



# GIGANTERNE FÅR NYT HUS

Elefanterne i Københavns Zoo flytter næsten 100 år frem i tiden, når deres nye elefanthus i glas, stål og beton står færdigt næste år. I dag bor de i et teglstenshus fra 1914. **AF GITTE MERRILD / ILLUSTRATION FOSTERS AND PARTNERS**

Elefanten Chieng Mai har 48 virile år på sin enorme bagdel.

Med 11 børn, 15 børnebørn og 4 oldebørn spredt rundt i europæiske dyrehaver, er den store københavner en velkommen kendis blandt den asiatiske elefantbestand i Europa.

I samtlige sine år i Københavns Zoo har han boet i et elefanthus fra 1914, så det bliver en meget stor omvæltning, når han til maj 2008 flytter ind i et moderne, arkitekttegnet og meget større anlæg, hvor havens tykhuder får plads til at gå i flok i en noget mere aktiv hverdag, end den de har i dag.

Arkitekter og byggefolk har siden okto-

ber 2006 arbejdet på højtryk for at rejse den spektakulære bolig, som er tegnet til Zoos syv elefanter af den britiske stjernearkitekt Sir Norman Foster.

Resultatet bliver et pragtbyggeri til 250 millioner kroner, hvor enorme glaskupler udgør tagene over den nye flokstald og de to nye hanelefantstalde, der er bygget af 30 cm tykke betonelementer på syv meters højde. De er støbt i Düsseldorf og kørt til Zoo på lastvogn.

Kuløren er enestående, for betonens rust-rødlige farve er inspireret af Zoos gamle elefanthus, som er bygget i røde tegl.

Elefanthuset i to etager er nærmest gravet ind i Frederiksberg bakke, så kun de to

kupler af stål og glas stikker op af de grønne plæner. Kun fra den åbne nordside ser man bygningens to niveauer, og herfra har elefanterne udgang til et stort savannelignende anlæg med et flodleje og en næsten tre meter dyb "flod", som danner grænse mellem dyr og publikum.

Indendørs får publikum adgang til at beundre elefanterne via en bred boulevard, der gennemskærer huset diagonalt med kig ned til og ind i de to staldbygninger.

Fra førstesalen fører en rampe publikum skråt ned til stueniveau, så elefanterne kan betragtes fra to forskellige niveauer. Ingen tætte jerntræmmer skiller publikum og elefanter, kun tynde wirer og nogle søj-



Elefanthuset opføres i en betonkonstruktion på ca. 3.000 m<sup>2</sup> med 2 stål-/glaskupler på hhv. ca. 800 og 400 m<sup>2</sup> samt tilhørende udeanlæg på ca. 4.000 m<sup>2</sup>.

lebarrierer, og når elefanterne går i flok, kan man opleve dem på en mere naturlig måde.

Hunelefanterne lever i et stærkt matriarkat, som i naturen, hvor mødre, tanter og søstre holder styr på struktur og ikke splittes op om natten.

#### TOPKVALITET

Elefanthuset er allerede kendt som et arkitektonisk vartegn, og zoo-direktør Lars Lunding Andersen begrunder de store ambitioner sådan her:

"Vi kunne have bygget en stor lade, som kunne være udmærket til dyrehold. Men vores filosofi er, at vi har brug for et hus,

hvis kvalitet afspejler den store værdi, elefanterne udgør for Zoo. Man udstiller jo heller ikke Rembrandt i en garage".

Derfor henvendte zoo sig til Norman Foster, som takkede ja, og det nye elefanthus er det første hus til dyr Foster nogensinde har lavet.

"Arkitekter ved ikke en skid om elefanter, så deres projekt bygger selvfølgelig på baggrund af et stort og grundigt forarbejde af Zoos biologer, dyrepassere og anlægsafdeling. Arkitekter kan være de farligste dyr i zoo, hvis de ikke har et zoo-fagligt grundlag at arbejde ud fra," siger Lars Lunding Andersen med et smil.

Endnu en grund til at valget faldt på

Foster & Partners er, at han er kendt for sine glaskonstruktioner, og Zoo ville have et hus, med så meget lys som muligt til elefanterne. På vore breddegrader tilbringer elefanterne to tredjedele af året indendørs, og zoo har derfor tilstræbt optimale forhold for elefanterne i byggeriets indre, så de får et godt liv.

"Ligesom vi mennesker i de vestlige velfærdssamfund skal dyrene aktiveres for ikke at blive fede og dovne. Det er en hel disciplin i zoo at gøre livet lidt mere besværligt for dyrene. De skal lede efter foder og vand, skal bevæge sig rundt i de store løsdriftsstalde og skal beskæftiges. Elefanter er intelligente dyr," siger →



Elefanthusets komplekse kuppeltage i stål og glas er projekteret i Wien og produceres i Tjekkiet. De øverste glas er coated med 60 pct. silketryk som gradueres nedefter til 15 pct. for at dæmpe den høje middagssol og alligevel slippe masser af dagslys ind.

→ direktøren. Til de to stalde hører vaske- og træningsanlæg, serviceområder og et teknikrum, der skjules under jorden.

#### ELEFANTER OG TOYOTA

Elefanter er også stærke dyr. At byggeriet kan holde til et elefantangreb i fuld galop har ingeniør *Kaare K.B. Dahl* garanteret. Rambøll-manden er som projekterende og tilsynsførende ansvarlig for samtlige konstruktioner, jord og geoteknik og en erfaren zoo-bygger. De seneste 11 år har han haft fingre i Zoos anlæg for blandt andet sæler, giraffer, flodheste, pungdyr, gnuer og søløver. Det er første gang han arbejder på et projekt med en så kompliceret geometri, for Elefanthuset består af buede former og krumme konstruktioner.

Det er den entusiastiske ingeniør, der har beregnet, at betonavæggen giver sig 40 mm, hvis en rasende elefant finder på at tordne ind i den. Og byggeriet bliver stående.


Han har brugt teorien fra skibsstødsanalyser og et forskningsprojekt fra MIT, (Massachusetts Institute of Technology) hvor forskere har videofilmet 25 thai- elefanter og fundet ud af, at voksne elefanter i løb kan nå en tophastighed er 25 km/t. Accelerationen er skønnet til  $0.5\text{m/s}^2$  - hvilket svarer til en kvart Toyota Corolla, for sådan en bil har jeg selv, siger Kaare K B. Dahl. Ulykkeslasten for en elefant er 15 tons og den daglige last er 7 tons.

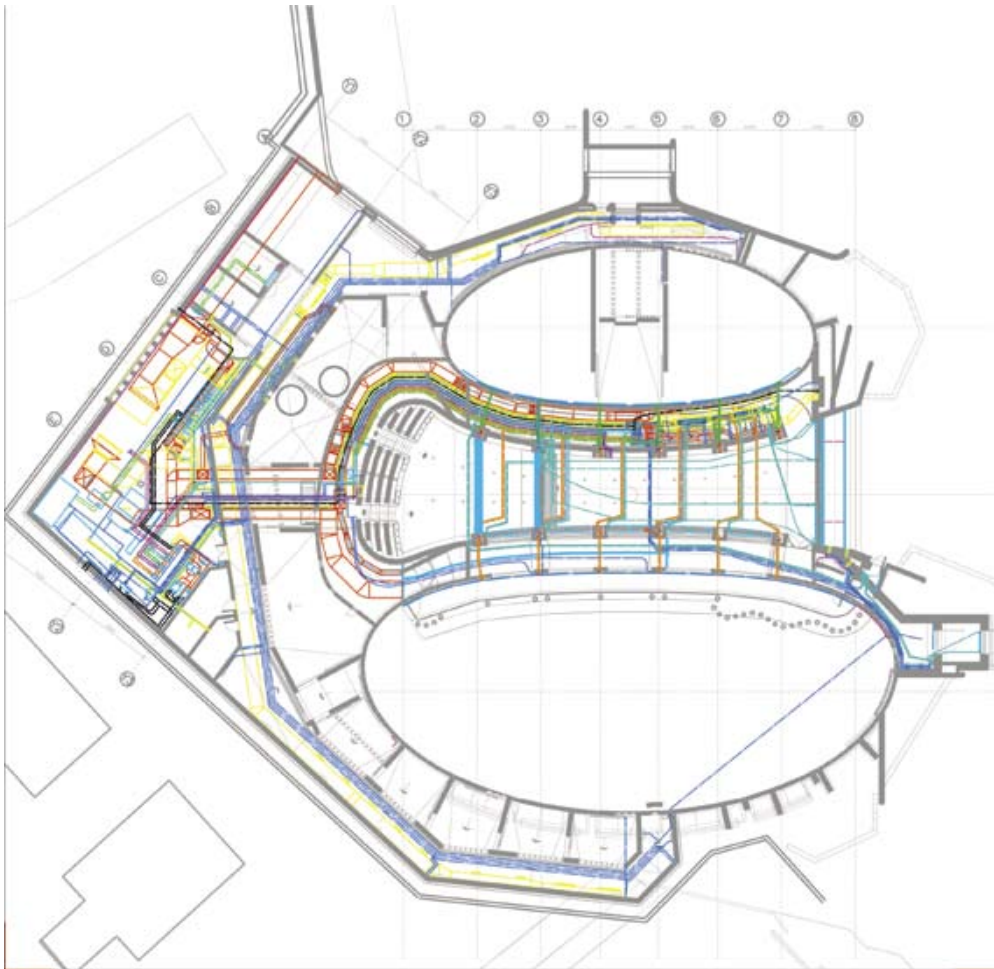
"Ingen andre huse i Danmark bygges til at kunne klare en vandret last på 7 t. Man

kan sammenligne det med en bropille eller søjlerne i et p-hus, hvor der kan opstå meget voldsomme belastninger. Men trykket fra en elefant på 5 tons svarer til trykket fra 3-4 familiebiler på en gang," siger ingeniøren.

Zoo-direktør Lars Lunding Andersen ser frem til at flytte elefanterne næste år.

"Det bliver en god oplevelse, at opleve elefanterne indendørs i det nye hus. Det har altid været indendørs, man så gitre og tremmer og fik fornemmelse af en fængselsstemning. Den forsvinder i det nye anlæg".

Før alt er bygget urokkeligt, må elefanterne tilbringe endnu en vinter i deres gamle anlæg, for Elefanthuset indvies først i maj 2008. 



### SKJULTE INSTALLATIONER

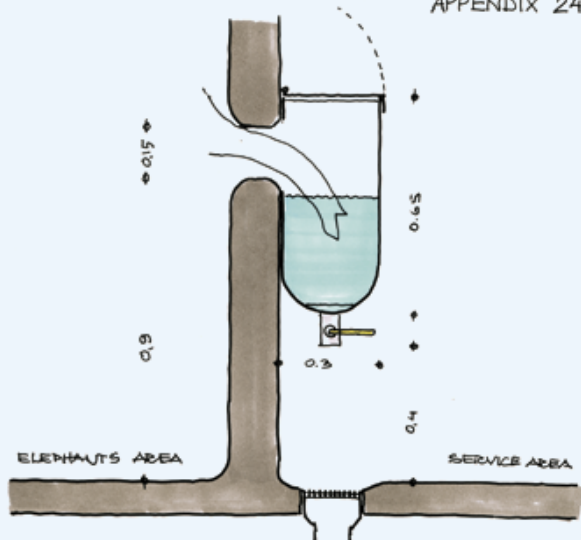
Alle installationer er lagt i gulvet under elefantstaldene (ovaler) eller skjult under publikumsrampen mellem de to stalde. Fra det underjordiske teknikerum (tv) er rør og kanaler ført ind under staldene i en 1 meter høj culvert. Installationerne omfatter bl.a. et befugtningsanlæg til nedkøling, fem forskellige varmesystemer, vandforsyning til de store drikkebrug og et elefantvaskeanlæg. Læs om de udfordringer teknisk designer Inge-Merete Jensen stod over for, da hun skulle projekttere vvs-installationerne i elefanternes nye bolig side 10.

### APPENDIX 24

### ELEFANTFAKTA

- Zoo København har 4 hun- og 3 hanelefanter
- Hver elefanterne spiser 100-150 kg foder og drikker op til 150 liter vand pr. dag.
- Elefanterne leverer tilsammen 3600 liter eller 2 tons afføring pr. dag.
- Tophastighed han: 25 km/t
- Ulykkeslast han: 15 tons
- Trækraft: 3 tons
- Vægt: Han: 5,5 tons, hun: 3-4 tons
- Rækkevidde: 3,5 m vandret, 6 m i højden
- Levealder: 50-60 år

Kilde: Københavns Zoo og Rambøll



### DRIKKETRUG

Særlige drikkebrug er designet af Rambølls vvs-afdeling i rustfrit stål. De sættes op på bagsiden af en væg, så elefanten udefra ser et rundt hul til snabelen. Indvendigt skal konstruktionerne være ude af elefantens rækkevidde på 3,5 meter, så de er skjult bag en delvæg i cisternen.

Læs også 'Gemmeleg med elefanter' side 10.

# GEMMELEG MED ELEFANTER

**JOBPROFIL** Når en smidig elefantsnabel har en rækkevidde på 3,5 meter, er kravene til skjulte installationer ekstra høje. Alt er gemt godt væk i det nye Elefanthus i Københavns Zoo **AF GITTE MERRILD / FOTO GITTE SOFIE HANSEN**



Sir Norman Foster holder af buer og kurver. Så da teknisk designer *Inge-Merete Jensen* fik hans Elefanthus på tegnebordet for at projekttere vvs-installationerne, stod hun overfor et byggeri af usædvanlig geometrisk kompleksitet uden rette vinkler og med store krav til skjulte, elefantsikre installationer.

"Elefanter snabel har en rækkevidde på 3,5 meter, og snabelen kan vrides ind i de inderste kroge, så alle installationer skulle være helt uden for deres rækkevidde," siger *Inge-Merete Jensen*, en af de i alt fem tekniske designere, der hos Rambøll, Byggeri & Industri har arbejdet med det runde elefanthus. To på konstruktion og en hver på henholdsvis el, vvs og visualisering.

Hun er en del af et team, der i en årrække har arbejdet for Zoo, og tidligere har hun projekteret girafhuset og renoveret et eksisterende hus for næsehorn og gnu, de tasmanske pungdjævla og flodhesteanlægget.

*Inge-Merete Jensen* har stået for at knibe VVS-installationerne ind på meget lidt plads i husets krumme konstruktioner.

Huset er nærmest gravet ind i Frederiksberg Bakke og bygget i to niveauer med en skråtliggende rampe i midten til publikum. Som teknisk designer har hun arbejdet med 10 meters fald, fra kote 25 ned til 15.

I hele byggeprocessen har samtlige aktører arbejdet med 3D-modeller, hvilket den erfarne designer er glimrende tilfreds med. Faktisk kan hun ikke forestille sig at tegne noget i 2D mere, for hun gik allerede over til 3D-tegninger for mere end 10 år siden, da hun var ansat i entreprenørbranchen. En branche, der var meget tidligt ude med 3D til sine materialelister.

"For mig er 3D altid en hjælp, fordi man har hele rumperspektivet med, kan dreje modellen i alle vinkler, kan se både plan-tegning og højder og bruge it-programmet til at opdage og undgå kollisioner," siger *Inge-Merete Jensen*.

## GEOMETRI TIL GIGANTER

Den komplekse geometri var den helt store udfordring sammen med den kendsgerning, at alt skulle dimensioneres til elefanter, naturens giganter.

Indeklimaet i de to ovale staldrum simulerer et lyst, subtropisk klima om vinteren. Om sommeren skal overophedede drivhustilstande undgås. Middelttemperaturen skal holdes på 16-26°.

Et befugtningsanlæg i form af tågesprinkling medvirker til køling af de store stalde, sammen med ventilation til opvarmning samt mekanisk og naturlig ventilation for at få luftet uddunstninger fra de store dyr ud.

Byggeriet er udstyret med fem forskellige varmesystemer og har vandforsyning til de store drikketrug, der er designet af Rambølls VVS-ingeniør, elefantvaskeanlæg og tågesprinklingen i taget.

Alle installationer er lagt i gulvet under staldene eller skjult under publikumsrampen mellem de to stalde. Det største tag er 45 x 20 meter.

Fra det underjordiske teknikrum er rør og kanaler ført ind under elefantstaldene i en 1 meter høj culvert – en bred skakt – for at skaffe plads til installationerne.

*Inge-Merete Jensen* afleverede sine tegninger i november 2006, og byggeriet er i fuld gang i Zoo med færdiggørelse i foråret 2008. 