



Ved at bruge ubrændt ler som byggemateriale kan man bygge billige huse med organiske former.

Kunsten at bygge et cobhus

TEKST OG FOTOGRAFIER: BJARNE GRUBE WICKSTRØM, OVNSÆTTER, ØKOBYGGER, SELVFORSYNER M.M.

Et cobhus er et hus, hvor væggene er bygget af lerjord iblandet halm. Ordet *cob* kan godt siges at dække over både materiale og byggeteknik på en gang. Ser vi ud i verden, er det mange steder stadig lerjord, der er det fremherskende byggemateriale. Byggeteknikkerne er forskellige, men materialet er grundlæggende det samme. I Syd- og Mellemamerika laver man soltørrede blokke af lerjord iblandet strå. Navnet er her *adobe*. I Frankrig har stampe vægge med lerjord, der indeholder temmelig groft tilslagsmateriale (sten og grus) være typisk. Her kalder man det *pise*. Også her i Danmark findes der stadig gamle huse, hvor væggene består af lerjord. Der er tale om både massive og meget tykke vægge, kaldet *wellerwände*, der kan være helt op til en meter tykke, og bindingsværk, hvor tavlene er klinet op på et fletværk af pil, hassel eller andet velegnet grenmateriale. Det, man i gamle dage klinede med, var lerjord iblandet strå og kolort. Cob kommer fra England, hvor der stadig eksisterer cobhuse, der er op til 500 år gamle. Videnskabsmanden James Lovelock, som er

en af ophavsmændene til Gaia-teorien, bor i et sådant hus i Devon. Problematikken omkring et hus i lerjord i et fugtigt klima beskriver han således: »En god hat og et par gode støvler, så er der ingen problemer ved det.« Dvs. hvis huset har et godt tag og fundamentet er i orden, kan det klare al slags vejr.

Inspirationskilder

Jeg bor selv i et gammelt bindingsværkshus fra 1827. Da vi flyttede hertil i 1986 var en del af skillevæggene stadig soltørrede lersten muret op i lermørtel. Materialet minder i forbavsende grad om den lerjord, vi har mange steder her på grunden. Nogle af skillevæggene har vi bevaret – dog uden at vi dengang tog teten og fortsatte med de ubrændte sten i byggeriet. Vi byggede i genbrugsmursten, som var forholdsvis nemme at skaffe.

Nogle år senere begyndte jeg at bygge finske masseovne, hvor der bruges lermørtel til opmuring i røgkanalerne, og i forbindelse med et økologisk byggeprojekt støjtede jeg igen på ubrændte lersten,

« Stråtaget fuldender husets organiske udtryk. Bemærk, at taget på nordsiden går næsten helt ned til jorden. Mod nord kommer der ingen sol, og huset har her brug for maksimal beskyttelse mod vind og vejr. Tagets stejle vinkel mod nord giver stråtaget længere levetid. Fotograf: Karna Maj

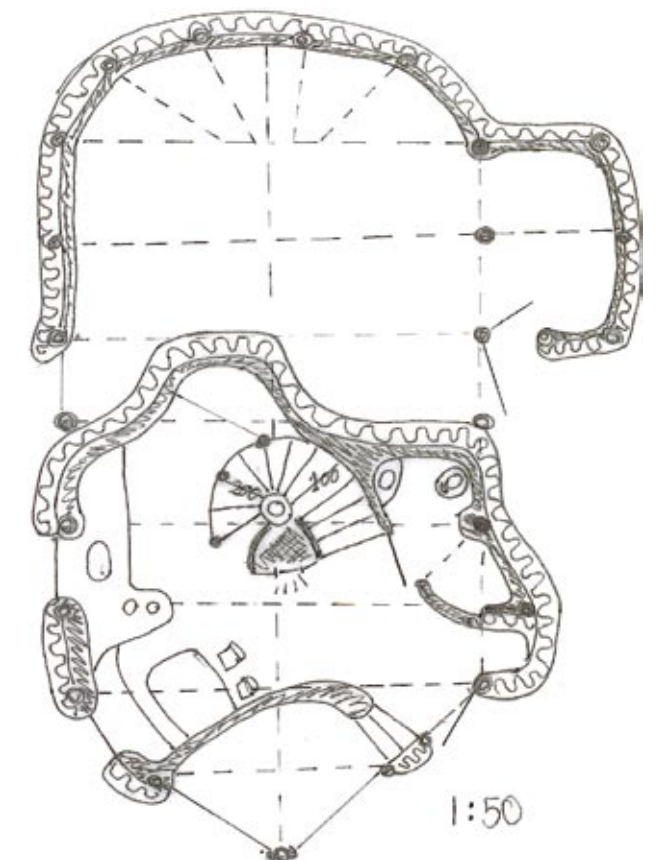
« Facaden pudses her anden gang med hydraulisk kalkmørtel – en almindelig kalkmørtel tilsat hydraulisk kalk. Den hydrauliske kalkmørtel sikrer, at væggen kan ånde. Begge pudslag er påført med håndkraft.

► Skelettet i rundtømmer står på punktfundamenter. Tømmeret har efter afbarkning ligget og tørret i skoven et par måneder.



PLANTEGNING

På plantegningen fås et overblik over husets funktioner. Den nordvendte halvdel er stalden, som endnu ikke er færdigbygget.



her som indvendige vægge i en bindingsværkskonstruktion, hvor isoleringen (her hårde rockwoolbats) lå udenpå.

På Frilandsmuseet i Maribo støjtede jeg som tækkemandslærling på nogle inspirerende eksempler på byggeri. Et af dem var »skolen«, hvor væggene er tykke lerjordsvægge. Her er teknikken sandsynligvis *wellerwände*. Et andet eksempel var udvendig isolering med rørmåtter.

De fleste huse på Maribo Frilandsmuseum er strå-tækte. Jeg arbejdede der i nogle meget varme perioder, og jeg husker tydeligt, at når det i middagsheden nærmest var uudholdeligt at opholde sig udendørs, var der inde i skolen yderst behageligt med de tykke, kølige vægge.

Da Flemming Abrahamsson fra Fornyet Energi i Stenlille i 1997 trommede sammen til den første cobworkshop i Danmark, var jeg tændt. Her var mulighed for at lære at bygge huse i de materialer, som vi graver op af jorden direkte på stedet, uden brug af fossile brændstoffer. Underviser var Ianto Evans, som ved sin måde at tænke og praktisere byggeri på, åbnede en dør for mig. Jeg oplevede en følelse af rigdom ved at kende de muligheder, som det gav.

Hvad koster et cobhus?

Cobhuse passer godt sammen med ønsket om en gældfri tilværelse, hvis man altså bygger huset selv. Men da et hus består af meget andet end vægge og gulve, er der meget andet arbejde på et sådant hus.

Der skal graves ud, hvilket i de fleste tilfælde her i landet frembringer en bunke byggematerialer i form af leret grus eller ren ler eller ren grus.

Der skal bygges et solidt og velisoleret fundament. Og så er det en fordel at rejse en tagkonstruktion (på støbte punktfundamenter) på stolper og konstruere taget, inden væggene bygges. Så kan man arbejde videre på væggene i tørvejr.

Et cobhus kan have mange udtryk. Det fordrer ikke en bestemt slags tag bare for at nævne et eksempel. Facaden, som bør være isoleret udvendigt i vores klima, kan være pudset, beklædt med brædder eller noget helt tredje. At give en kvadratmeterpris på et cobhus generelt vil derfor være en umulighed, men tommelfingerreglen er: Jo mindre og mere enkelt, jo billigere er det, og jo flere moderne bekvemmeligheder, desto dyrere bliver det.

En anden ting er, at fordi vi lever i et overflods-samfund med køb og smid væk som grundregel, kan man skaffe mange ting utroligt billigt eller helt gratis. Så hvis man har tid og mestendels bygger med naturlige materialer eller genbrug, kan det gøres meget billigt.

Vi har her på grunden bygget to cobhuse. Et meget lille et på lige under 10 m², som først var legehuse og nu er gæstehus, og et større på ca. 56 m², hvoraf den

ene del i øjeblikket fungerer som ungdomsbolig, og den anden del står åben og venter på at blive stald/udhus. Det lille har kostet under 5.000 kr. Det store har kostet omkring 150.000 kr. indtil nu. Priserne er så lave, fordi vi har lavet det meste af arbejdet selv. Hvis vi skulle have betalt for håndværket også, ville priserne nok snarere ligge på 150.000 kr. for det lille og 1.000.000 kr. for det store.

Byggeteknik

Der er mange gode grunde til at vælge cob som byggeteknik:

LERJORD findes de fleste steder, hvor der lever mennesker. Materialet (eller en del af det) kan skaffes ved blot at fjerne den øverste muld og så grave. I de fleste tilfælde skal der alligevel graves ud til et fundament, og så sparer man oven i købet omkostningerne til at bortskaffe jorden. Er jorden for sandet, må der tilføjes ler, og er jorden for fed (leret), må der tilføjes grus.

Man har **FULD FORMFRIHED I BYGGEPROCESSEN**, da cob er et plastisk materiale. Lerjorden bliver æltet sammen med fødderne og iblandet halm i processen. Derefter formes »brød« ca. på størrelse med en mursten – alt efter de hænder, der former dem. Når brødene er formet, kan der bygges. Ligger stedet, hvor brødene formes, lidt væk fra byggestedet, kan man, hvis man er flere om arbejdet, danne kæde og kaste brødene fra menneske til menneske, og dermed hurtigt få bragt dem hen, hvor de skal æltes ned i væggen.

► *Kapillarbrydende og isolerende muslingeskaller i samklang med marksten, rundtømmer og pvc-kloakrør – en vigtig del af huset, som man ikke ser, når først huset står færdigt. Bagerst til højre ses rammen til komposttoiletet. Cirklen med marksten i midten er fundamentet til masseovnen.*



Der bruges **INGEN FOSSIL ENERGI** i forarbejdningsprocessen og der bliver **INTET AFFALD**.

Cobbyggeri er velegnet til små eller større grupper og **ALLE KAN DELTAGE** – kvinder og mænd såvel som børn og gamle.

Cob er velegnet til at bygge **KURVEDE VÆGGE**, som får et hus til at fremstå mere naturligt i sin form. Det er de industrielt fremstillede byggematerialer, der punker os til at bygge retvinklede huse. Med cob vil det snarere virke unaturligt at bygge rette vinkler og helt lige vægge. Vindmodstand og dermed afkøling er mindre for runde end for firkantede huse. Dog er der intet til hinder for at bygge et firkantet og retvinklet cobhus, hvis der skulle være en god grund til det.

KROPPEN BRUGES ALSIDIGT i blandings- og byggeprocessen. Dog ville det være løgn at påstå, at det ikke er tungt arbejde, men det værste er ensidigt fysisk arbejde – selv det lette. En computermus kan give de værste spændinger, men min personlige oplevelse med cobbyggeri er derimod fysisk velvære og en god nattesøvn. Blandingsprocessen kræver mest bearbejde, og når brødene formes og under byggeprocessen, er det mest overkrop og arme, der bruges.

Cobblanding

Der findes ikke nogen bestemt formel på en cobblanding, da man bruger de lokale materialer, og de vil variere fra sted til sted. Derfor er det vigtigt at have en grundlæggende forståelse for og erfaring med materialet for at udnytte det potentiale, der er i cobteknikken, bedst muligt. Wellerwändeteknikken, som blev brugt her i Danmark førhen, var mere taknemmelig hvad materialets sammensætning angår, da der var tale om meget tykke vægge, hvor det blandede materiale blev smidt op på væggen med en møggreb eller lignende og derefter rettet til med en slags spade, efterhånden som det tørrede. Med cob har vi muligheden for at bygge tyndere vægge med skulpturelle detaljer, hvilket selvfølgelig stiller større krav til materialet.

Konstruktion og design

Før jeg beskriver byggeprocessen med vores store cobhus, som skulle blive til en attraktiv ungdomsbolig, vil jeg gøre rede for nogle af de overvejelser, vi gjorde os inden byggeriet:

- Vi ønskede at bruge naturlige materialer eller genbrugsmaterialer så vidt muligt.
- Huset skulle opvarmes med brænde i en masseovn, og det naturlige solindfald skulle udnyttes til opvarmning (passiv solvarme).
- Varmetabet skulle være lille for at spare på brændet og give en god komfort i huset.
- Der skulle være både køkken, bad og toilet, og huset skulle virke rummeligt på et så lille areal som muligt, eller sagt med andre ord – pladsen skulle udnyttes fornuftigt, uden at det kom til at virke klemt.
- Isoleringen skulle ligge uden på væggene, som skulle være tunge og varmeakkumulerende.
- Der skulle være naturlig tilstrømning af frisk luft for at skabe et godt indeklima.
- Der skulle være et komposttoilet.

Det hele endte så med et stråttækt hus i to etager. En høj glasfront mod syd tager imod solens varme og lagrer den i en massiv væg i et »solrum«, som også er blevet et opholdsrum på nær i den koldeste tid, hvor det afskærmes i forhold til kulden fra det store glasparti. For at opnå maksimal skyggeeffekt i solrummet i den allervarmeste tid, har fronten af stråttaget fået et ekstra udhæng. Bag denne massive solvæg befinder den egentlige bolig sig, beskyttet mod både sommerens varme og vinterens kulde. Her er der køkken og spise-/opholdsrum. En masseovn er placeret i midten af rummet omslynget af en trappe op til 1. salen, som er sove- og opholdsrum. Toilet,



► *Glas kan bygges direkte ind i cob-væggen. Her noget glas, som ellers ville være endt på lossepladsen.*



► *Vores fødder besidder stor følsomhed, og fodæltning giver derfor et byggemateriale af høj kvalitet. Nederst ses de færdige, håndformede brød.*



◀ *Her ses den udvendige isolering, som er tagrør, der holdes på plads med hasselkæppe. Bag tagrørene er der monteret lægter på stolperne. Tagrørene pudses senere i processen med to gange kalkmørtel.*

► *Det færdige hus set fra sydsiden, hvor solvæggen beskyttes af den lave vintersol.*





◀ En del af gulvet i køkkenafdelingen er lagt som et puslespil af afskæret fra rundtømmeret. Klodserne er 8–10 cm tykke og er lagt løst i sand. Resten af gulvet er lerpudset. Efterfølgende er hele gulvet behandlet med linolie. Fotografiet øverst og til højre: Karna Maj



◀ De første fem trin af trappen til førstesalen bygges her i massiv cob. Til højre i billedet er indbygget et stykke træ til at fastgøre dørrammen til badeværelset i.



◀ Den færdige trappe med trin af elmeklær. Til venstre i billedet ses masseovn og skorsten.



▲ Minimasseovnen er husets hjerte.

bad og spisekammer er placeret som to små rum mod øst, hvor taget så kom til at strække sig lidt længere ud og ned for at give lidt mere plads.

Ydervægge, skillevægge, trappe og facaden på masseovnen er blevet bygget i cob, og det meste af gulvet i underetagen består af lerjord, behandlet med linolie og bivoks. Alt sammen for at få en stor varmeakkumulerende masse inde i huset og dermed en stabil indetemperatur.

Uden på ydervæggene valgte vi en tyk isolerende væg af tækkerør, som er pudset med en hydraulisk kalkmørtel for at opnå vindtæthed og beskyttelse af rørene mod vind og vejr.

Den bagerste del af huset, den nordvendte del, er blevet til stald/udhus, og stråtaget hænger næsten helt ned til jorden mod nord for beskyttelse af huset og er meget stejlt for at opnå størst mulig rummelighed inde i huset.

1. salen er blevet isoleret mellem spærene med høruld, og skrævæggene er bræddeforskallet, påhæftet rørvæv og pudset med lerpuds. Mod øst er der et kvistvindue til at byde morgensolen indenfor, og to sæt ovenlysvinduer sørger for et godt naturligt dagslys i rummet.

Skorstenen er rund og omdrejningspunkt for trappen.

Under gulvene har vi brugt muslingeskaller som isolerende og kapillarbrydende lag. I fundamentet og under gulvet i badeværelset valgte vi skumplastisolering af hensyn til vigtigheden af ekstra isolering her. Her røg så uskylden! Til gengæld kunne vi så med god samvittighed lægge gulvvarme i badeværelset – leveret fra masseovnen – og få en god varmeøkonomi der.

I huset skulle der være en komfort, som kunne tilgodese de krav, der stilles til en bolig i dag med internetforbindelse, el, vand og afløb af spildevand.

Spildevandet bliver rensat biologisk i et WM-filter og ender i en dam til glæde for naturen – og dermed også for os selv. Komposttoiletet sørger for, at den humane gødning kommer tilbage i kredsløbet på grunden og samtidig giver det en væsentlig reduktion af vandforbruget.

Rundt om huset har vi nedgravet et omfangsdræn lagt i muslingeskaller og fra dette dræn bliver der trukket frisk luft ind i huset i solrum og spisekammer for på naturlig vis at forsyne huset med frisk, tempereret luft – relativ kølig om sommeren og relativ lun om vinteren.

Byggeprocessen i korte træk.

Det hele startede med, at vi gravede huller og støbte punktfundamenter til de stolper, som skulle bære taget. Derefter gravede vi resten af grunden ud. Vi valgte at gøre det med håndkraft for bedre at kunne sortere lerjorden til senere brug i cobvæggene.

Tømmerarbejdet startede ude i skoven, en blandet gran- og bøgeskov, med fældning, afgrening og afbarkning af et passende antal grantræer. En rigtig god oplevelse med løvspring og et blødt tæppe af anemoner som kulisse. Grundkonstruktionen er bærende stolper, rem, bjælkelag hvilende på remmen og A-spær, og da det var på plads, kunne der lægtes op og stråtaget tækkes. Så var der tørvejr, og arbejdet med væggene kunne foregå uden forsinkelser pga. regnvejr.

Inden cobvæggene kunne påbegyndes, skulle vi have lagt muslingeskaller i det udgravede hul og lagt syltsten, som skulle bære væggene (se skitse).

En del af cobvæggene blev bygget under et kursus i 2005, og resten byggede vi selv senere på sommeren og den følgende sommer.

Den udvendige isolering startede med muslingeskaller nederst fra under drænsrørene og et stykke

op, dernæst skumplast lukket inde af det udvendige markstensfundament, og oven på denne sandwich fortsatte vi med tækkerør, som blev fastgjort på lægter, der var monteret mellem de bærende stolper. Her var det ekstra vigtigt at være omhyggelig for ikke at få skabt utilsigtede kuldebroer.

En del af den udvendige rørisolering blev hængt på, inden cobvæggene kom op, og en anden del blev lavet efterfølgende. Begge dele er mulige med de fordele og ulemper, der kan være i det.

Isoleres der først, sker udtørringen lidt langsomere, men til gengæld er der noget at bygge væggene op af, så denne proces kan gå lidt hurtigere. Man kan også i forbindelse med isoleringen montere vinduer og døre og derved forlænge byggesæsonen, specielt hvis der er en varmekilde i huset. Cobbyggeri er ikke velegnet som vinterarbejde, men oktober med er o.k. at bygge i – hvis der bliver sørget for en god udluftning.

Vores byggeproces foregik i ryk, så derfor ville det kunne gøres væsentligt hurtigere, hvis det bare var kørt derudad. Efter at råhuset stod klart, og der manglede gulve, alle de pudsede overflader, opbygning af køkken, bad og toilet og el- og vandinstallationer, gik der mindst to år, før vi gik videre med byggeriet. Selv om det er svært at tro, er man faktisk ikke andet end halvfærdig, når råhuset står der, hvis det altså skal være en helårsbolig. Den sidste del har vi bygget i løbet af de seneste to år med adskillige afbrydelser undervejs, men med deadline på vores søn Mikkels 18 års fødselsdag sent efterår 2010.

Kort fortalt har det været en meget tilfredsstillende byggeproces, og i vores søgen efter de bedste og mest bæredygtige løsninger er vi stødt på nogle for os helt nye materialer. Det ene er mamorino, som er et produkt og en teknik, der oprindeligt stammer fra middelhavslændene og har egenskaber, som gør

det velegnet til brug i vådrum. Det giver en tæt, glat og meget smuk overflade. Et andet er amerikansk lerpuds – et meget tyndt lag farvet puds, som giver en meget smuk og naturlig finish.

Refleksion og erfaringer

Nu er huset i brug og har været beboet i den meget kolde periode, vi har været igennem her først på vinteren. Minimasseovnen, en mindre udgave af den model, der typisk er behov for i et almindeligt enfamiliehus, har klaret opgaven fint. En solskinsdag har her i den koldeste tid også vist sig at reducere brændeforbruget mærkbart.

Selv om alle indvendige overflader føles tørre, og huset som sådan virker tørt og godt, er det forbausende at se hvor meget fugt, der stadig kan drives ud, når først der vedvarende varmes op til almindelig stuetemperatur. Men det aftager støt og roligt, som tiden går. Det aflæses tydeligt ved den mængde dug, der afsættes indvendigt på ruderne.

Det udvendige puds af hydraulisk kalkmørtel ser også ud til at klare det særdeles godt. Det er nu anden vinter at pudset har siddet på, og selv det mest udsatte sted har klaret streng frost efter først at have været gennemblødt med regn.

Vi er i det hele taget meget positivt stemt over for resultatet og håber, det kan blive til glæde for de fremtidige brugere og gerne også til inspiration for hvem, der måtte have brug for det.

LITTERATUR

MICHAEL G. SMITH: *Cobber's Companion*. Cob Cottage Company Publication, 1997
 IANTO EVANS, MICHAEL SMITH OG LINDA SMILEY: *The Hand-Sculpted House: A Practical and Philosophical Guide to Building a Cob Cottage: The Real Goods Solar Living*. Chelsea Green Publishing Company, 2002
Lerjord som byggemateriale. En vejledning udarbejdet af Tegnestuen Vindrosen, 1993. www.vindrosen.dk/lerjord.html



▲ Solvæggen er finpudset med et tyndt lag amerikansk lerpuds.

LÆS OG LÆR

Du kan se mere om byggeriet på www.oeko-byg.dk (se »Cæcilies hus«). Øko-Byg tilbyder desuden kurser i bl.a. cobbyg.