

SAGNOMSPUNDEN KONGEHAL SKYDER OP AF JORDEN



Illustration: Sagnlandet Lejre

Det monumentale kulturarvsprojekt Sagnkongernes Verden er ved at tage form i Sagnlandet Lejre. Arkæologer, eksperter, rådgivere og entreprenører genskaber i fællesskab en gigantisk halbygning fra overgangen mellem sen jernalder og tidlig vikingetid, som i 2009 blev udgravet af Roskilde Museum. Bygningen er den største, der i hele oldtiden blev opført i det område, vi i dag kalder for Danmark. Ved hjælp af generøse fondsmidler opføres bygningen – en kongehal der er Danmarks første vikingekonger værdig – i en 1:1 skala blot to kilometer fra det oprindelige åsted

Af Andreas Excalibur Bygbjerg

60 METER LANG, 12 METER BRED OG ET AREAL PÅ MERE END 600 M². Kongehallen kommer til at leve op til betegnelsen, når det største rekonstruerede byggeri fra oldtiden indvies i 2019. Sagnlandet Lejre er bygherre på det storstilede kulturarvsprojekt, der også omfatter genskabelsen af et tilstødende hirdshus på 125 m². Projektet realiseres på baggrund af donationer fra A.P. Møller Fonden og Augustinus Fonden.

Tiden er 700-tallet e.Kr., en dynamisk periode, som arkæologerne betegner som yngre germansk jernalder,

der fører direkte over i vikingetiden. Dengang tronekongehallen på toppen af en bakke ved landsbyen Gl. Lejre - et område, der i sagn og myter forbindes med rigets ældste kongeslægt, de sagnomspundne Skjoldunger.

Projektet Sagnkongernes Verden kombinerer vikingernes elegante arkitektur med det 21. århundredes teknologi og viden om indeklima, arbejdsmiljø og lyssætning. Placeret på moderne fundamenter med strøm, varme, vand og fiberkabler vil den nye kongehal danne ramme for aktiviteter året rundt – en unik performativ arena for skuespillere, storytellere, hånd-

værkere, musikere m.fl. med plads til cirka 300 gæster. Sagnkongernes Verden er ikke blot et nyskabende kulturhistorisk projekt, der forbinder historiens dybe rødder på tværs af arkæologi, mytologi, arkitektur og landskab i en integreret oplevelse. Det er også et teknologisk innovationsprojekt, hvor Sagnlandet Lejre har sat sig som mål at bryde nye veje og vise, hvordan man på æstetisk vis kan bygge bro mellem forhistorisk arkitektur og moderne teknologi for at skabe fleksible rammer for historisk levendegørelse, undervisning og kulturhistoriske arrangementer.

KILDE: SAGNLANDET LEJRE

DONATORER

A.P. MØLLER OG HUSTRU CHASTINE MC-KINNEY MØLLERS FOND TIL ALMENE FORMAAL har støttet projektet med 65 mio. kroner. A. P. Møller Fonden støtter livskraftige initiativer, der er præget af gode ideer, arbejdsomhed, samarbejde mellem relevante aktører og høj kvalitet.

AUGUSTINUS FONDEN har støttet projektet med 10 mio. kroner. Augustinus Fondens formål er at virke for almenvelgørende, humane, kunstneriske, videnskabelige og lignende formål.

PROJEKTETS DELTAGERE

- Bygherre: Sagnlandet Lejre
- Bygherrerådgiver: Elgaard Architecture A/S
- Totalrådgiver: Wohlert Arkitekter A/S.
- Ingeniør: Eduard Troelsgård A/S, Rådgivende Ingeniører
- El-ingeniør: Gert Carstensen A/S
- Specialrådgiver: Tegnestuen Kronværk
- Hovedentreprenør: A/S Julius Nielsen & Søn
- Jord-, kloak-, beton- og anlægsarbejde: Klingenberg Anlæg og Kloak A/S
- VVS: MIH VVS
- Træleverandør: Bondeskovgård Savværk





Fra mørke markpletter til autentisk rekonstruktion

Eduard Troelsgård Rådgivende Ingeniør A/S har gennem de sidste 58 år gjort restaurering og modernisering af historiske bygninger til et af sine specialer. Kongehallen i Sagnkongernes Verden adskiller sig dog på et ganske afgørende punkt.

– Der er ikke tale om restaurering af en fredet bygning, men derimod en rekonstruktion ud fra nogle mørke pletter på en mark i Lejre. Det er derfor en unik opgave, og vi er nødt til at være meget omhyggelige i forhold til de kilder, vi vælger at stille os på og komme med anbefalinger ud fra, forklarer Jeppe Steen Andersen, ingeniør og medejer af Eduard Troelsgård Rådgivende Ingeniører.

DE FIRE GRUNDSTEN

På trods af byggesagens unikke karakter afviger fremgangsmåden dog ikke synderligt fra de opgaver, som ingeniørvirksomheden almindeligvis beskæftiger sig med. Arbejdet har således afsæt i fire grundsten.

– Vi er først og fremmest nødt til at forholde os til de fysiske rammer. Det

gælder uanset, om det er en bygning, ruin eller i dette tilfælde arkæologiske udgravninger, forklarer Jeppe Steen Andersen og fortsætter.

– Dernæst lægger vi meget vægt på den håndværksmæssige tradition, og at bygningen er en dokumentation på en given tids viden og kunnen. Også selv om man ikke har præcis de færdigheder i dag som udførende. For os handler det om at finde det størst mulige overlap i

99 For os handler det om at finde det størst mulige overlap i forhold til den måde, man gjorde det på dengang og den måde, man gør det på i dag

Jeppe Steen Andersen, ingeniør og medejer af Eduard Troelsgård Rådgivende Ingeniører.

forhold til den måde, man gjorde det på dengang og den måde, man gør det på i dag, forklarer han.

Jeppe Steen Andersen fortæller videre:

– Og så er der naturligvis de statiske beregninger. Vi skal kunne eftervise, at bygningen kommer til at opføre sig, som den skal og tåler de belastninger, der virker på den, forklarer Jeppe Steen Andersen og peger på den sidste af de

fire grundsten.

– Endelig inddrager vi andre historiske kilder. Hvad findes der af samtidige bygningsværker, som er vigtige at kende til og have som reference? Her har norske stavkirker og nogle velbevarede lader i England været interessante for vores arbejde, da de konstruktionsmæssigt minder om kongehallen på flere punkter, konstaterer han.

STATISK MODEL SOM VÆRKTØJ

Undervejs i forløbet har Eduard Troelsgård Rådgivende Ingeniører gjort sig opdagelser, som har fået stor betydning for kongehallens konstruktion.

– Ud fra den statiske model kunne vi påvise, at særlige konstruktionselementer er blevet

brugt til at optimere kongehallen. Det drejer sig blandt andet om såkaldte knæ, der fungerer som hjørneforstærkninger og fordeler belastningen af de langsgående elementer – åsene – i hallen. Det var en aha-oplevelse og et vigtigt bidrag fra vores side, pointerer Jeppe Steen Andersen, der også fremhæver samarbejdet mellem arkæolog, arkitekt og ingeniør som et interessant og udfordrende aspekt i byggesagen:

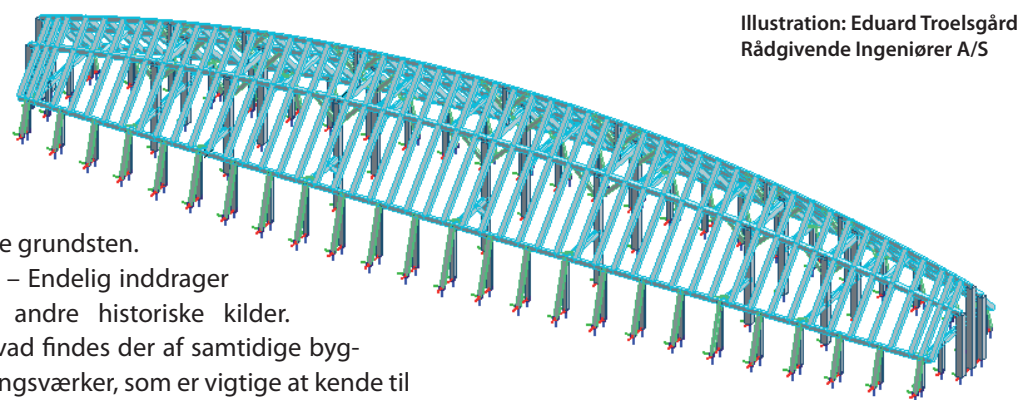


Illustration: Eduard Troelsgård Rådgivende Ingeniører A/S

– Vi har drøftet synspunkter ud fra vidt forskellige verdensbilleder, men ingen af os har det endegyldige svar. Så det har vi lagt meget arm om, men det har også været spændende og en af dynamikkerne i samarbejdet, fortæller Jeppe Steen Andersen.



Illustration: Sagnlandet Lejre.

Forhistorisk vikingehal med et skjult twist

Gert Carstensen A/S er et rådgivende ingeniørfirma, der har specialiseret sig i bygherrerådgivning og projektering af alle former for elektriske anlæg.

Med spidskompetencer inden for fredede og bevaringsværdige bygninger arbejder Gert Carstensen A/S tæt sammen med Eduard Troelsgaard og Wohlert Arkitekter på Sagnkongernes Verden – en velbevandret constellation, der blandt også står bag restaureringen og genopførelsen af Dehns Palæ, som i maj 2018 blev præmieret af Københavns Kommune.

MODERNE EL-INSTALLATIONER

Rekonstruktionen af kongehallen stiller store krav til de tekniske installationer, der er nødvendige for at kunne imødekomme de forskellige former for koncerter, foredrag og teater, som skal afholdes i bygningen.

Kasper Jørgensen, el-ingeniør og direktør i Gert Carstensen A/S, fortæller:

– Kongehallen konstrueres i tråd med datidens byggeprincipper og skulle gerne fremstå som en autentisk vikingehal, når man træder ind i den. Men den skal samtidig indeholde alle de nødvendige moderne el-installationer. Den store udfordring har derfor været at finde de rigtige løsninger – løsninger, som rent faktisk kan implementeres i de gamle byggeprincipper og gemmes væk i gulve og vægge, forklarer Kasper Jørgensen.

EN BALANCEGANG

Kasper Jørgensen fremhæver særligt belysningen som et udfordrende element i arbejdet på kongehallen.

– Det har været en balancegang. På den ene side skal belysningen være brugbar i alle henseender, men den skal også have respekt for bygningen og se æstetisk pænt og autentisk ud, forklarer Kasper Jørgensen og fortsætter:

– Sværhedsgraden i at få alle tekniske installationer til at pas-

se ind har været høj, men det har været en sjov byggesag at være en del af. Det er også derfor, vi har valgt at gå ind i projektet - fordi det er noget, man formentlig kun får lov til én gang i livet, udtaler Kasper Jørgensen.

FAKTA:

❖ Gert Carstensen A/S blev grundlagt i 1981 og beskæftiger 7 medarbejdere i dag

❖ Med ekspertise inden for af alle former for elektriske anlæg (inkl. elevatorer, solceller, ITV og ADK) beskæftiger Gert Carstensen sig med både nybyggeri, om- og tilbygningsarbejder, byfornyelse samt renoverings- og restaureringsopgaver

❖ Gert Carstensens kundekreds er erhvervsvirksomheder, entreprenører, andre rådgivende ingeniørfirmaer samt statslige og kommunale bygherrer

❖ Læs mere på www.gc-as.dk



Foto: Gert Carstensen A/S



Den 14. august 2018 fejrer Sagnlandet Lejre en milepæl i bygningen af kongehallen. Højsædesøjlerne rejses og Sagnlandets formand Kristian Kristiansen taler. Fotograf: Ole Malling, Sagnlandet Lejre

Processtyring som favner kompleksiteten

ELGAARD Architecture er en gruppe af arkitekter, konstruktører, værdidesignere, kulturhistorikere og researchere med base i København og særlig ekspertise inden for fredede og bevaringsværdige bygninger.

PROJEKT UDEN SIDESTYKKE

ELGAARD Architecture har været bygherrerådgiver på projektet i Lejre. En rådgivningsopgave, der adskiller sig fra øvrige i kraft af byggesagens enestående karakter.

– Det interessante er, at vi bevæger os steder hen, hvor ingen har været før. Selvom vi på sin vis har været der før, udtaler Hans Henrik Høilund, Architect MAA og projektleder hos Elgaard Architecture, og tilføjer:

– Der er ikke lavet lignende projekter de seneste 1200 år. Som rådgiver har vi selvfølgelig opereret i gamle fredede bygning-

er med store tømmerkonstruktioner før, men vi har ikke været med til at bygge vikingehaller før, fortæller han.

– Vi læner os derfor meget op af den viden og faglighed, som Sagnlandet Lejre ligger inde med. Og så handler det for os om at tilrettelægge og styre processen samt bistå bygherren i alle afgørende spørgsmål. På den måde adskiller opgaven sig ikke fra andre byggerier, forklarer Hans Henrik Høilund.

DEN FORNØDNE FAGLIGHED

Et af de udfordrende aspekter forbundet med konstruktionen af den nye kongehal er at transformere en forhistorisk vikingehal til et byggeri med moderne egenskaber og kvaliteter.

– Facaden i den oprindelige kongehal bestod af et enkelt lag tømmer og havde jordgravede stolper, mens rekonstruktionen

kommer til at bestå af en inder- og ydervæg, der gemmer på både isolering og installationer og står på et fundament. De ændrede forhold, det medfører for en tømmerkonstruktion, har betydet, at der var behov for særlig rådgivning.

– Vi har haft både Teknologisk Institut og selvstændige rådgivere om fugt og bygningsfysik inde over. Det er noget af det, som har været vores rolle som procesrådgiver - at skaffe konsulenter med en særlig faglighed. Også Bonde-skovgård Savværk, der leverer tømmer, har bidraget med stor ekspertise i hele forløbet, udtaler han.

ELGAARD Architecture har ligeledes inddraget Dansk Brand- og Sikringsteknisk Institut til udarbejdelse af en brandstrategi for et tre meter langt bålsted – en såkaldt langild – som etableres inde i selve kongehallen.

FAKTA:

❖ ELGAARD Architecture blev stiftet i 2012 og beskæftiger 16 medarbejdere i dag

❖ Tegnestuen er involveret i en lang række opgaver i hele Danmark og har også flere internationale projekter i bl.a. Georgien og Abu Dhabi

❖ ELGAARD Architecture er en del af det Nationalt Faglige Rådgivende Udvalg (NFRU). Et udvalg, der blev nedsat i forbindelse med projektet i Lejre, og består af rådgivere og folk med speciale i vikingetiden

❖ Læs mere på elgaardarchitecture.com

FAKTA:

❖ Eduard Troelsgård Rådgivende Ingeniører A/S er specialister i restaurering og modernisering af historiske bygninger

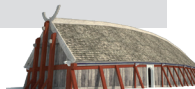
❖ Firmaet er medlem af FRI (Foreningen af Rådgivende ingeniører) og konsulenter for fredningsmyndighederne – nu Slots- og Kulturstyrelsen

❖ Bygherre er privatpersoner, foreninger, virksomheder, fonde og offentlige institutioner

❖ Læs mere på www.et-ing.dk



Illustration: Sagnlandet Lejre.



En trækonstruktion, som er en konge værdig

A/S Julius Nielsen & Søn er hovedentreprenør på det storstilede byggeprojekt i Sagnkongernes Verden. I kraft af mere end 140 års erfaring i byggebranchen har tømrerfirmaet dybe rødder i håndværksfagets traditioner og stor ekspertise inden for renovering og restaurering.

– Gamle, historiske bygninger er et af vores varemærker. Mange andre løber skrigende bort, når de ser en sådan opgave, men vi synes, det er spændende at bringe vores faglige kompetencer i spil på det område, fortæller Søren Thunø Hansen, adm. direktør og tømrermester hos Julius Nielsen & Søn.

ET SPØRGSMÅL OM SKALERING

Julius Nielsen & Søn har til opgave at håndtere de store mængder egetømmer, der kræves for at opføre en 600 m² kongehal. Kon-

struktionsmæssigt skaber de store tømmerdimensioner dog ikke panderynker for Søren Thunø Hansen og co.

– Det er et meget traditionsbundet byggeri, hvor det handler om at være tro mod de tømmersamlinger, opbygninger og opsnørningsteknikker, som man finder tilbage i historien. Derfra er det i princippet ligegyldigt om man opfører et brændeskur eller en stor kongehal. Det er blot et spørgsmål om at skalere dimensionerne op, forklarer Søren Thunø Hansen og fortsætter:

– Vi har før arbejdet med Wohler Arkitekter og rådgivende ingeniør Eduard Troelsgård, og de er utrolig dygtige til at beregne og udarbejde det teoretiske grundlag for tømmerkonstruktioner, mens vi har stor ekspertise i den praktiske udførelse, konstaterer han.

TUNG TØMMER-HÅNTERING

En tømmerhåndtering i kongehallens størrelsesorden fordrer særlige sikkerhedsmæssige hensyn. For Søren Thunø Hansen er det imidlertid logistikken, som er projektets største udfordring.

– Der er blevet fældet mere end 1200 egetræer, og nogle af de store pinde vejer 2-3 ton, hvilket stiller store krav til håndteringen af dem. Her spiller vores erfaringsgrundlag en vigtig rolle, da vi er vant til at transportere store mængder tømmer frem og tilbage på pladsen – blandt andet ved hjælp små rulleborde, forklarer Søren Thunø Hansen, der er begejstret for samarbejdet mellem bygherre, rådgivere og entreprenører:

– Der er en god stemning omkring projektet, hvor de udfordringer, der dukker op, bliver løst hurtigt og pragmatisk. Vi har

tillid til hinanden, og det er rigtig vigtigt, når man bygger sådan noget, udtaler han.

FAKTA

- ❖ A/S Julius Nielsen & Søn blev grundlagt i 1874 og beskæftiger cirka 85 medarbejdere i dag
- ❖ Virksomheden udfører opgaver i både fag-, stor- og hovedentreprise
- ❖ A/S Julius Nielsen & Søn har stået for renovering og restaurering af en række historiske bygninger inden for de seneste fem år – blandt andet Kancellihuset ved Fredensborg Slot, Christian d. 9's Palæ ved Amalienborg, Dehns Palæ, Moltkes Palæ og Østerport Station
- ❖ Læs mere på www.julius-nielsen.dk

arbejde – herunder jordrydning, kloakering og rørlægning. Derudover konstruerer Klingenberg et forhistorisk bålsted – en såkaldt langild – med tilhørende ventilation inde i selve kongehallen

Til slut forestår Klingenberg alt anlægsarbejdet, hvilket blandt andet omfatter en pig- og markstensbelægning hele vejen rundt om både hal

og hus samt en kampestensmur lige så lang som kongehallen.

Det er første gang, at Klingenberg arbejder sammen med Sagnlandet Lejre og hovedentreprenør Julius Nielsen & Søn, men Niels C. Hansen har været yderst tilfreds med samarbejdet.

– Det har fungeret utrolig godt, og der har været en løsningsorienteret tilgang til de udfordringer, som er uundgåelige i unikke byggeprojekter som dette, udtaler han.

FAKTA:

- ❖ Klingenberg blev stiftet i 1939 og er en godkendt virksomhed under Danske Kloakmestres Kvalitetskontrol
- ❖ Entreprenørvirksomheden udfører alle typer jordarbejder, betonarbejder, fundamenter samt borede punktfundamenter
- ❖ Klingenberg tilbyder mange forskellige grønne anlægs løsninger og anlægger terrasser, indkørsler samt køreveje til tung trafik
- ❖ Læs mere på www.klingenberg.dk



Foto: Klingenberg Anlæg og Kloak A/S.



Foto: Klingenberg Anlæg og Kloak A/S.



Foto: Klingenberg Anlæg og Kloak A/S.

Underjordisk varmeløsning blandt gravhøje og stendysser

”Vi elsker fjernvarme” proklamerer MIH VVS på deres hjemmeside – men passionen for VVS-faget stopper ikke her. MIH beskæftiger sig med alt fra dryppende vandhaner til store ventilations- og klimaanlæg, og er i øjeblikket i gang med at instal-

lere et særligt jordvarmeanlæg i Sagnkongernes Verden.

– Det er sandt, at vi elsker fjernvarme. Men vi elsker også at lave vedvarende energi og sjove løsninger, fortæller Martin Pehrson, byggeleder hos MIH.

FRA JORDHUL TIL JORDVARME

Jordvarmeanlægget skal forsyne kongehallen og det tilstødende hirdshus med varme ved hjælp af solens stråler, som lagres i jorden – i lange jordvarmeslanger – og omdannes til en vedvarende varmekilde. En nichepræget fremgangsmåde, som kræver et særligt forarbejde.

– En af de store udfordringer forbundet med jordvarme er den store mængde jord, man er nødt til at grave op. Vi planter fire kilometer jordvarmeslanger i terrænet omkring kongehallen, hvor der er gravhøje, stendysser og andet at tage højde for. Det kræver naturligvis, at man holder tungen lige i munden i projektfasen, konstaterer byggeformand Jakob Errebo og fortsætter:

– Det er utroligt spændende at skabe vedvarende og grøn energi på den her måde. At starte i et jordhul og bygge det hele op fra bunden, udtaler han.



Foto: MIH VVS.



Foto: MIH VVS.

EN SKJULT ENTREPRISE

Det særlige ved MIHs entreprise i Sagnkongernes Verden er, at resultatet af deres arbejde helst skulle gå ubemærket hen, når kongehallen og hirdshuset åbner for besøgende.

– Det er et fantastisk projekt at være med til, selvom man helst ikke bør lægge mærke til vores arbejde, der ikke harmoniserer med hele vikingetemaet. Det er dog spændende at forsøge at integrere vores løsninger i byggeriet så godt som overhovedet muligt, forklarer Jakob Errebo, der sammen med læreren Mathias har sin daglige gang på byggepladsen. Udover jordvarmeanlægget forestår MIH alt det øvrige VVS-arbejde, herunder installering af

vandrør, jordrørstik, fordelingsrør mv. til toilet og køkkenfaciliteter i de to bygninger.

FAKTA

- ❖ MIH VVS blev stiftet i 2005 og råder over cirka 50 servicebiler og 80 medarbejdere i dag
- ❖ Virksomheden servicerer både private, erhvervsdrivende og boligforeninger
- ❖ I kraft af deres mangeårige interesse i fjernvarme, har MIH stort erfaring og kendskab til energirigtige løsninger – blandt andet alternativ energi, solvarme mv.
- ❖ Læs mere på www.mihvvs.dk

Millimeterpræcise betonfundamenter, der står distancen

Klingenberg Anlæg og Kloak A/S er en familieejet entreprenørvirksomhed med spidskompetencer inden for jord-, kloak-, beton- og anlægsarbejde. Stor alsidighed og et bredt maskinprogram gør østsjællandske virksomhed til en efterspurgt samarbejdspartner i hele Sjælland – i særdeleshed i forbindelse med specialopgaver.

BETON MED PRÆCISION

Klingenberg har blandt andet haft til opgave at støbe betonfundamentet til kongehallen. En konstruktion, som udmærker sig ved dens størrelse og usædvanlige geometri.

– Vi er vant til at støbe vinkelrette fundamenter til huse, trapper og lignende, men her er der tale om to bugede betonfundamenter, som er 60 meter lange. Det er helt unikt, forklarer Niels

C. Hansen, aut. Kloakmester og indehaver af Klingenberg.

Her er der tale om to bugede betonfundamenter, som er 60 meter lange. Det er helt unikt

Niels C. Hansen, aut. Kloakmester og indehaver af Klingenberg.

De geometriske udfordringer fordrer et omfattende forskallingsarbejde, som skal udføres med utrolig stor – nærmest kirurgisk – præcision.

– Forskallingsformene er nødt til at stemme fuldstændigt overens med målene på det egetræstømmer, som tømreren efterfølgende kommer ind og monterer direkte på vores fundament.

Helt ned til millimeteren. Det gør bestemt ikke opgaven mindre

udfordrende, forklarer Niels C. Hansen og fortsætter:

– Jeg er meget tilfreds med vores forskallingsarbejde og måden vi greb opgaven an på. Det handler ikke kun om at komme i mål, men også om at løse opgaven på smart og hurtig vis, forklarer han.

LANGILD OG KAMPESTEN

Med til opgaven følger også det, som Niels C. Hansen betegner som almindeligt entreprenør-