

Udgivet af Realdania Byg

# Det moderne tanghus på Læsø



**FORORD** 9

**FRA TRADITIONEL TIL TIDSSVARENDE**

*Af arkitekt maa Søren Nielsen,  
Tegnestuen Vandkunsten*

Eksperimentet	17
Historien	18
Præfabrikationen	22
Klimapåvirkningen	31
Æstetikken	34
Perspektiverne	36

**FRA HAV TIL HUS**

*Af journalist Anders Klebak*

Ålegræsset	40
Træskelettet	43
Polstringen	44
Tangpøllerne	46
Strømperne	48

**FRA FORTID TIL FREMTID**

*Af projektleder og arkitekt Jørgen Søndermark,  
Realdania Byg*

Miljøet	53
Økonomien	55
Kravene	57

**SUMMARY** 58



Scan koden og se filmen om  
Det moderne tanghus på Læsø

# Det moderne tanghus på Læsø

Udgivet af Realdania Byg

Ålegræs

[*Zostera marina*]



### **Tørret tang**

*"Tangen skal fiskes op fra strandkanten til tørring så hurtigt som muligt. Helst inden for samme dag. Ligger den for længe i varme uden at kunne komme af med fugten, går processer i gang, som nedbryder fibrene i tangen."*

*Landmand og 'tangfisker' på Møn, Ib Ungermand*

Hør

[*Linum bienne*; *Linum usitatissimum*]



### **Forarbejdet hør**

*"At finde det rigtige stof har i sig selv været en udfordring. Først efter at have vurderet godt hundrede forskellige stofprøver i samarbejde med arkitekterne fandt vi frem til den endelige løsning. Et lyst hørstof, som sagtens kan holde i op til tyve år, hvis det bliver behandlet ordentligt."*

*Møbelpolstrer Brian Liebeck*

**Fyrretræ**  
[Pinus]







### **Høvlet lærke- og fyrretræ**

*"Hvor der ikke er tang, er der træ. Træ i form af brædder af lærk, fyr og gran udgør konstruktioner, gulve, vægbeklædninger og køkkenbordplader. Træet er den neutrale baggrund for de usædvanlige beklædninger af ålegræs."*

*Arkitekt maa Søren Nielsen, Tegnestuen Vandkunsten*



# Forord

I 2010 købte Realdania Byg det 150 år gamle, fredede tanghus 'Kalines Hus' på Læsø og gennemførte en nænsom restaurering. Kun en ubebygget naturgrund adskilte Kalines Hus fra en anden ejendom af høj arkitektonisk interesse; et moderne sommerhus, tegnet af arkitekt Hanne Kjærholm. Det var indlysende vigtigt at sikre, at der på denne ubebyggede grund blev opført en bebyggelse, som respekterede de to smukke nabohuse og nænsomt indpassede sig i landskabet.

Realdania Byg købte derfor også dette ubebyggede grundstykke, og i sommeren 2012 blev det første spadestik taget til det, der skulle blive et moderne tanghus. Et fritidshus, som forankrer den ældgamle Læsø'ske tang-tradition i en nutidig byggeskik. Og et fritidshus, der er funderet på økonomisk og miljømæssig bæredygtighed – med tang som det gennemgående byggemateriale.

Udfordringen var at få det temmelig viltre ålegræs indpasset i en industriel produktion, uden at dets fysiske og æstetiske egenskaber blev sat over styr.

Men det er lykkedes. I Det moderne tanghus bliver tang brugt på tre vidt forskellige måder: Som isolering, som indvendig polstret beklædning og som udvendig synlig beklædning. Det krøllede tang er styret blidt og fastholdt i strikkede ruser og ensartede trærammer. Derved er der opstået en struktur med lodrette og vandrette rytmer og et udtryk, der vibrerer imellem tøjlesløshed og disciplin.

Selv om Det moderne tanghus er udformet som en universel hustype, et længehus med saddeltag, afspejler detaljeringen en moderne industrialiseret byggeteknik, et materialevalg med en minimal klimabelastning og de højeste standarder for energibesparelser i brugen af bygninger. I Det moderne tanghus udfoldes hele bygningsteknologiens palet: Fra ålegræsset, det simpleste, uforarbejdede råstof, der bogstavelig talt er lige til at samle op på stranden, over industrialiseret præfabrikation af bygningsdele til højteknologiske varmepumper.

Det moderne tanghus på Læsø er ikke blot en fortælling om en ny anvendelse af et bemærkelsesværdigt materiale på et særegent sted med en højst usædvanlig bygningshistorie. Det er også en krystalkugle, der indfanger og belyser mange af de væsentligste problemstillinger, som dansk byggeri står overfor i dag.

**Realdania Byg**  
**Juli 2013**







# FRA TRADITIONEL TIL TIDSSVARENDE

*Af arkitekt maa Søren Nielsen, Tegnestuen Vandkunsten*

"Det moderne tanghus på Læsø er ikke blot en fortælling om den fornyede anvendelse af et bemærkelsesværdigt materiale på et særegent sted med en højst usædvanlig bygningshistorie. Det er også en krystalkugle, der indfanger og belyser mange af de væsentligste problemstillinger, som byggeriet står overfor i dag."





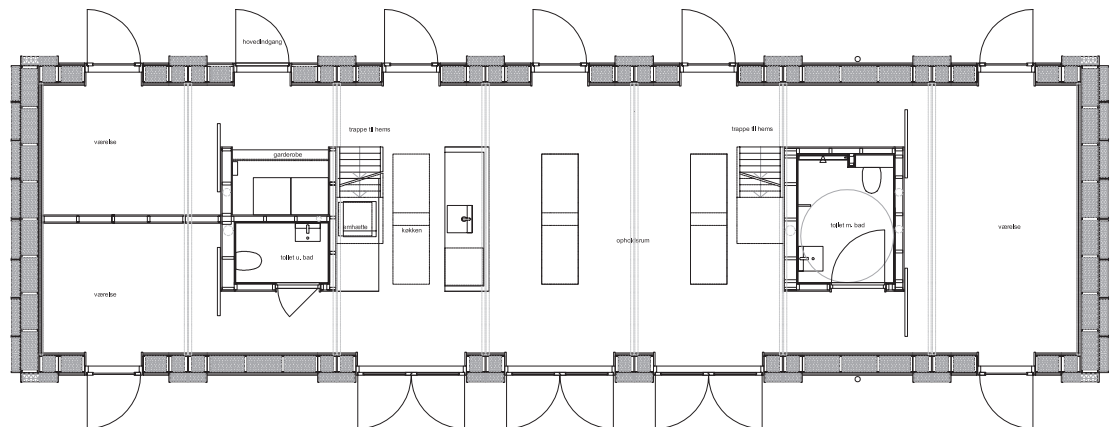




*Af arkitekt maa  
Søren Nielsen,  
Tegnestuen Vandkunsten*

Dette er arkitektens fortælling om Det moderne tanghus. Den erfarne arkitekt ser ikke først og fremmest en bygning som et personligt værk. Bygningen ses derimod som en genstand, der opstår i mødet mellem materiale, kultur, teknologi og sted. I Det moderne tanghus er det materialet ålegræs, der bliver forankret i en nutidig byggeskik. Herigennem frigøres det fra sin tilknytning til Læsøs historie for at blive aktuel i vores klimakriseramte nutid. Da huset opføres på netop Læsø, bliver det dog paradoksalt nok også Det moderne tanghus, der bærer den lokale fortælling videre.

I det følgende fortælles om de enkelte faktorer, der har spillet en rolle i udviklingen af det projekt, der er endt med at blive opført som et stort fritidshus på Tangborgvej 6 syd for Østerby på Læsø: Om inspirationen fra Læsø-traditionen, om behovet for industriel effektivitet og om, hvorfor det er vigtigt at eksperimentere med ny brug af naturens materialer.





## EKSPERIMENTET

Man skal ikke eksperimentere med for mange ting på en gang. For så risikerer man ikke at kunne afgøre præcist, hvorfor noget gik godt, og andet gik galt. Det moderne tanghus er et eksperiment med materialer og byggeteknik - ikke et socialt eksperiment. De fleste skal kunne føle sig hjemme i huset, og derfor er huset udformet forholdsvist traditionelt med et stort centralt opholdsrum med loftshøjde til kip og værelser i begge gavle.

De to toiletter er placeret mellem opholdsrummet og værelserne, og sovekapaciteten er forøget ved at placere hems oven på værelserne. Bygningen er et længehus med saddeltag, og det følger således den lokale byggetradition, både hvad angår størrelsen og den øst-vestlige orientering. Det har været intentionen, at bygningen ikke skal skille sig ud gennem sin form eller sin indretning, men primært gennem sine materialer og sin detaljering.

Udsigten er vidunderlig - med havudsigt mellem træstammer til den ene side, og til den anden side Kalines Hus, det tangtækkede længehus, som Realdania Byg har restaureret for at bidrage til at redde Læsøs kulturarv. Grunden er en naturgrund med høje fyrtræer, og jorden er dækket af nåle. Derfor lades grunden helt urørt, og i stedet har huset store træterrasser til begge sider, og alle husets rum har døre til terrasserne.

Fokus for eksperimentet er anvendelsen af ålegræs som byggemateriale. Et af materialets væsentligste fortrin er dets positive effekt på klimaet. Det binder drivhusgassen CO<sub>2</sub>, og det kan høstes og forarbejdes med anvendelse af meget lidt energi. Derfor har det været en målsætning at minimere bygningens

påvirkning af klimaet. Denne intention har styret alle valg vedrørende materialer og byggeprocesser. Herudover har det været et formål at undersøge forskellige anvendelser af ålegræs. Således er der udviklet tre vidt forskellige måder at bruge materialet på: Som isolering, som indvendig polstret beklædning, og som udvendig synlig beklædning.

Det moderne tanghus er bygget på en naturgrund med høje fyrretræer og en skovbund dækket af nåle.





Tanghusene på Læsø er et unikt stykke kulturhistorie og en bygningstype, som udelukkende findes på den lille ø i Kattegat. Engang var der flere hundrede tanghuse på øen; i dag er der kun ca. 20 tilbage, heriblandt "Kalines Hus" fra 1865 (th.), som Realdania Byg restaurerede i 2012.

## HISTORIEN

Alle, der har besøgt Læsø, har utvivlsomt oplevet de tangtængede huse, men selv de, der kun er kommet så langt som Frilandsmuseet i Sorgenfri, har stiftet bekendtskab med den tangtækkede Læsøgård. Det er et af de huse, man husker, fordi tagbeklædningen, der består af omkring 25 tons ålegræs, giver bygningen ganske bemærkelsesværdige proportioner. Gigantisk og uformeligt, men også beskyttende og trygt. Samtidig er huset det mest komfortable af museets bygninger, netop på grund af tagets tæthed og eminente isoleringsevne. Indeklimaet er fremragende.

For Det moderne tanghus udgør Læsøs tangtradition anledningen til at søge en nutidig anvendelse af ålegræsset. Dets isoleringsevne, der næsten svarer til mineraluld, udnyttes ved at placere ålegræsset mellem konstruktionerne i gulv, facade og tag, og dets evne til at tætnes bygningen udnyttes ved at anvende ålegræsset som facadebeklædning. Derimod har ålegræssets evne til at tætnes taget og bortlede regnvand dog ikke kunnet genskabes i Det moderne tanghus.

Det traditionelle tangtag opnår nemlig sin tæthed ved, at vægten af de uhyre mængder af opdyngnet ålegræs presser materialet sammen. I Det moderne tanghus er ålegræsset alene anvendt som udvendig beskyttelse af et undertag af tagpap. Herved opnås samme egenskaber





som ved traditionelle tangtage, men med anvendelse af en tiendedel af materialemængden.

Baggrunden for, at Læsøkvinderne udviklede den særegne tæneteknik, var en kombination af manglen på tækkerør og tilstedeværelsen af store mængder opskyllet ålegræs. Fra de første helt enkle og nødtørftige sikringer af tag over hovedet har Læsøs kvinder forfinet tængemetoden til en ganske raffineret teknik. De traditionelle kvindehåndværk - spinde, væve og sy - påvirkede fremgangsmåden: Kvinderne snoede og bandt de såkaldte vaskere, dvs. bundter af ålegræs, som blev surret fast til tagets nederste lægter og dermed dannede underlag for de store dynger af ålegræs.

I Det moderne tanghus er der helt andre omstændigheder på spil, men de mekanismer, der skaber den særlige byggeteknik og dermed den særlige identitet, er sammenlignelige. I dag møder ålegræsset en nutid, hvor tidsforbrug, arbejdskraft og materialeressourcer søges begrænset mest muligt. Til gengæld står der en højtudviklet teknologi og et rationelt produktionsapparat til rådighed.

Tængning med tang blev i sin tid udviklet og udført af kvinderne på Læsø. De overførte traditionelle kvindehåndværk - spinding, vævning og syning - til øens dengang righoldige naturressource, tang.





Undervejs i byggeprocessen fik håndværkerne hjælp af et hold kvinder. I to dage knoklede de med dynger af tang og meterlange "tangpøller" - præcis som i gamle dage, hvor det var Læsø-kvinderne, der stod for al tangarbejdet, mens mændene var på havet.



For at gøre produktionstiden kortest mulig er Det moderne tanghus opført af præfabrikerede elementer, der er fremstillet tre forskellige steder i landet og samlet på Læsø.

## PRÆFABRIKATIONEN

Huset skal tegnes og bygges på et år! Sådan var Realdania Bygs besked til arkitekterne. Et kort tidsperspektiv er snarere reglen end undtagelsen, men af særlig betydning i dette tilfælde, eftersom opgaven omfattede beklædning med det uregerlige ålegræs som grundkomponent. Derfor var der kortere tid til rådighed for den konstruktive del af byggeriet. En byggeplads på en ø er endvidere særlig bekostelig, fordi materialet skal fragtes langt, og fordi håndværkere fra fastlandet skal indkvarteres. Dette udgjorde en tilskyndelse til at nedkorte byggeperioden.

Alt talte derfor for, at bygningen skulle opføres af elementer, der kunne fremstilles i præfabrikation, dvs. på værksted, for hurtigt at kunne samles på byggegrunden.



Træskelettet til de elementer, der udgør gulv, facade, tag og skillevægge, er skåret til i en fabriksfabrikshal på fastlandet og samlet på store platforme for efterfølgende at blive stablet og lastet på vognen til Læsø.









Det moderne tanghus føjer et nyt kapitel til Læsøs historie og fortællingen om en enestående arkitekturtradition. Forhåbentlig vil huset inspirere til, at flere griber bolden og skaber nye vidtrækkende og nytænkende tang-projekter, så Læsøs tangtage kan overleve, og verden kan præsenteres for et nyt materiale med ældgamle, danske rødder.

Projektet blev budt ud til et antal virksomheder, der har som speciale at rationalisere håndværksarbejdet ved at udføre det beskyttet for vind og vejr og i en veltilrettelagt arbejdsgang.

Det moderne tanghus endte således med at blive bygget i en værkstedshal på fastlandet. Her blev træskelettet til de elementer, der udgør gulv, facade, tag og skillevægge, skåret til og samlet på store platforme for siden at blive stablet på vognen til Læsø. Isoleringen med ålegræs afhænger af tætheden, og det blev håndteret ved, at materialet blev afvejet portionsvist i 'løs vægt' på en ophængt slagterivægt. Således kunne man sikre, at den rette isoleringsværdi bliver overholdt for hvert kammer i elementets træskelet.

For at gøre produktionstiden kortest mulig blev projektet udformet med en høj grad af gentagelse og et begrænset antal forskellige elementer. Derfor er der en forholdsvis høj grad af samlebåndproduktion i fremstillingen på trods af bygningens beskedne størrelse. Når man anvender præfabrikation som byggemetode, opnår man i reglen en lavere pris end ved traditionel håndværksproduktion på stedet: Jo større mængder og jo større ensartethed i elementerne, desto billigere og mere effektivt kan man bygge.

Trods bygningens beskedne størrelse har anvendelsen af præfabrikation været med til at nedbringe prisen. Dermed er vejen blevet banet for at kunne udføre nogle af de mere kostbare elementer i byggeriet - for eksempel de polstrede lofter og de energibesparende installationer.

Den industrielle tankegang har i århundreder været den sikre vej til højere produktivitet, lavere pris og øget velstand. Det gælder derfor for alle nye løsninger.

De præfabrikerede træskeletter er fyldt med tang, der udgør isoleringen i huset. Tangen ligger løst – altså hverken, snoet, snøret eller bundtet – og for at sikre den rette isoleringsværdi for hver træramme er den løse tang nøje doseret efter vægt, inden den er lagt i rammerne.





I Det moderne tanghus bliver tang brugt på tre forskellige måder: Som isolering, som indvendig polstret beklædning og som udvendig synlig beklædning.



ger til bæredygtigt byggeri, at hvis løsninger skal være konkurrencedygtige, så skal de kunne udføres i storskala. Og storskala forudsætter en rationel og dermed industriel arbejdsgang. Men hvordan kan det yderst uregerlige ålegræs betvinges i en industriel produktion, uden at dets fysiske og æstetiske egenskaber sættes over styr?

Når det gælder brugen af ålegræs til isolering, er det relativt let. For her er materialet dækket af beklædning til alle sider og derfor usynligt. Ålegræsset doseres efter vægt og placeres manuelt imellem konstruktionsfagene ligesom ethvert andet isoleringsmateriale. Når det derimod gælder den synlige anvendelse af ålegræsset som beklædning, har opgaven været at udvikle en metode til at tøjle materialet i en tydelig form - uden at gøre vold på dets natur.

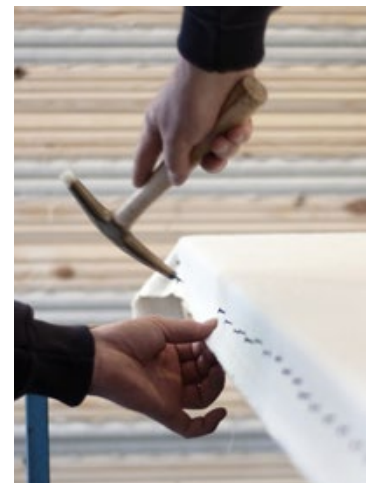
Til beklædningen af tag og facade er ålegræsset stoppet i ruser, strikkes af brunt uldgarn. Produktet er en pølle med fyld af ålegræs og en netstrømpe af uld. Selve strikningen er udført som håndarbejde, men på en strikkelise, der fungerer efter samme princip som en maskinel produktion af striktøj. Det betyder, at arbejdet vil kunne udføres som industriel storproduktion i det øjeblik, efterspørgslen er til stede. Tilsvarende udføres stopningen ved håndkraft, men arbejdsgangen vil kunne mekaniseres, hvorved der tilmed vil kunne opnås en større ensartethed.

For at nedbringe montagetiden på byggepladsen er elementerne af ålegræs monteret i 'batterier', der samler ca. 15 pøller i en ramme af læketræ. Rammerne monteres på de præfabrikerede facadeelementer.

Tagpøllerne er større og længere og bindes på granrafter, der kan fastgøres til taglægter. Således bliver det meget upræcise ålegræs-materiale til en del af en standardiseret fremstilling af byggekomponenter, beregnet til en arbejds- og tidsbesparende byggeproces.



Helt frem til 1960'erne blev ålegræs anvendt som fyld til madrasser og som møbelpolstring. Dette princip, hvor tang udgør fyld, som holdes sammen af en polstring, er i Det moderne tanghus brugt til husets loftsbeklædning. Her er træelementer med tang-fyld blevet betrukket med lyst hørstof.



Ålegræs har tidligere været anvendt til madrasser. Dette princip, hvor materialet udgør fyld, som holdes sammen med polstring, anvendes ved udformning af loftsbeklædningen. Også her udføres beklædningselementerne som en standardiseret industriel produktion. I ovenlys og kip udnyttes polstringsteknikken til at frembringe krumme former, egnet til at give en smuk og blød lysfordeling. Selv om selve polstringen med lys hørudgør håndværksmæssigt, spiller nutidig højteknologi en vigtig rolle: Den komplicerede opmåling af disse elementer lader sig nemlig kun udføre ved hjælp af arkitekternes avancerede 3D-software. Fremstillingen af elementerne udføres med CNC-skæring – computerstyret robot-arbejde.



Polstringen med hørstof er udført på et værksted på Frederiksberg i København, hvor møbelpolstrer Brian Liebeck har betrukket præfabrikerede loftelementer med lyst hørstof. I alt 125 m<sup>2</sup>.







## KLIMAPÅVIRKNINGEN

I de senere år har mange forskere og nogle få rådgivere fået øjnene op for, at bygnings ressourcforbrug ikke kun består af energi til bygningens drift, dvs. til brugen af bygningen. De materialer og processer, der er forbundet med byggeri, har også et energiforbrug på samvittigheden. Endda i en størrelsesorden, der gør det rimeligt at introducere en metode til at få kontrol med dette forbrug. En sådan metode kaldes en livscyklusanalyse. En vigtig del af en sådan analyse er opgørelsen over bygningens virkning på klimaet.

Det moderne tanghus er bygget af materialer med så lille klimaeffekt som muligt. En af de faktorer, der påvirker klimaet, er den mængde energi, der tilføres ved råstofudvinding, forarbejdning, transport og byggeprocesser. En anden faktor er, i hvor høj grad materialet binder CO<sub>2</sub>. Ålegræs er optimalt i begge henseender: Der benyttes ubetydelige mængder energi til at hale det op fra vandkanten, og det består i hovedsagen af kulstof og binder således CO<sub>2</sub> i stor mængde.

Evnen til at binde CO<sub>2</sub> gør sig også gældende for træ, som derfor er valgt til alle bygningens konstruktioner, beklædninger, døre og vinduer. Også lofternes hørbeklædning og uldgarnet har tilsvarende egenskaber. Materialer, der har negativ effekt på klimaet, er søgt minimeret. Således er bygningens fundament udført som punktfundamenter for at minimere forbruget af beton og stål til armering. Samtidig bliver det muligt at anvende ålegræs som isolering i gulvet i stedet for det skumplastik, der sædvanligvis anvendes. Materialer, der har negativ virkning på miljøet, f.eks. lak og maling, er undgået helt.

Livscyklusanalysen viser, at Det moderne tanghus binder CO<sub>2</sub> i en størrelsesorden, der svarer til CO<sub>2</sub>-udslippet ved ti års brug. Dette er en væsentlig reduktion i det samlede energiforbrug i forhold til de fleste traditionelle bygninger. Spørgsmålet er, hvad der sker, hvis bygningen nedrives, og materialerne afbrændes - så slipper hele CO<sub>2</sub>-depotet jo ud i atmosfæren? Jo, men i så fald erstatter de CO<sub>2</sub>-bindende materialer andet brændsel og har således stadig en gunstig virkning på klimaet.

For at sikre, at materialerne i Det moderne tanghus havner i kraftværkets forbrændingsovn så sent som muligt, er bygningen desuden konstrueret, så den er let at skille ad. Præfabrikationsmetodens fordele gælder ligeså vel ved montering som ved demontering. Herigennem bliver det muligt at flytte bygningen et andet sted hen, hvis man skulle få behov for at opføre et andet hus på grunden.



Ligeledes er det muligt at genbruge alle dens komponenter – fra vinduer og døre til træelementer og loftsbeklædninger. Jo længere levetid for en bygning og dens komponenter, desto lavere klimapåvirkning.

Bygningsreglementets forventede krav for 2020 er ambitiøse. Ved at leve op til dem sikres et meget lavt energiforbrug til opvarmning. Midlerne er kraftig isolering, stor tæthed, godt dagslys og ventilationsanlæg med varmegenvinding. Selvom Det moderne tanghus er et fritidshus, lever det op til kravene til helårshuse. Ingen kan nemlig vide på tidspunktet for opførelsen, hvordan et hus vil blive brugt i fremtiden.

Hvor isolering og tæthed er simple og passive midler, er ventilationsanlægget avanceret, computerstyret teknologi. Anlægget sørger for, at der døgnet rundt er frisk luft i alle rum, samtidigt med at varmen ikke går til spilde. Den friske luft varmes af den brugte luft inden indblæsning. Da bygningen er placeret i et område uden fjernvarme, anvendes en varmepumpe som varmekilde for at minimere forbruget af el til opvarmning. Pumpen opvarmer vand med varme, der er udvundet fra luften.

Tætheden er af meget stor betydning i lavenergibyggeri. Når man bygger med præfabrikation, er det let at sikre tætheden af det enkelte element. Derfor er det kun samlingerne imellem elementerne, der skal tættes på pladsen. Endvidere er præcisionen almindeligvis større i industrielt fremstillede bygningsdele, og derfor er det lettere at udføre tætningsarbejdet. Tætningen udføres med folie, hvorved elementerne tapes sammen på indvendig side, inden der udføres el-installationer og beklædning.

Selv om Det moderne tanghus er et fritidshus, lever det op til energikravene til helårshuse. Huset er tæt og kraftigt isoleret og derudover forsynet med et effektivt ventilationsanlæg med varmegenvinding.





I modsætning til de historiske huse, hvor tangen ligger metertykk på taget i en svulmende paddehatte-form, så er Det moderne tanghus mere nutidigt og stramt i sit udtryk. Den synlige tang er stoppet i 'pøller' af strikkede net, som er fastgjort i overlappende baner på taget og i mindre 'pøller' på facaderne.

## ÆSTETIKKEN

Det moderne tanghus er loddent udvendigt - beklædt fra top til tå med ålegræs. Som materiale er ålegræsset udfordrende for en arkitekt, der er opdraget i den moderne tradition. Her er størst mulig præcision en dyd. Man taler om rene linjer og skarpe overgange. Men når udtrykket udfordres, udfordres indholdet også: Hvad er egentlig årsagen til ønsket om geometrisk præcision, hvori består dets dyd? Præcision afspejler en drøm om en rationalitet og en perfektion, som kun de færreste kan leve op til, endsige tro på. I den forstand er bygningens bløde udtryk måske i bedre overensstemmelse med nutidsmenneskets måde at omgås og fortolke verden.

I arbejdet med Det moderne tanghus tegner der sig en balance, hvor materialet styres blidt ved at blive fastholdt i de strikkede ruser. Ved at blive samlet og indrammet i elementer, der indeholder et bestemt antal pøller, opstår en struktur med lodrette og vandrette rytmer. På den måde tilstræbes et udtryk, der vibrerer livligt imellem tøjlesløshed og disciplin.

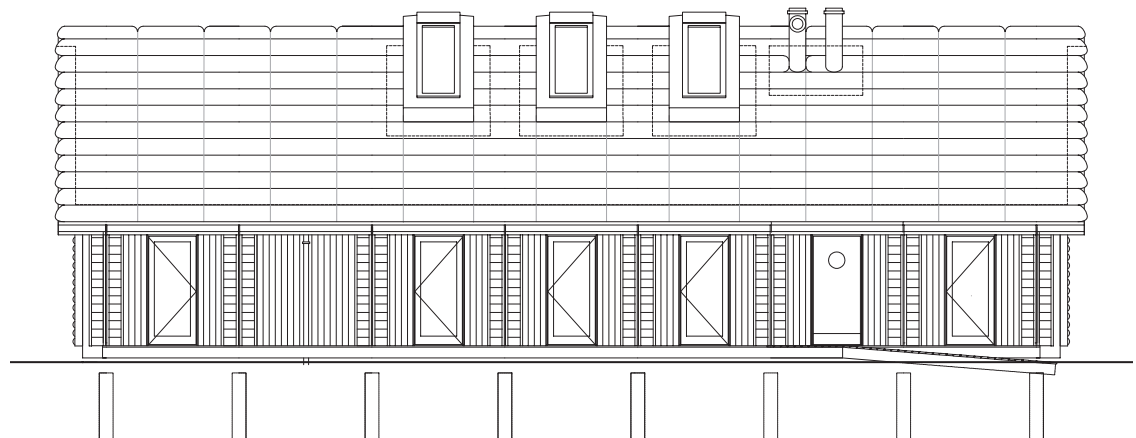
Tekstiler, som historisk har spillet en væsentlig rolle i byggeriet, har været næsten forsvundet i mange år. I den indvendige beklædning af Det moderne tanghus gav ålegræsset anledning til at genopdage skønheden i f.eks. dugen som loft. Nødvendigheden af at fremstille beklædningen som præfabrikerede elementer tillod ikke, at dugen fremstod som en ubrudt flade – ligesom i et telt. Ved at hvælve elementerne i kippen og ved at lade elementerne omkring ovenlysinduerne betække i saddelform opnås en organisk blødhed, der er sjælden i nutidens industrialiserede byggeri. Et særligt kendetegn ved tekstilbeklædninger er i øvrigt deres evne til at dæmpe lyden i rummet.



Hvor der ikke er tang, er der træ i form af lærk, fyr og gran. Træ har - ligesom tang - evnen til at binde CO2, og det samme gælder for lofternes hørbeklædning og uldgarnet, der er bundet om tangpøllerne.

Hvor der ikke er tang, er der træ. Træ i form af brædder af lærk, fyr og gran udgør konstruktioner, gulve, vægbeklædninger og køkkenbordplader. Træet er den neutrale baggrund for de usædvanlige beklædninger af ålegræs. Men træet har et liv i sig selv. Det arter sig helt forskelligt efter hvilken påvirkning, det udsættes for. Indvendigt bliver det med tiden gyldent; udvendigt bliver det gråt. Ligesom ålegræssets loddenhed er træoverfladens tiltagende forskelligartethed en udfordring for mange arkitekter og andre ordensmennesker. Men man kan også vælge at se skønheden i lysets og luftens påvirkning af materialet. Tiden får lov at hobe sig op i materialet. Bygningen tør være sin alder bekendt.

Det moderne tanghus er et længehus med saddeltag og tang på taget, men med et moderne undertag. Med ålegræssets høje isoleringsevne behøver tagets tykkelse ikke komme op i 140 cm som på de gamle tage: Det er rigeligt med 30-40 cm.



## PERSPEKTIVERNE

Det moderne tanghus på Læsø er ikke blot en fortælling om den fornyede anvendelse af et bemærkelsesværdigt materiale på et særegent sted med en højst usædvanlig bygningshistorie. Det er også en krystalkugle, der indfanger og belyser mange af de væsentligste problemstillinger, som byggeriet står overfor i dag.

Skønt udformet som en universel hustype med saddeltag afspejler detaljeringen en moderne industrialiseret byggeteknik, et materialevalg med en minimal klimabelastning og de højeste standarder for energibesparelser i brugen af bygninger. I Det moderne tanghus udfoldes hele bygningsteknologiens palet: Fra ålegræsset, det simpleste, uforarbejdede råstof, der bogstavelig talt er lige til at samle op på stranden, over industrialiseret præfabrikation af bygningsdele til højteknologiske varmepumper.

Ved at give et eksempel på en kombination af højteknologi og jomfruelig natur kan Det moderne tanghus forhåbentlig bidrage til at give svar på, hvordan byggeriet og vores brug af bygninger kan gøres mindre ressourcekrævende i fremtiden. Bæredygtigt byggeri er ikke blot tilbage-til-naturen, men bæredygtige løsninger kan udvikles med udgangspunkt i naturmaterialer og lavteknologi. Ligeledes er højteknologisk isenkram nok en nødvendighed, men langt fra en tilstrækkelig forudsætning for et lavt ressourceforbrug. Det moderne tanghus bygger således bro imellem metoder, der ofte har været set som konkurrenter i kampen om den sande vej til bæredygtighed i byggeriet.

Målet for Det moderne tanghus er, at det skal have et ekstremt lavt energiforbrug. Den næsten fuldstændige brug af organiske materialer betyder, at der er akkumuleret mere CO<sub>2</sub> i huset, end der er udledt i produktion og transport af byggematerialer.





Det moderne tanghus er et projekt, hvis mest vidtrækkende perspektiv består i at stimulere udviklingen af byggetekniske hybrider som alternativ til bygninger, der enten er 'naturlige' eller 'intelligente'. At idéen til projektet oprindeligt er undfanget gennem bestræbelsen på at bevare Læsøs dybt originale og fantastiske bygningskultur for eftertiden er samtidig en god pointe. Bygningskunsten udvikles netop ofte igennem overraskende koblinger på tværs af tid og sted.

Ålegræs er langt fra det eneste 'gratis' materiale, der endnu ikke udnyttes, selvom det er forholdsvist enestående, eftersom det næsten ingen forarbejdning kræver. Alligevel giver Det moderne tanghus et fingerpeg om de funktionelle og æstetiske muligheder i anvendelsen af oversete materialer, der først bliver synlige i situationer med knaphed. At sådanne muligheder udfoldede sig i Læsøs fortid, er let at se. Det skete af sig selv, da befolkningen oplevede nødvendigheden. I nutidens komplekse samfund finder en tilsvarende udvikling sted, når en aktør tør eller har råd til at tage initiativ til et eksperimenterende byggeri. Nødvendigheden af at handle på baggrund af en kollektiv bevidsthed om klimaets krise kræver dog ofte stor faglig og økonomisk styrke.

Men handlekraften bør ikke være forbeholdt de stærkeste aktører. Derfor er det Det moderne tanghus' formål at inspirere bredt til at forny byggeriets repertoire med inddragelse af materialer fra overraskende kilder: Naturens overskudslager, overskudsprodukter fra landbrug og industri, genbrugte byggematerialer, forvandlet affald og meget mere. Det er nødvendigt! Men det er også spændende, sjovt og smukt.



Det moderne tanghus er bygget af materialer med så lille klimæffekt som muligt, og her er ålegræs særdeles optimalt: Der benyttes ubetydelige mængder energi til at hale det op fra vandkanten, og det består i hovedsagen af kulstof og binder således CO<sub>2</sub> i stor mængde.





# FRA HAV TIL HUS

*Af journalist Anders Klebak*

"I årtier har det fået lov til at ligge som en uudnyttet ressource i vandkanten. Ålegræsset. Men nu er møbelpolstrere, landmænd, husfabrikanter, tagtækkere og ufaglærte med til at sætte nye spor og gå forrest i arbejdet med at genoplive dette særegne materiale. Med en blanding af nye tanker og metoder og gamle håndværkstraditioner har de bidraget til Det moderne tanghus."





## ÅLEGRÆSSET

- Det ligger jo bare i strandkanten. Det ville være vanvittigt ikke at bruge det.

Ordene kommer fra Kurt Schierup, til daglig leder af Praktisk Service på Møn, et aktiveringstilbud for ledige i Vordingborg Kommune og en af de virksomheder, der er involveret i Det moderne tanghus på Læsø. Han taler om ålegræsset, som skyller ind mod de danske kyster i enorme mængder hvert år. Her ligger det i store dynger uden at blive bemærket af særligt mange som andet end en lidt irriterende barriere, man skal igennem, når man skal ud og soppe i vandet om sommeren.

Hvor andre ser affald eller en bunke gammelt tang, ser Kurt Schierup en uudnyttet ressource. Praktisk Service har gang i en lang række projekter, der handler om genanvendelse. Kurt Schierup viser rundt på værkstederne og fortæller om nogle af de ideer, han barsler med – genanvendelse af papkasser som hestestrøelse, forarbejdning af kommunens planteaffald fra vejrabatterne til brændselspiller og måske løsningen på alle haveejeres mareridt: Et effektivt værn mod dræbersnegle. Men det er tang – eller ålegræs – det skal handle om. Og det er ikke helt tilfældigt, at vi begynder på Møn og øerne omkring.

Indtil 60'erne var tang en lukrativ forretning på egnen, fortæller Kurt Schierup. Hans far havde rettighederne til at fiske tang på Tærø, en lille ø vest for Møn. Det blev til op mod 80 tons ålegræs, da produktionen var på sit højeste. Tørt, vel at mærke. Det blev blandt andet brugt som fyld i madrasser og polstring i møbler og gav derfor arbejde til både landmænd og fabriksarbejdere på øerne. I Kalvehave på Møn forarbejdede Kalvehave Tang-eksport 500 tons ålegræs om året, indtil virksomheden lukkede. Siden har tangen fået lov til at ligge i vandkanten.

*Af journalist  
Anders Klebak*

Så på en måde ligger det i kortene, at ålegræssets renæssance bør begynde her.

For otte år siden spurgte Kurt Schierup en landmand fra nabøen Bogø, om han ikke var interesseret i at prøve at fiske tang. Ålegræsset har en fremtid som isoleringsmateriale og til tage, lød argumentet. Han gik straks i gang.

- Jeg begyndte med at fiske og tørre tang på græsplænen. Så satte jeg mig ned og regnede på det og fandt ud af, at det nok godt kunne blive en forretning, fortæller landmanden Ib Ungermand.

I dag udgør det en voksende del af hans forretning. Efterspørgslen er stigende i Danmark, og tyskerne er også begyndt at røre på sig. Men før tangen ender i hænderne på håndværkere, tagtækkere eller gør-det-selv-folk, og før det er endt i vægge og på taget af et fritidshus på Læsø, har det været igennem en proces, som tager tid og plads.

Når der står en kraftig nordvestenvind – gerne tidligt på efteråret – opstår det optimale tidspunkt for Ib Ungermand til at fiske tang. Den kraftige vind rusker op i havet og får ålegræsset til at løsne sig. Planterne driver ind mod vestsiden af Bogø, hvor han er klar til at fiske det op og lægge det i bunker på stranden.

- Jeg går en travl tid i møde, når sommeren begynder, men det bedste tidspunkt er i august og september, siger han.

Ib Ungermands far har også været involveret i tangfiskeriet og tørrede tang på landejendommen tilbage i 50'erne og 60'erne. Alligevel har han måttet betale sine egne dyre lærepenge, da han gik i gang med projektet. Et naturmateriale som tang kan byde på en del udfordringer. For eksempel skal man være opmærksom på blæretang. Når det første ålegræs skyller ind på stranden omkring

Indtil 1960'erne var tang en lukrativ forretning på Møn. Flere hundrede tons blev fisket, tørret og eksporteret fra øen, da produktionen var på sit højeste. Tangen blev bl.a. brugt som fyld i madrasser og polstring i møbler.





juni, er der meget blæretang med. Det er ikke godt, for det bliver skarpt, når det bliver tørt. I forhold til huset på Læsø er det vigtigt at undgå. De skarpe tangstykker ville kunne slide i de andre materialer. Derfor lader Ib Ungermand ofte de første bunker ligge.

Tangen skal fiskes op til tørring så hurtigt som muligt, fortæller han. Helst inden for samme dag. Ligger den for længe i varme uden at kunne komme af med fugten, går processer i gang, som nedbryder fibre i tangen.

- I stedet for langt, stærkt tang får man nogle korte stumper, som ikke er særligt anvendelige, siger han.

Når tangen er bedst, består den af lange fibre. Et sted mellem en halv og en hel meter. De er næsten umulige at rive i stykker, hvis man tager et bundt op. Men det kræver, at tørringen sker rigtigt. Tørringen foregår på Ib Ungermands tre hektar græs. Her skal det ligge i to-tre uger og vendes jævnligt ligesom hø. Mens det tørrer, ændres farven på de friske grønne planter til en mat sort.

Mærkelig nok er regn en afgørende del af tørreprocessen. Saltet fra havvandet skal nemlig skyldes ud af tangen, ellers er der risiko for, at tangen holder på fugt, når det for eksempel bruges som isolering i væggene. Og her kan man bare krydse fingre og håbe på, at regnen kommer i tilpas omfang.

- Man kan kun håbe på, at Vorherre sender nok vand, for der er for store mængder tang til, at det kan lade sig gøre at skylle saltet væk selv, siger Ib Ungermand.

Efter tørringen skal tangen presses. Det foregår med en almindelig rundbal-  
lepresser, som sender baller på et kvart ton ud.

## TRÆSKELETTET

Efter tørring er det løse tang fyldt i præfabrikerede trækassetter. Det er træ- og bjælkehusproducenten Green House i Nordjylland, som sammen med Praktisk Service har stået for fyldningen af trækassetterne.



Det er Ib Ungermands tang, som håndværkerne fra Green House har bakset med at få fyldt i som isoleringsmateriale i huset på Læsø. Green House er en lille virksomhed, der holder til i Kongerslev i Nordjylland og har specialiseret sig i træhuse til det nordiske marked.

Virksomheden er vant til at tilpasse sig og være fleksibel i forhold til de husprojekter, de er involveret i, fortæller fabrikant Niels Svendsen. Derfor har det heller ikke været en opgave ud over det sædvanlige at fabrikere moduler og opføre selve konstruktionen til huset på Læsø.

Modulerne, som huset består af, er først produceret på fabrikken i Kongerslev, siden læsset på en lastbil og fragtet med færgeren til Læsø. Fem læs blev det til. Træskelettet er opført på et punktfundament, som egner sig godt til det fugtige miljø på Læsø om vinteren, forklarer Niels Svendsen.

Alt det kender Green Houses folk til fra andre opgaver. Det er tangelementerne der har været den største udfordring. De indvendige væg- og loftelementer kan ikke skrues i, som man normalt ville gøre, men skal klikkes på plads.

- Der er mange specielle detaljer, som gør det kompliceret, og det kræver dygtige folk. Der er ingen markeringsvejledning, og vi har ikke kunnet vide, hvor lang tid, det ville tage, siger Niels Svendsen.

Og så er der ålegræsset. Det filtrede, tørre materiale, som skal stoppes ned i hvert eneste kammer i husets træskelettet, har været lidt af en udfordring for folk, der er vant til formstabile isoleringsmaterialer.

- Vores tømrere skal ofte forholde sig til forskellige materialer, men tang er jo helt nyt for os. Og det har taget noget tid at vende sig til, siger Niels Svendsen.

Ålegræsset skal pilles fra hinanden, så det bliver løst, nøjsommeligt afvejes på en ophængt slagterivægt, så det er den rette mængde, der stoppes i kamrene og fordeles jævnt. Det kræver nogle forsøg at gøre det rigtigt. Det minder lidt om at stoppe en pibe.





Når modulerne til husets indvendige loftbeklædning polstres med hørstof, bliver der anvendt gamle, velafprøvede teknikker og værktøjer - på samme måde, som det blev gjort i 1600-tallet.

## POLSTRINGEN

Man kommer også til at tænke på tobak, når man besøger Brian Liebeck på hans værksted i en helt anden ende af landet, en stille sidegade på Frederiksberg i København. Brian Liebeck er møbelpolstrer, uddannet hos de kongelige tapetserermestre. Han lægger sidste hånd på en række af de indvendige loftelementer, som Green House-folkene monterer i huset.

I hans lille værksted står tre gamle, halvfærdige stole langs den ene væg. De har tilhørt Niels Bohr. Sæderne mangler at blive polstret og betrukket med rødt læder. Men det er ikke dem, Brian Liebeck skal arbejde på i dag. Det er derimod en stor stak paneler på 2,40 gange 0,60 meter. To af dem ligger klar på bukke. De er fyldt med tørret ålegræs, der kunne minde om grov pibetobak på afstand. Brian Liebeck skal betrække panelerne. Først med det brandhæmmende stof - stout - og bagefter med det stof, som kommer til at være synligt på lofterne i sommerhuset på Læsø.

Det kræver præcision at få stoffet til at sidde perfekt. Brian Liebecks opgaver spænder over restaurering af gamle møbler til lædertapeter på slotte og herregårde. Men det er gennem hans erfaring med industriel polstring, at han kom ind i billedet i forhold til huset på Læsø. Han har stået for beklædningen af hele 1400 paneler i DR's koncertsal. Selv om industriel polstring lyder som en relativ moderne beskæftigelse, er det stadig håndværkets gamle teknikker, som Brian Liebeck gør brug af.

- Det meste foregår på samme måde, som man ville have gjort i 1600-tallet, siger han.

Det er ikke kun for at holde traditionen i hævd, men fordi han mener, at de gamle teknikker stadig på mange måder fungerer hurtigst og bedst. Først fisker

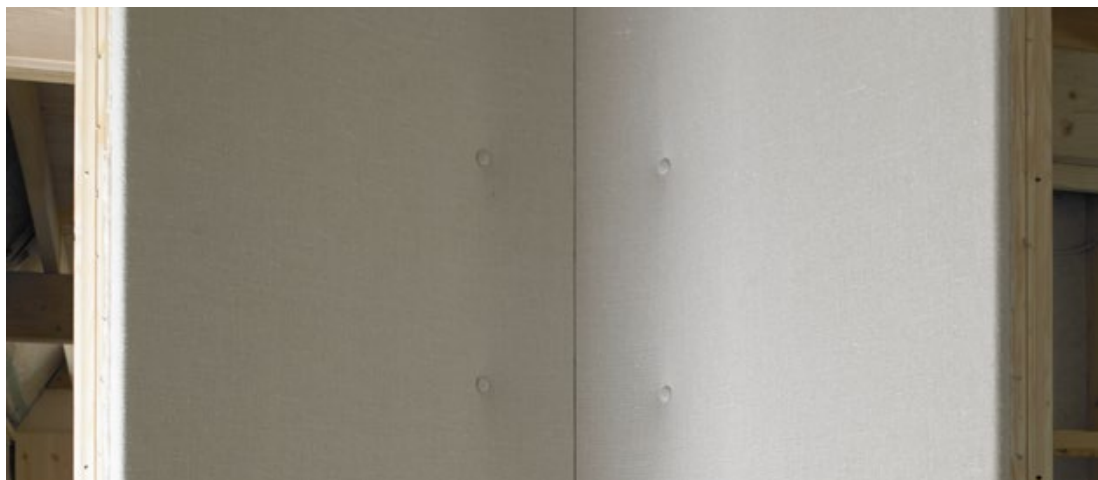
Møbepolstrer Brian Liebeck fisker små blåsøm op med en hammer, der er magnetisk i den ene ende. Sømmene placerer han i munden under tungen – 80-100 små søm i alt – inden han går i gang med at fastgøre stoffet hele vejen rundt om træmodulerne. Der bruges ca. 170 søm pr. modul.

han små blåsøm op af en æske med sin hammer, der er magnetisk i den ene ende. Dem placerer han i munden under tungen – der kan være en 80-100 små søm, fortæller han, med munden fuld af søm. For som professionel polstrer kan man selvfølgelig føre en samtale med de skarpe genstande under tungen. Og det er kun sket en enkelt gang, at han er kommet til at sluge et.

Så spænder han stoffet ud og bruger ca. 170 søm, før han er hele vejen rundt. Trådene i stoffet skal være fuldstændig rette i forhold til rammen på panelerne; ellers vil man tydeligt kunne se det, når de sidder på plads i huset. Det vil se skævt ud. Når sømmene holder stoffet stramt på plads, skal det hæftes endeligt med en eldrevet hæftepistol – første og eneste maskine i Brian Liebecks del af arbejdet på panelerne. Bagefter pilles sømmene ud igen, og processen gentages med det næste stykke stof.

Ålegræsset i panelerne bliver holdt på plads af tværgående lister. De er fræsset ned i rammen, så de ikke stikker op over. Hvis de hævede sig så meget som en millimeter i forhold til rammen, ville det kunne ses som en ujævnhed på stoffet, fordi det sidder så stramt.

At finde det rigtige stof har i sig selv været en udfordring, fortæller han. Først efter at have vurderet godt hundrede forskellige stofprøver i samarbejde med arkitekterne, fandt de frem til den endelige løsning. Et lyst hørstof, som ifølge Brian Liebeck sagtens kan holde i op til tyve år, hvis det bliver behandlet ordentligt. Den største fare er sollys, som har en evne til at nedbryde selv de stærkeste fibre.





## TANGPØLLERNE

Inden Brian Liebeck har fået vægpanelerne leveret til sit værksted, er de blevet samlet og fyldt med tang hos Praktisk Service på Møn. For at få en nogenlunde ensartet flade, har tangen ligget i pres. Det er også Praktisk Service, der har stået for at producere de seks meter lange "pøller", der skal ligge på taget og de lidt mindre pøller på 75 centimeter, der skal monteres som beklædning på facaderne.

Praktisk Service har arbejdet med tang i mange år. For ti år siden indgik Kurt Schierup et samarbejde med et lokalt turistkontor som en del af et EU-støttet projekt. Strandene blev ryddet for tang, som blev tørret og eksporteret til især tyske købere og Frilandsmuseet, der havde brug for tang til et traditionelt Læsø-hus.





- Det betød rene, kønne strande og et naturprodukt, som kunne bruges som ressource. Alle var glade, siger Kurt Schierup.

Men denne gang skal tangen ikke kun fiskes op og tørres. Selv om tangtage er en gammel tradition, er fremgangsmåden på Det moderne tanghus markant anderledes. Der er altså ikke en gammel tradition at læne sig op ad, når Praktisk Service skal lave pøllerne. Og det har resulteret i et par fejlskud undervejs, fortæller Kurt Schierup og viser et eksempel på en af første tangpøller til taget. I stedet for seks meter, er den højst en meter lang og alt for tyk.

- Det har været svært at få dem ensartede.

Blandt andet fordi, der er stor forskel på tangen i de enkelte baller, siger han.

For at få noget at øve sig på valgte Praktisk Service at beklæde både tag og facade på et nyt cykelskur efter samme princip, som er brugt på Det moderne tanghus på Læsø. Formentlig er cyklerne på Møn de eneste cykler i verden, der står under et helt nyt tangtag. Det gav en masse erfaringer at prøve sig frem på den måde. Blandt andet fik Praktisk Service nye ideer til, hvordan tangpøllerne kunne fastgøres på taget, så de hang jævnt.

Til den udvendige tag- og vægbeklædning er brugt 'tangpøller', udført af Kurt Schierup og hans folk fra Praktisk Service. For at nedbringe montagetiden på byggepladsen er vægelementerne samlet i trærammer à ca. 15 pøller. De lange pøller til taget er bundet på granrafter.

## STRØMPERNE

Strømperne – de hylstre – som det tørrede ålegræs stoppes ned i, er strikket af Praktisk Service på nogle hjemmelavede strikkeliser. Liserne består af en rund tønde med nogle pinde, der stikker op, hvor garnet fastgøres. Strømperne er lavet af brunt uldgarn, og det tager op til tre timer at producere en enkelt strømpe på seks meter. Da der skal bruges godt 1.100 meter strømper, har der været mange timers arbejde alene i at få dem færdige.

Til at hjælpe med at strikke og fylde de lange uldstrømper har Praktisk Service gjort brug af den lokale tækkemand Helle Raknes. Egentlig en enkelt proces, der dog kræver lidt øvelse, som hun viser ved sin gård ved Stege på en stærkt blæsende og kold forårsdag, hvor det tørrede tang bliver grebet af vinden, hvis ikke det hurtigt bliver stoppet i strømpen. Men Helle Raknes har hånddelaget.

Strømpen trækkes op på en plasticspand, hvor bunden er fjernet, så den udgør et kort rør. Og så fylder hun tangen i, så strømpen langsomt bliver længere og længere. Kunsten er, at fyldningen bliver ensartet, så strømpen ikke bliver tykkere nogle steder og tyndere andre. Og så skal man passe på, når man flytter de lange pøller. Trækker man for meget i den ene ende, eller undlader man at støtte midt på, kan tangen flytte sig og pøllen miste sin form. Derfor skal der flere mand til, hver gang de lange pøller skal flyttes fra et sted til et andet.

- Det er i det hele taget et materiale, man skal lære at kende, siger Helle Raknes.

Men på trods af, at håndteringen af ålegræsset skal læres og til tider kan være bøvlet, er der stor entusiasme omkring projektet. Kurt Schierup fortæller, at tangprojektet har givet bunker af nye erfaringer og også en vis stolthed over at være en del af en proces, hvor alt er nyt. Det er noget, der også smitter af på de ledige, som har deres daglige gang på Praktisk Service, siger han.

- De får lov til at arbejde med noget, som ingen andre har gjort før. Alt, hvad vi gør, er nyt. Så de kan med rette sige, at de er eksperterne. Det er lidt som at gå i sneen, hvor ingen har gået før. Vi sætter de første spor, og det giver selvværd, siger lederen af Praktisk Service.

For at holde styr på det viltre ålegræs er det stoppet i ruser - en slags netstrømper - strikket af brunt uldgarn. Selve strikningen er udført som håndarbejde, men på en strikkelise, der fungerer efter samme princip som en maskinel produktion af striktøj.





De første spor bliver sat af møbelpolstrere, landmænd, husfabrikanter, tagtækkere og ufaglærte. Ålegræsset har fået lov til at ligge som en uudnyttet ressource i vandkanten i årtier. Men nu er de med til at sætte deres præg på, hvordan denne ressource igen kan bruges. Det er et moderne tanghus, de har bidraget til. Med en blanding af nye tanker og metoder og gamle håndværks-traditioner.

Tækkemand Helle Raknes fra Stege har stået for at fylde de lange uldstrømper. Fyldningen fungerer efter samme princip, som når et net trækkes over juletræer. Kunsten er, at fyldningen bliver ensartet, så strømpen ikke bliver tykkere nogle steder og tyndere andre.



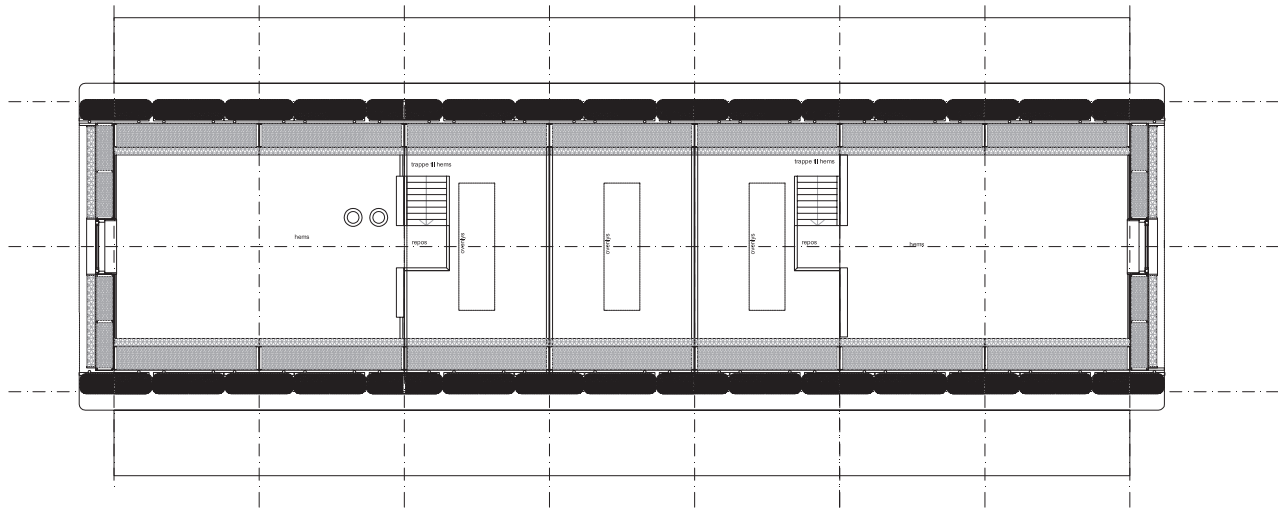
## FRA FORTID TIL FREMTID

*Af arkitekt og projektleder Jørgen Søndermark, Realdania Byg*

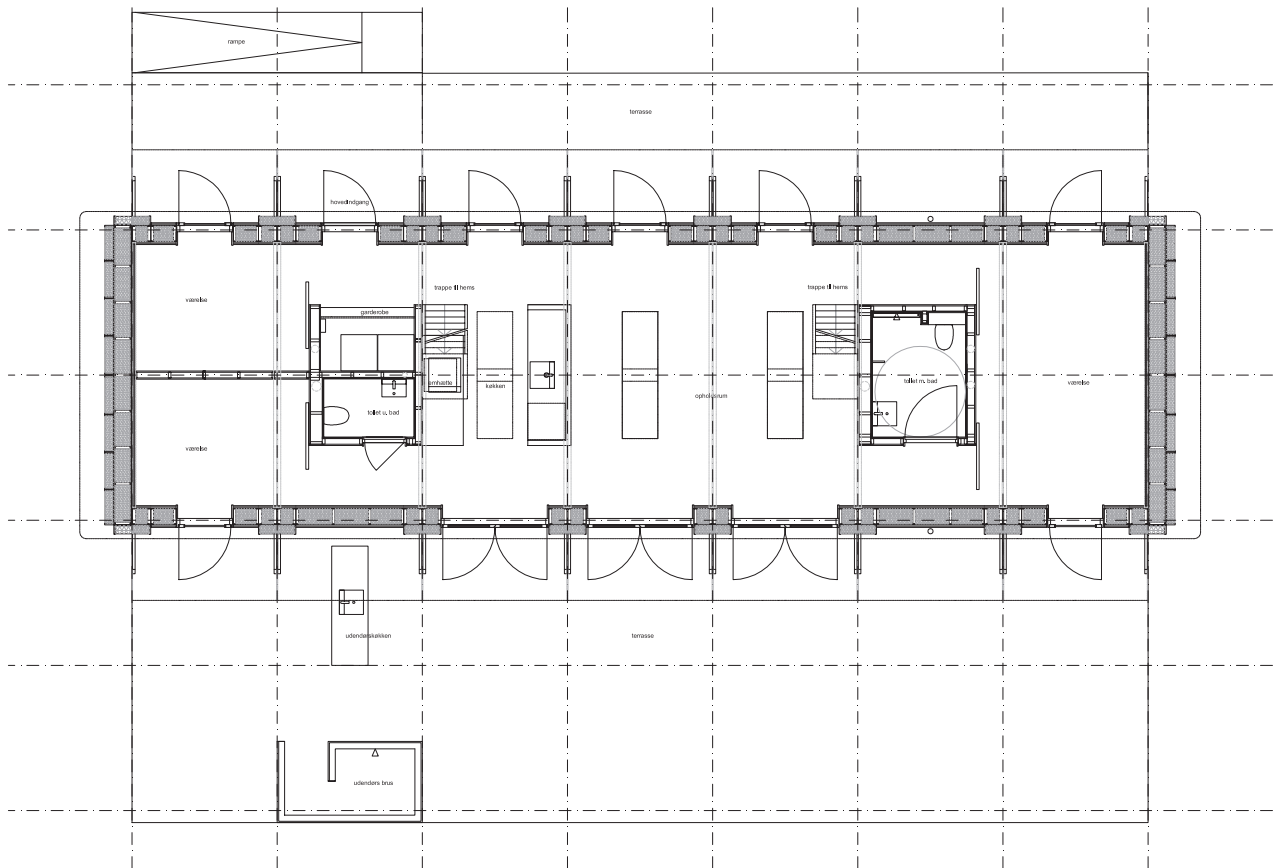
"Huset viser, hvor langt man kan komme, når ålegræs, hørstof og træ kombineres i et gennemtænkt og tilpasningsdygtigt koncept – tilmed inden for et normalt fritidshusbudget. Håbet er, at Det moderne tanghus vil inspirere til, at flere griber bolden og skaber nye projekter med ålegræs, så Læsøs tangtage kan overleve, og verden kan præsenteres for et nyt materiale med ældgamle, danske rødder."



1. sal



Stueplan



*Af arkitekt og projektleder  
Jørgen Søndermark,  
Realdania Byg*

I 2010 købte Realdania Byg det fredede tanghus 'Kalines Hus' på Læsø for at gennemføre en nænsom restaurering. Kun en ubebygget naturgrund adskilte Kalines Hus fra en anden ejendom af høj arkitektonisk interesse; nemlig arkitekt Hanne Kjærholms sommerhus fra 1987, tegnet for familien Rude. Det var indlysende vigtigt at sikre, at der på denne ubebyggede grund blev opført en bebyggelse, som respekterede de to smukke nabohuse og nænsomt indpassede sig i landskabet, og Realdania Byg købte derfor også i 2010 dette grundstykke. Nu skulle det besluttes, hvad det skulle bruges til.

Arbejdet med det fredede tanghus, Kalines Hus, havde først og fremmest givet indblik i det store arbejde, som mange aktører lægger i at genrejse det gamle håndværk 'at tænge med tang'. Men arbejdet havde samtidig givet inspiration til det nye fritidshus, der nu er opstået på grundstykket mellem det 150 år gamle tanghus og det arkitektoniske Kjærholm-hus: Et moderne tanghus. Et fritidshus, som udfolder og omsætter potentialet i den ældgamle Læsø'ske tang-tradition til et nytænkende og bæredygtigt demonstrationsprojekt.

Ved siden af de tekniske udfordringer i at lære nye arbejdsgange og nye metoder at kende åbnede arbejdet med det fredede tanghus også for to andre aktuelle og grundlæggende tankesæt: Den økonomiske og den miljømæssige bæredygtighed. Det moderne tanghus forfølger begge dele. Huset er ikke en efterligning af fortidens byggeskik, men en videreudvikling inspireret af Læsøs arkitekturhistorie. Det moderne tanghus viser nye veje, både når det gælder det akutte behov for at sikre fortidens arkitektur og det aktuelle behov for at udvikle arkitekturen i en bæredygtig retning.

## MILJØET

Den miljømæssige bæredygtighed ligger i ålegræssets mange unikke egenskaber. Når tang for over 200 år siden blev anvendt som byggemateriale, skyldes det, at tang var lige uden for døren, det var gratis, det havde lang levetid, var godt isolerende, naturligt imprægneret mod skadedyr og råd, og så var der meget af det. Netop disse forudsætninger gør tang højaktuelt som byggemateriale set i lyset af nutidens interesse for bæredygtighed.

Undersøgelser har samtidig vist, at ålegræs har en isoleringsevne på 45 mW/mK, svarende til de gamle A-batts og svarende til, at 100 mm moderne mineraluld kan modsvares af 120 mm tangisolering. Ålegræs afgiver ikke sygdomsfremkaldende fibre, og det klør ikke. Det rådner heller ikke, og det er ikke modtageligt for angreb af skimmelsvamp, insekter eller gnavnere. Det kan brænde, men

Det moderne tanghus er 100 m<sup>2</sup> med plads til to familier: Centralt findes et stort fællesrum med køkken, som afgrænses på hver side af hhv. teknik og badeværelse. I hver ende af huset ligger et stort værelse med hems, hvor det er muligt at indrette sovepladser.

kun hvis det konstant tilføres åben ild udefra; fjerner man ilden, går gløden ud med det samme, så et tangtag er på den måde langt sikrere end at stråtag.

Ålegræs skærmer tillige mod støj, og det har en høj varmelagringskapacitet, som medvirker til at skærme mod sommeroveropvarmning. Det er hygroidt, dvs. at det kan opsuge og afgive en vis mængde fugt og dermed stabilisere indeklimaet. Og ikke mindst: Ålegræs er ikke blot CO<sub>2</sub>-neutralt; det binder CO<sub>2</sub>, mens det vokser i havet og er derfor en slags 'CO<sub>2</sub> bank', når det indbygges i byggeriet!

Til gengæld er ålegræs ikke det mest oplagte materiale til at holde et hus tæt for regn, men da Læsø-beboerne ikke havde andet valg, da de for generationer siden gav sig i kast med dette materiale, måtte de bare få det til at virke. Derfor dyngede de tonsvis af tang på taget, der således fik den karakteristiske svulmende paddehatteform.

Udgangspunktet for Det moderne tanghus har været at dykke ned i dette enestående kultur- og arkitekturhistoriske arkiv og anvende fortiden som forlæg for nutidens arkitektoniske løsninger. Ålegræsset har nemlig ikke kun været brugt på tagene på Læsø, men også på bl.a. Bogø og Møn, hvor indsamling og tørring af ålegræs frem til 1960'erne var en helt almindelig produktion. Her blev ålegræsset brugt som madrasfyld, polstring af møbler og isolering, og det blev eksporteret med skib og fly. Bag det kendte madras-navn Getama gemmer sig således Gedved Tang Madrasser.

I en bredere forstand er ålegræsset blot ét eksempel på, at der kan være mange guldgruber





at finde ved at se tilbage på vores bygningsarv. I bygningsarven ligger med andre ord et righoldigt 'arkiv' over bæredygtige løsninger og materialer, som blev udviklet, før verden fik massiv adgang til billig og 'uendelig' energi. I fortidens arkiv ligger måske også en vigtig del af løsningen på fremtidens klima-udfordringer. Ved at anvende tang i byggeriet sikres ikke blot en bestandig tangbeholdning til de historiske huse; der genintroduceres også i den moderne byggeindustri et materiale, som er både CO2-besparende, miljøvenligt og bæredygtigt.

### ØKONOMIEN

Den økonomiske bæredygtighed i brugen af ålegræs hænger tæt sammen med forståelsen af den 'fødekæde', der går fra tanghøsten til restaurering af de gamle tangtage. I dag er både tangen og selve arbejdet med tangtage så dyrt, at kun de færreste private tanghusejere har råd til at være med. Prisen for et tangtag er omtrent to og en halv gang højere end for et stråtag, og tilmed er der i hele verden kun omkring tyve huse tilbage med tangtag. Der er derfor langt imellem, at der afgives bestilling på nogle tons tørret ålegræs hos en af de blot to tilbageværende producenter. Men der er et sted, hvor prisen på råmaterialet kan påvirkes – nemlig ved at sikre flere aftagere af tørret ålegræs. Flere kunder kan få prisen til at falde.

Realdania Bygs engagement i udvikling og bevaring af tanghuse på Læsø skal bl.a. ses i dette økonomiske lys, og Realdania Bygs projekter føjer sig til en række eksisterende projekter, som alle sigter på at sikre overlevelse for de særegne tangtage på Læsø. Også Realdania har ydet støtte til køb og opbevaring af egnet tang, ligesom andre fonde og Kulturstyrelsen er involveret i indsatsen

I gamle dage dyngede Læsøboerne tonsvis af tang på taget for at holde det tæt for regn: Jo mere, desto bedre. På Det moderne tanghus er lagt et undertag af pap, som sikrer tætheden, og ovenpå et lag af tang – tangpøllerne – som sikrer isoleringen. Isoleringsevnen for 120 mm tang svarer til ca. 100 mm moderne mineraluld.



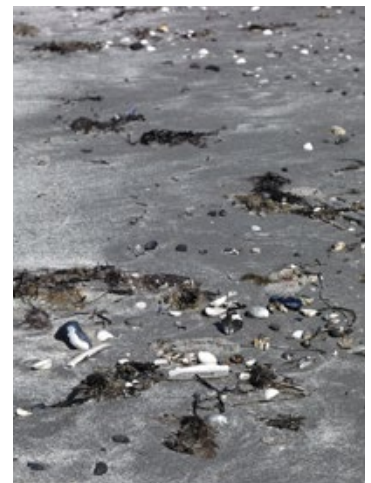
- ofte i samarbejde med lokale ildsjæle. Men for at indlejre bygningsarven solidt og bære den videre er det afgørende, at den bekostelige restaurering og nyopførelse flyttes væk fra fonde og styrelser og derhen, hvor ideerne er inden for økonomisk rækkevidde for private tangtagsejere.

Derfor er der også i løbet af pilotprojekterne arbejdet på at nedbringe prisen på arbejdstimerne med tangtage, dels via øvelse og træning, dels via en række moderne og tekniske hjælpemidler. I dag kan et traditionelt tangtag lægges af to-tre mand; i gamle dage kunne op mod 80 mennesker være i gang på samme tid.

Prisen på råproduktet, det tørrede tang, kommer dog kun for alvor ned, hvis producenterne kan se et fremtidsperspektiv i det og generere omsætning nok. Kun når producenterne kan se mulighederne, vil de investere i metoder og maskiner, der kan medvirke til at nedbringe antallet af arbejdstimer. Det moderne tanghus skal derfor også ses som et forsøg på at vise nye veje og nye anvendelser for materialet ålegræs, så det kan indgå flere steder end på de få tilbageværende tangtage på Læsø.

Heldigvis er denne udvikling allerede så småt i gang: Når der i dag lægges stråtag rundt omkring i Danmark, er nogle tækkere begyndt at bruge tang i stedet for lyng, når de topper taget af med en mønning. Og salget af tang til mønninger har trods alt betydet en, om end lille, så dog løbende, fast indtægt hos tangproducenterne. Mange bække små...

Det moderne tanghus er ikke en efterligning af fortidens byggeskik, men en videreudvikling inspireret af Læsøs arkitekturhistorie. Det moderne tanghus imødekommer både det akutte behov for at sikre fortidens arkitektur og det aktuelle behov for at udvikle arkitekturen i en bæredygtig retning.



## KRAVENE

Da arbejdet med Det moderne tanghus på Læsø blev igangsat, blev der udstukket en række stramme krav til bygningen. Ikke for at spænde ben eller besværliggøre opførelsen af et moderne og nutidigt tanghus, men fordi huset ikke kun skal forankre den ældgamle Læsø'ske tang-tradition i en nutidig byggeskik, men også funderes på økonomisk og miljømæssig bæredygtighed.

Kravene var således, at huset skulle bygges rationelt og enkelt i organiske materialer og med et ekstremt lavt CO<sub>2</sub>-aftryk. Det skulle samtidig have en fremragende energi-performance: Huset skulle med andre ord leve op til de forventede 2020-krav og således inden for 20 år 'tilbagebetale' al CO<sub>2</sub>, der er forbundet med materiale og byggeproces. Endelig skulle det driftsmæssigt nærme sig et nulenergi-fritidshus - også selvom der skulle bruges energi på at holde det frostfrit og ventileret hele vinteren, og også selvom ejerne skulle finde på at tilbringe en lang og kold vintermåned i huset.

Huset, som i dag ligger smukt placeret mellem det gamle tanghus og det arkitekttegnede Kjærholm-hus, har opnået alt dette og mere til: Det kan også skaleres! Ud over at huset både er CO<sub>2</sub>-besparende, miljøvenligt og bæredygtigt og ud over dets demonstration af ålegræssets mange anvendelsesmuligheder, så er Det moderne tanghus også bygget som ét stort samlesæt. Det kan både tænkes større og mindre, og det kan tilbygges og udvides i takt med, at behovet melder sig.

Huset viser, hvor langt man kan komme, når ålegræs, hørstof og træ kombineres i et gennemtænkt og tilpasningsdygtigt koncept – tilmed inden for et normalt fritidshusbudget. Det moderne tanghus værner om fortidens arkitektur ved fornyelse og udvikling i stedet for simpel efterligning, og det bidrager til udviklingen af en ny arkitektur i harmoni med omgivelserne. Samtidig fører Det moderne tanghus et nyt kapitel til Læsøs historie og fortællingen om en enestående arkitekturtradition.

Forhåbentlig vil huset inspirere til, at flere griber bolden og skaber nye vidtrækkende og nytænkende tang-projekter, så Læsøs tangtage kan overleve, og så verden kan præsenteres for et nyt materiale med ældgamle, danske rødder. Arkitekten har faktisk allerede modtaget bestilling på endnu et moderne tanghus..



## SUMMARY

In 2010 Realdania Byg purchased "Kaline's House", the listed seaweed house on the small island of Læsø in the Kattegat. Only an undeveloped natural plot of land separated Kaline's House from another property of high architectural interest; a modern summer cottage designed by the Danish architect Hanne Kjaerholm. It was obviously important to ensure that on this plot of land a building would be constructed that respected the two beautiful neighbouring houses and carefully fit in with the landscape.

For this reason, Realdania Byg also purchased this undeveloped plot of land in 2010, and in the summer of 2012 ground was broken for the Modern Seaweed House. It is a summer cottage, which firmly anchors the age-old Læsø seaweed tradition in a contemporary architectural style, and a summer cottage, which to a large extent takes both financial and the environmental sustainability into account.

However, building in a financially sustainable manner depends on building in a competitive and rational manner and with high productivity. The big question was, how could the very vivacious eelgrass be controlled in industrial-scale production without putting its physical and aesthetic properties at risk?

This has been achieved in the Modern Seaweed House, where three different ways of using the material have been developed: As insulation, as inside padded cladding and as outside visible cladding. The material has been managed gently and is affixed by using knitted fish net and uniform wooden elements. By doing so the result is a structure with vertical and horizontal rhythms and an expression that vibrates lively between abandon and discipline.

Where there is no seaweed, there is wood. The wood is the neutral background for the unusual eelgrass cladding, but with a life of its own, behaves differently depending on the impacts that it is exposed to - in the exact same way as the eelgrass. Inside, the eelgrass is "wrapped" in flax cloth, which further emphasises the organic softness.

The Modern Seaweed House on Læsø is not just a tale of the renewed use of a remarkable material in a distinctive location with a rather unusual building history. It is also a crystal ball that captures and highlights many of the significant issues that construction all over the world is facing today.

By giving an example of a combination of high technology and pure nature, the Modern Seaweed House will hopefully contribute to providing answers to

how construction and the use of buildings can be made less resource-draining in the future. Sustainable construction is not simply back-to-nature. Sustainable solutions can be developed starting from natural materials and low technology. Similarly, high-tech hardware is probably a necessity, but far from a sufficient condition for low resource consumption. In this way, the Modern Seaweed House builds a bridge between methods that have often been seen as competitors in the fight for the true path to sustainability in construction.

Although the Modern Seaweed House has been designed as a universal type of house with a pitched roof, the details reflect a modern industrialised construction technique, a material selection with minimal climate impact and the highest standards for energy conservation in the use of buildings. The entire construction palette unfolds in the Modern Seaweed House: From the eelgrass, the simplest, unprocessed raw material that is literally ready to be collected up on the beach, to industrialised prefabrication of building elements for high-tech heat pumps.

Realdania Byg's commitment to development and conservation of seaweed houses on Læsø adds to a number of existing projects designed to ensure survival of the distinctive Danish seaweed roofs. Realdania has also provided support for the purchase and storage of seaweed, and other foundations and the Danish Agency for Culture are involved in the effort - often in cooperation with enthusiastic locals.

In the meantime, purchasing and working with the traditional seaweed roofs is expensive. Of course, supply and demand regulates the price. Therefore, the Modern Seaweed House should also be seen as an attempt to show off new ways and new uses for the material, so that it can come within financial reach of private owners of seaweed houses and so that it can be brought into play other places than on the remaining seaweed roofs on Læsø.

Fortunately, this development has already gradually started, and the Modern Seaweed House is an example of how far we have come, when eelgrass, flax cloth and wood is combined with a well thought-out and adaptable concept - even within the normal summer cottage budget.

Hopefully, the Modern Seaweed House will inspire more people to get on board and create new, exciting projects with eelgrass, so that the seaweed roofs of Læsø can survive, and the world can be presented to a resurrected material with ancient Danish roots.

## Tak til...

Arkitekt: Tegnestuen Vandkunsten: Søren Nielsen og Katrine West

Ingeniør: MOE AS, Århus: Bo Pedersen

Livscyklusanalyse: Jan Schipull Kauschen

Hovedentreprenør: Green House: Niels Winther Svendsen og

hele holdet af tømrere og konstruktører. Øens VVS: Peter Møller.

Entreprenørfirma Kaj Hansens Eftf.: Carl Olsen. Østerby Elservice:

Niklas Christiansen.

Tangelementer: Praktisk Service, Vordingborg Kommune:

Kurt Schierup og hele strikke- og stoppeholdet

Raknes Tækkefirma: Helle Raknes

Liebeck's traditionel møbelpolstring: Brian Liebeck

Fablab Næstved: Rasmus Grusgaard

- samt de otte stærke kvinder, som hjalp os på Læsø...

Det moderne tanghus på Læsø

© Realdania Byg A/S 2013

ISBN 978-87-92230-53-9

Tekst og redaktion:

Realdania Byg

Arkitekt maa Søren Nielsen, Tegnestuen Vandkunsten

Journalist Anders Klebak

Arkitekt og projektleder Jørgen Søndermark, Realdania Byg A/S

English summary translated by LanguageWire

Layout: Realdania Byg og Bjørk&Glad

Fotos og illustrationer:

Fotograf Helene Høyer Mikkelsen: Side 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,

17, 18 (øverst), 19, 21 (øverst), 26 (th.), 30, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 45 (th.),

47 (øverst th. + tv.), 54 (øverst), 56 (øverst), 57

Fotograf Anders Klebak: Side 26, 44, 45 (tv.), 47 (nederst tv.), 49

Fotograf Morten Pihler: Side 3, 8, 22, 23, 24, 25, 29 (øverst), 33, 50, 51, 55

Fotograf Peter Wath: Side 2, 41, 56 (nederst)

Realdania Byg og Tegnestuen Vandkunsten: Øvrige fotos og illustrationer

Forsidefoto: Fotograf Morten Pihler

Bagsidefoto: Fotograf Helene Høyer Mikkelsen

Bogen er sat med Kulturista og trykt af OAB-Tryk a/s, Odense

Realdania Byg er et helejet Realdania selskab



Bygninger er en del af vores kulturarv. Et håndgribeligt levn, som vores forfædre har givet videre, og som vi er forpligtet til at værne om.

Realdania Byg er et ejendomsselskab for udvikling og bevaring. Selskabets formål er at opbygge og formidle en samling af gode eksempler på byggestil og arkitektur fra forskellige tidsperioder og egne i Danmark samt at investere i udviklingen af eksperimenterende nybyggeri. Realdania Byg er et helejet Realdaniaselskab.

Læs mere på [www.realdaniabyg.dk](http://www.realdaniabyg.dk).

ISBN 978-87-92230-53-9



9 788792 230539

Udgivet af Realdania Byg