

OFF-GRID HALMHUS

Huset i drivhuset er grobund for et nyt koncept



Off-grid huset er udviklet af Steen Møller i samarbejde med elever og lærere på Brenderup højskole på Fyn. Huset er fyldt med innovative måder at indrette og bygge bolig på og kommer særdeles langt i retning af permakulturens målsætning om at minimere input udefra. Det er et hus, der gør det muligt at stå af forbrugerismens trædemølle og leve et bæredygtigt liv med små udgifter.

Off-grid huset stod færdigt i december 2017, og de samlede udgifter til byggeriet blev 364.000 dkk. plus egen arbejdskraft.

Af Esben Schultz

Halmhus under klimaskærm

Huset består af en 180 m² klimaskærm, som er en folie af gennemsigtig polyethylen plastik, der er spændt ud over nogle store buer af limtræ. En konstruktion der minder meget om et polytunnel drivhus. Indenunder klimaskærmen har man bygget, selve boligen, som er et halmhus.

Klimaskærmen giver et beskyttet miljø at gå i under byggeprocessen, og når huset er bygget vil det stå i et

særligt mikroklima, især fordi huset ikke vil blive afkølet af vinden, hvilket vil gøre, at der skal bruges mindre energi til at holde det varmt. De store limtræsbuer med en spændvidde på 17,3 meter giver plads rundt om huset til et drivhus på husets sydside, hvor der kan dyrkes fødevarer, et mere køligt bryggers i skyggen på husets nordside, og så er der gjort plads til en stor tagterrasse ovenpå huset, hvilket er et godt eksempel på permakulturprincippet om stabling. Vindruer og andre slyngplanter vil således kunne vokse fra drivhuset og op over tagterrassen, som kan få et grønt overdække.

Kun husets øst- og vestmur vender direkte ud til det almindelige udendørs klima, da de udgør en del af klimaskærmens gavle. Dette giver mulighed for at ventilere huset med helt frisk udendørs luft.

Klimaskærmen har således mange funktioner: Den udgør husets tag, giver beskyttelse under byggeprocessen, reducerer afkølingen af huset og giver et stort overdækket udenomsareal, herunder mulighed for drivhusproduktion. Alt i alt en investering, der virker særdeles fornuftig både økonomisk og i forhold til projektets økologiske bæredygtighed.

Materialer

Huset er bygget af lokalt fremstillet halm og træ, som udgør størstedelen af materialerne. Da materialerne består af kulstof, som lagres i hele husets levetid frem for at blive udledt som CO₂, er huset med til at modvirke klimaforandringerne. Klimaskærmens plastikfolie er fremstillet af fossil olie og er på den vis ikke et materiale, der normalt forbindes med økologisk byggeri. Men polyethylen er en relativt miljøvenlig type plastik, og da folien er tynd, bruges der ikke så meget materiale, og dermed er energiforbruget til fremstilling begrænset. Drivhusfolie kan holde i 15 – 20 år og kan derefter smeltes om til andre plastikprodukter.

Limtræsbuerne har byggeholdet selv fremstillet af forskallingsbrædder, som er limet sammen hen over en form. Et miljøvenligt alternativ til de langt mere ressourcebelastende stålbuer, der bruges til tunneldrivhuse.

Selvforsynende med vand

De fleste såkaldt moderne huse er indrettet sådan, at de tilføres vand udefra af drikkevandskvalitet og leverer det tilbage som noget, der betragtes som et affaldsprodukt. I storbyerne må man for at skaffe vand nok pumpe det over store afstande, hvilket forudsætter omfattende rørsystemer og medfører et betydeligt elforbrug.

I off-grid huset er historien en helt anden. Huset er her blot en del af vandets kredsløb. Regn, der lander på off-grid husets klimaskærm, løber ned i et sandfilter, hvor det renses, og derfra videre til en nedgravet plastiktank. Herfra pumpes det med en håndpumpe op til en hydrofore-tank, som er en beholder, hvor det sættes under tryk.

Når man åbner for en hane eller bruseren i huset, ledes vandet fra hydrofore-tanken gennem et kulfilter, hvilket giver en ekstra sikkerhed for, at vandet er uden bakterier, inden det kommer ud af hanen og kan bruges til alt i husholdningen, også madlavning og drikkevand. Systemet er godt kendt af kommunen.

Brugt vand bliver til grønsager

Vand, der bruges i husholdningen, løber fra afløbet ned i en form for bassin med muslingeskaller under terrænniveau i drivhuset. Muslingeskallerne bruges her, fordi de har en stor porevolumen, og der dermed er plads til meget vand i hulrummet mellem dem. Ovenpå muslingeskallerne lægges et lag jord, hvori drivhusets planter har deres rødder. Jordlaget når forskellige dybder i bassinet, og herved sikres det, at planterne altid kan nå vandet uafhængigt af vandstanden i bassinet. Ovenpå jorden er der lagt et lag sand, som skal hindre, at spildevandet suges op til overfladen og give, lugtgener. Rødderne i jordlaget suger spildevandet op, og det fordampes gennem deres blade inde i drivhuset. Kredsløbet er nu sluttet og vandet tilbage, hvorfra det kom.

Brændefyring og røgvasker

Individuel brændefyring udgør i dag kun en lille del af samfundets samlede varmforsyning. Men det er en klimavenlig opvarmningsform, og den er modstandsdygtig, fordi vi selv kan producere brændet lokalt og dermed være uafhængige af centraliserede forsyningsnet. Ud fra det perspektiv vil det være fornuftigt at øge mængden af brændefyring i samfundet markant. Problemet er bare, at selv nye svanemærkede brændeovne giver en betydelig partikelforurening, som er medvirkende til, at mennesker får kræft og hjertekarsygdomme.

Set i forhold til permakulturetikken må vi således vælge mellem omsorg for jorden eller omsorg for mennesker. Heldigvis arbejdes der i off-grid huset på en løsning også på dette.

Der er i off-grid huset installeret et træpillefyr. Fyret virker ved hjælp af tyngdekraften uden elektronik og bevægelige dele. Træpillerne kan godt nok ikke fremstilles lokalt, men ovnen er valgt, fordi den skal være let at bruge, da det er på en højskole. Røgen fra ovnen ledes til en hulmur bygget af ubrændte lersten, hvor den afgiver sin varme, og videre via et plastikrør under gulvet til en såkaldt ”røgvasker”.

En ventilator placeret i plastikrøret sikrer det nødvendige træk. At røgen afkøles, før den forlader huset, gør, at man får 20% mere varme ud af det træ, man afbrænder, end normalt. Bunden af hulmuren er udformet som et vandtæt kar med fald på. Den vanddamp, der er i røgen, kondenserer på siderne af hulmuren og i røret og løber ned til bunden, hvorfra det løber via røret hen til bunden af røgvaskeren, hvor det opsamles.

Røgvaskeren er en opfindelse, som Steen Møller har udviklet, og eksemplaret i off-grid huset er den 6. version i af opfindelsen, der løbende bliver justeret. Røgvaskeren består af en plastikbeholder på 1 m³ og er opbygget sådan, at der i bunden af beholderen står et lag vand. Herover er der et luftrum, som holdes åbent af nogle plastikkassetter, her pumpes røgen ind og fordeler sig. Ovenpå plastikkassetterne ligger der nogle lag af forskelligt materiale som aktivt kul (trækul), spagnum, kaffegrums og flis/høvlsplåner.

Materialet holdes vådt, ved at en lille pumpe løfter vand fra bunden af beholderen til toppen, hvorfra det løber ned igennem de forskellige lag. Røgen stiger op gennem det fugtige materiale, og de forurenende partikler og næringsstoffer, der er i røgen, binder sig til dette, inden den forlader huset i rensset form.

Næringssaltene vaskes ned i bassinet nederst i beholderen, hvorfra man kan hente gødningsvand, der f.eks. kan bruges til at gøde den energiskov, hvorfra man høster træ til sin ovn. Der er planer om at pøde materialet i røgvaskeren med svampesporer, for mon ikke det varme fugtige materiale kunne være et ideelt voksested for østershatte?

Selvforsynende med elektricitet

En stor del af husets elforsyning produceres af en række solceller, der er integreret i klimaskærmens sydfacade. En batteribank sørger for at lagre strømmen, så der også er strøm om natten og på gråvejrsdage. Men hvad gør man om vinteren, hvor solcellernes produktion er meget begrænset.

Husstandsvindmøller er tit ikke en ideel løsning i boligområder, fordi de er præget af turbulent vind.

Her er termoelektriske celler – små plader, der kan producere strøm, når de varmes på den ene side og køles på den anden, en interessant løsning. Opfindelsen har en del år på bagen, men har først i de senere år fået udbredelse i forbindelse med off-grid huse. Måske fordi de efterhånden er blevet udviklet, så de har højere ydelse.

Termoelektriske celler passer perfekt til huse med solceller og passiv solvarme. Når det er koldt og mørkt, og solcellerne ikke producerer noget, så er det bare at tænde op i brændeovnen, hvorpå der er monteret termoelektriske celler.

I off-grid huset i Brenderup er de termoelektriske celler monteret uden på træpilleovnen. Uden på cellerne har man sat en radiator, som skal levere varmt vand til husets varmtvandsbeholder. På den måde bliver cellerne opvarmet på den ene side og kølet på den anden, og den energi, der bliver fjernet på den kolde side, udnyttes fornuftigt til varmt brugsvand. Når man bor i off-grid huset, har man kun en begrænset mængde

elektricitet til rådighed. Til gengæld er der ingen løbende elregning, og anlægsudgifterne er ikke meget større end, hvad det ville koste at blive tilsluttet el-nettet. Og endelig så er der ingen kul- og atomkraft involveret i produktionen.

Udviklingen på hus-conceptet forsætter

Der er endnu et off-grid hus i støbeskeen på Brenderup højskole. Her er ideen igen at lave et hus under en klimaskærm, men denne gang et lille "tinyhouse". For som Steen Møller siger, så kan unge mennesker, der skal etablere sig, starte med at bygge småt og derved undgå at stifte gæld, og så kan man altid bygge til, efterhånden som børnene kommer ...

Planen er desuden at prøve at hæve huset fra jorden på små punktfundamenter, hvorved man kan spare udgifter til udgravning, og forbruget af beton minimeres, sådan at udgifterne og miljøbelastningen bliver endnu lavere.

Større perspektiver - Grobund

Det virker i dag uoverskueligt hvordan vi i en fremtid med klimaforandringer og ressourceknaphed skal kunne blive ved med at forsyne

villakvartererne i byerne med enorme mængder af fødevarer og energi og skaffe os af med alt affaldet igen.

Off-grid huset er et eksempel på, hvordan man kan lave permakultur på meget lidt plads. Det vil således kunne passe ind i f.eks. et villakvarter. Villakvarteret fyldt med off-grid huse vil give mulighed for et bæredygtigt samfund. Og når mennesker vil kunne leve i off-grid-husene frit og uden økonomiske bekymringer, så er det vist bare at gå i gang.

Og meget tyder på, at dette kommer til at ske. En stor gruppe mennesker er netop nu i gang med at skabe momentum omkring et bosætningsprojekt ved Ebeltoft kaldet Grobund. Gruppen er igang med at købe jord til at bygge på og en nedlagt fabriksbygning, der skal udgøre fælleshus og produktionslokaler for medlemmerne, og planen er, at der her skal produceres off-grid huse bl.a. af nogle af eleverne fra Brenderup Højskole.

offgridbrenderuphojskole.com
grobund.org

© Kincsó Kiss



◀ Bedene modtager gråt og sort spildevand fra huset. Vandet ledes ud i bunden af et bassin og suges op af planterødder og jord.

▶ Pillefyret fungerer uden elektricitet og er tilkøbet røgvaskeren.

© Kincsó Kiss

