeniører, entreprenører, producenter, kunder og slutbrugere.

Vi inviterer alle til at byde ind i arbejdet med at udforske fremtidens potentialer i High Performance Beton.

**HiCON**

*HIGH PERFORMANCE CONCRETE*

HI-CON A/S.  
WWW.HI-CON.COM

 /COMPANY/HI-CON-A-S  
 @HICONCRETE  
 /HICONCRETE