

Centralhuset i Göteborg

av Magnus Nilber, FB Engineering AB

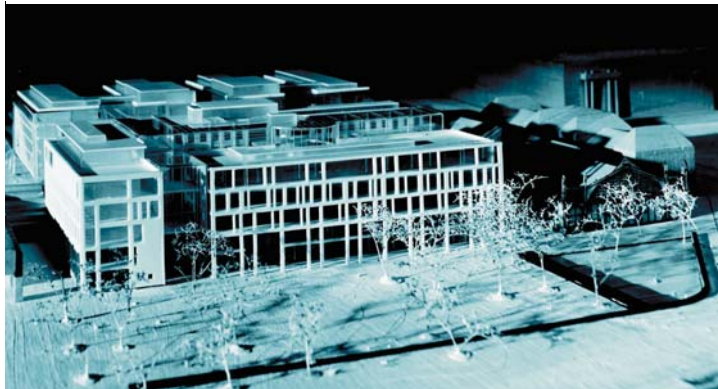


Magnus Nilber är civilingenjör och är uppdragsledare på FB Engineering i Göteborg. Magnus ingår även i ledningsgruppen avdelningen för Byggt teknik och ansvarar för IT-frågor särskilt 3D-projektering och beräkningsprogram.

Göteborg har fått ett nytt ansikte för de ca 40.000 personer som varje dag passerar Göteborgs Central. Ett modernt resecentrum med kontor, butiker, matställen och annan service man behöver som resenär tar form granne med den drygt hundra år gamla stationsbyggnaden. Genom bland annat bekväma väntutrymmen, hög servicenivå, lättorienterade och goda bytesmöjligheter kan andelen kollektivtrafikresor öka.

VÄGEN FÖR CENTRALHUSET har varit lång. 1989 ordnade SJ Fastigheter en tävling om hur marken kring Centralstationen skulle utnyttjas. Fastighetskrisen i början på 90-talet satte stopp för dessa planer. Efter att en ny detaljplan för området antagits kunde som första steg i utvecklingen Nils Ericson-terminalen invigas 1996, vilket innebar ett lyft för bussresenärerna. NCC Fastigheter köpte marken 1998 och utlyste en arkitektävling. Man ville ta särskild hänsyn till de kulturhistoriska värdena, bl. a med bevarande av stambanemålningarna i den sk Yttre Hallen. Arkitektbyråen Kari Nissen Brodtkorb AS vann denna tävling i hård konkurrens med flera av de största arkitektbyråerna i Norden.

Modell av Centralhuset, närmast syns kontors- och affärsdelen, bakom denna över tågspåren ligger hotelldelen. Byggnaden till höger är nuvarande Centralstationsbyggnad



Hotellens östfasad med huvudfackverket vilande på de fyra betongpelarna på perrongerna, (ur VR-modell).

TVÅ HUVUDELAR

På grund av läget, omgivningen och Centralhusets stora byggnadsvolym är byggnaden delad i två huskroppar på var sin sida om den bevarade Yttre Hallen. Hotellet mot öst och kontors- och affärsdelen mot väst. Dessa två huvuddelar består i sin tur av fyra respektive tre stycken byggnadskroppar med inglasade innergårdar förbundna med gångstråk. Kontorsdelen med butiker, restauranger och annan service på bottenplanet ges ett tyngre monumentalt formspråk, med sandsten som huvudmaterial i fasaderna. I källaren finns också skyddsrum, varuintag, personalutrymmen och ett fyrtiotal parkeringsplatser.

SVÄVANDE HOTELL

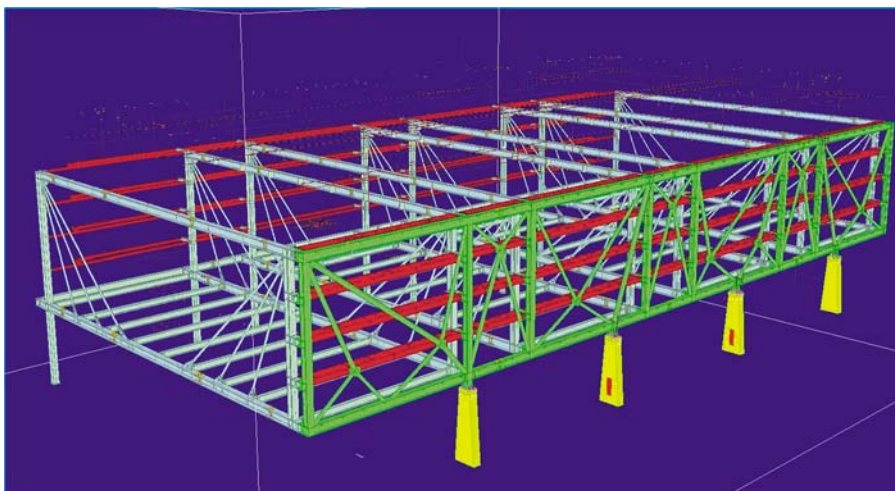
Även entrén till hotellet ligger i denna del. Via lobbyn en trappa upp leder en gångbro, inhängd i takbågarna i förlängningen av Yttre Hallen, hotellgästerna vidare till hotelldelen.

Denna svävar över spårområdet och dess formspråk är inspirerat av denna tekniska miljö. De kraftfulla rödmålade

huvud- och sidofackverken av stål med utanpåliggande glasfasad uttrycker detta. De fyra hotellkropparnas och de fyra perrongernas lägen – på vilka pelarplacering är möjlig – sammanfaller inte. Lösningen är ett asymmetriskt, spindelnätlikt huvudfackverk och åtta stycken identiska sidofackverk utformade i princip som snedkabelbroar. Den invändiga arkitekturen präglas av stål, sten, glas och trä vilket bidrar till att skapa en lätt konstruktion med levande, grönskande innergårdar.

GRUNDLÄGGNING

I denna del av Göteborg nära Göta Älv består undergrunden av mäktiga lerlager. Det källarlösa hotellet grundläggs med kohesionspälars. För övriga delar tillämpas sk samverkansgrundläggning med kryppälars. Detta innebär att man utnyttjar undergrundens hållfasthet för en belastning som motsvarar den bortschaktade massan samt att man kompletterar med pälars vid stora koncentrerade laster.



Huvudstomme i hotelldel

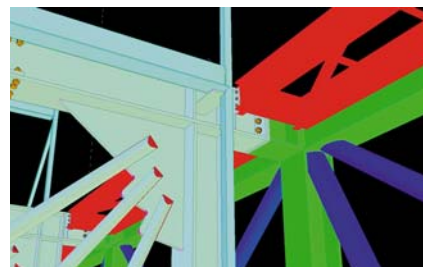
STOMME

Hotelldelen svävar, som tidigare nämnts, ovan spårområdet. Möjligheterna att ta ned lasterna till grund begränsas av perongernas lägen. Fyra stycken betongpelare måste bära huvudfackverket och därmed halva hotellets last, vilket för den mest belastade pelaren innebär en dimensionerande last på 20 MN, (2000 ton). Här har betongteknologins senaste rön kommit till användning. Pelarna göts med vibreringsfri betong i klass K80, vilket var första gången i Sverige.

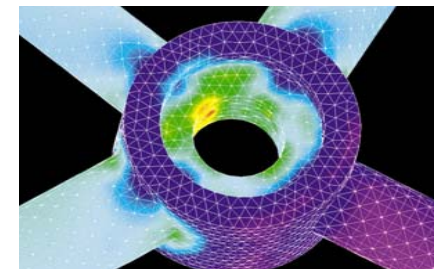
En särskild huvudstomme av stål har fått utformas. I princip fungerar denna som en "låda" i vilken de fyra huskropparna sedan byggs på mera traditionellt vis med femvånings VKR-pelare och HQ-balkar i fasaderna med HD/F-bjälklagselement. Sidofackverken spänner 37 m och är ovanliga till sin utformning. Fasadpelarna belastar underramen via tvärbalkar. Underramen utgörs av en

svetsad I-profil som är inhängd med massiva 140 resp. 160 mm tjocka cirkulära stag på samma sätt som för en snedkabelbro. Dessa utfördes i stålkaraktet S420 för att hålla ned dimensionerna framförallt i detaljerna. Skillnaden mot en snedkabelbro är att fackverket har en tryckt överram. Denna stagas mot knäckning dels av betongbjälklaget, dels av fasadpelarna. Sidofackverken hängs in i huvudfackverket. Här uppstår en komplikation då det alldeles innanför huvudfackverket finns en utrymningsgång längs hela dess längd i varje våningsplan. Snedstagen får därför inte börja i huvudfackverkets systemlinje utan sidofackverket startar drygt 1,6 m in. Lösningen blir en Vierendeel-konstruktion med skruvade, tvärkraftsupptagande förband i varje våningsplan.

Huvudfackverket som är 78 m långt och 12 m högt består på samma sätt av över- och underramar och pelare av svetsade I-tvårsnitt av dimensioner



Detalj av sidofackverkets anslutning till huvudfackverket



FEM-analys av en av huvudfackverkets diagonalknutar

600x500 mm med diagonalstänger av cirkulära tjockväggiga rörprofiler i dimensionerna 245-355 med godstjocklekar upp mot 100 mm. Stora krafter överförs i knutarna vilket ställt särskilda krav på utformningen. Särskild omsorg har ägnats knutpunkterna inte minst vad gäller utseendet.

STOMSTABILITET

Stomstabiliseringen i hotelldelen ombesörjs av huvud- och sidofackverk som vertikala element och med HD/F-bjälklagen fungerande som skivor. Gångbryggorna i östfasaden "förlänger" bjälklagsskivan till huvudfackverket. I andra änden förs lasterna ned till grund via ett hisschakt. I nord-sydlig riktning förs krafterna till de fyra 2,2x0,7 m kraftiga betongpelarna och vidare ned till grund.

Kontorsdelen är mer traditionellt konstruerad med pelare och balkar i fasaderna och med håldäckselement. Utmaningarna har här handlat om detaljlösningar, omfattande avväxlingar och produktionsteknik. Stabiliseringen sker med en kombination av vertikala fackverk och skivverkan i bjälklagen.

PROJEKTERING

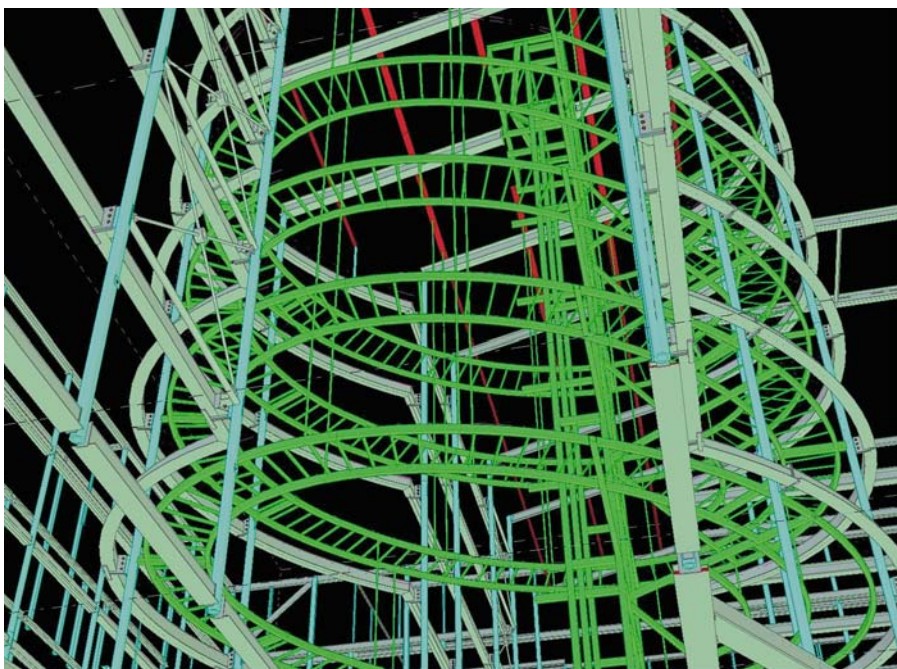
Ståltrepreneurerna var anlitade redan i systemhandlingskedet för att planera montage-metoder och detaljlösningar. Tillsammans med FB Engineering som ansvarig för stålprojekteringen och i samråd med arkitekten och NCC-Teknik som samordnande konstruktör bestämdes huvudprinciperna på ett tidigt stadium. Detta gällde både detaljer och var exempelvis montageskarvar skulle placeras.

Projekteringen av stommen skedde i Xsteel, vilket gav uppenbara fördelar i det tidiga skedet då detaljutformningen kunde studeras verklighetstroget tillsammans med arkitekten.

Förutom statisk dimensionering undersöktes också byggnadens dynamiska egenskaper med hjälp av FEM-analys. Vissa knutar analyserades också med hjälp av en icke-linjär FEM-analys där hänsyn togs till plasticering.

VIRTUAL REALITY

Parallellt med byggandet av Centralhuset driver Chalmers ett forskningsprojekt vars syfte är att studera tillämp-



Gångbryggor i kontorsdelen, det sk "ägget".

ningar av virtual reality i projektering och produktion av stora och komplexa konstruktioner. Projektet är finansierat av IT Bygg och Fastighet 2002, Chalmers och NCC. Centralhuset ingår som ett viktigt pilotprojekt och det finns nu en VR-station och en VR-modell på byggarbetsplatsen. VR-modellen är skapad från projekteringsunderlaget och är utförd av AEC AB.

PRODUKTION

Hotelldelens stomme förtillverkades på PPTH:s anläggningar i Yliveska, Peräseinäjoki och Alavus i så stora element som transporterna medgav. Huvudfackverket prefabricerades ytterligare på byggsplatsen i fyra element som

vardera vägde ca 50 ton. Dessa lyftes på plats nattetid då spårområdet kunde stängas av på grund av säkerhetsrisken. Under en kort tid var endast huvudfackverket rest, vilket var en spektakulär upplevelse.

Nästa etapp bestod i att montera underramarna i sekundärfackverken och montera det första håldäcksbjälklaget över hela byggnadsytan. Därefter monterades sidofackverken och de förtillverkade gångbryggorna mot huvudfackverket. Bjälklagen kunde därefter monteras i huskropp efter huskropp.

För kontorsdelen började stålmonteringen i källarplan med stålkonstruktioner för både plattbärlag och HD/F. Det som komplicerade tillverkningen var alla de krökta bjälklagsbalkarna.



Det första huvudfackverkelementet är på plats.



Yttre Hallen, den befintliga delen.

Tillverkning av dessa skedde genom att utnyttja de digitala data som erhålls ur Xsteelmodellen. En spektakulär konstruktion är de elliptiska gångbryggorna mellan två av huskropparna. Dessa tillverkades i enheter som hängdes i takbalkarna och svetsades samman på plats.

Stommen beräknas vara färdigast i slutet av 2002 och äntligen, två och ett halvt år efter det första spadtaget kan Centralhuset invigas hösten 2003. ■

Korta fakta – Centralhuset i Göteborg

Totalt ca. 34.000 m² BTA

Parkeringsplatser: 40

Högsta byggnadshöjd: 25 meter

Antal våningar: 6-7

Stålstomme: totalt 1430 ton varav Hotellet: 1030 ton i vilka 710 ton ingår i huvudstommen samt kontors- affärsdelen: 450 ton

Fasader: Hotellet :glas- och träfasader.

Affärs-, kontorsdelen: sandstenbeklädnad, i västfasaden med inbyggda solavskärmningar i ett sandstenbeklätt ramverk.

Brandskydd: synlig stomme brandskyddsmålas.

Produktionsstart mars 2001, färdigställande hösten 2003

Byggherre: NCC Fastigheter AB

Entreprenör: NCC Hus Göteborg

Arkitekt: Kari Nissen-Brodtkorb AS, Oslo

Byggprojektör: NCC Teknik

Stålprojektör: FB Engineering AB, Flygfältsbyrån

Stålentreprenör: PPTH Norden OY, hotellet VSAB, Väst-Svenska Stålkonstruktioner AB, Lidköping, kontorsdelen, Yttre Hallen

