

HALMELEMENT-BYGGERI

Klimavenligt,
modstandsdyg-
tigt og billigt



Vi har besøgt Mikael Kallesen og Tina Jacobsen ved deres igangværende halmhusbyggeri i Lustrup lidt udenfor Ribe for at lære noget om halmelement-byggeri, som er den nyeste udvikling indenfor halmhuse. Mikael arbejder på at udvikle et "pressebord" til fremstilling af halm-elementer.

Halm-elementbyggeri er en byggemetode, hvor hele vægge fremstilles under tag, sådan at byggeprocessen, i modsætning til almindeligt halmhusbyggeri, ikke bliver sårbar overfor vejret. Elementerne køres til byggepladsen på en lastbil, læsses af med kran og samles i løbet af kort tid. En byggemetode, som Mikael tror på, kan hæve kvaliteten og sænke prisen på halmhuse, så de også, når der indregnes arbejdstid, kan konkurrere med andet nybyggeri. Det hus, Mikael og Tina er ved at opføre, måler 8 x 10 meter, og både yder- og indervægge er lavet af halm-elementer foruden at loftet også skal halm-isoleres. Rundt om huset dyrker parret en stor permakulturhave og holder høns, således at både deres bolig og deres madproduktion lagrer kulstof.

◀ Det tog kun en dag at samle huset af halmelementer. Dette inklusiv skillevægge og åbninger til døre og vinduer - lige klar til at pudse med ler.

▶ Samme dag blev gitter-spærene sat på huset, så der let kunne sættes undertag på. Dermed minimeres den periode, hvor halmbyggeri er sårbart overfor regnvejr.

▶ Pressemaskinen kan lave både tykke ydervægge og tynde skillevægge. Det forenkler byggeriet at materialerne og processen for de 2 slags vægge er den samme.



Af Mira Illeris og Esben Schultz

Halmhusbyggeri i Danmark

Halmhusbyggeriet blomstrede frem i Danmark i 0-erne, båret frem af selvbyggere og mindre håndværksfirmaer, som f.eks. Mikael's firma "Kalle Balle Byg". Husene blev bl.a. opført i økolandsbyer som Friland, Fri og fro og Den selvforsynende landsby. Steen Møllers formidling på fjernsyn og en lang række udsendelser fra Friland bragte for alvor de nye ideer ud, og en bevægelse voksede frem.

Politisk svigt

Det store engagement og den megen kreativitet blandt ildsjælene på området blev imidlertid ikke mødt med den nødvendige opbakning fra politisk side. Der kunne have været afsat midler til forskning og udvikling, og man kunne have lavet tilskud og afgifter, der fremmer klimavenligt byggeri, og sat krav om miljøvenligt og kulstoflagrende

materialevalg i bygningsreglementet. I stedet valgte man udelukkende at lave stramminger af bygningsreglementet, som gjorde det vanskeligere at bygge i halm, bl.a. krav om meget stor tæthed. Således gik halmhusbyggeriet mere eller mindre i stå i 10-erne, og som samfund gik vi glip af et vigtigt udviklingsarbejde, der kunne have hjulpet med at tackle klimakrisen. Dette politiske svigt har ikke været meget omtalt, men hvis det ikke var sket, kunne vi i dag have stået i en situation, hvor halmhusbyggeri var mainstream inden for nybyggeri, og dermed kunne byggesektoren have været med til at levere sin del af løsningen på klimaudfordringen.

Kulstoflagrende byggematerialer

Civilingeniør Freja Rasmussens artikel i nr. 25 af Tidsskrift om Permakultur beskrev, hvordan den moderne byggeindustri trods årtiers stramminger af bygningsreglementet, ikke er i nærheden af at yde sit nødvendige bidrag til, at vi kan nå 1,5 graders målet i Parisaftalen. Hun forklarer med



▲ Leret sprøjtes på med en pudsekanon.



▲ Glatte færdigpudsede halmvægge.



▲ Rundt om byggeriet er Tina ved at etablere en stor permakulturhave.

▼ Mikael har bygget et "trampolinhus" ud af en gammel trampolin. Her dyrkes kål uden adgang for sommerfugle.



forskningsbaserede tal, hvorfor det ikke er nok, at nye bygninger har et minimalt energiforbrug i driften, vi er også nødt til at minimere klimapåvirkningen i forbindelse med opførelsen.

Ved at bygge af biologiske og minimalt forarbejdede materialer som halm kan vi gøre vores bygninger til kulstoflagre og derved opnå, at der ved hver nyopført bygning lagres mere CO₂ end der udledes. Det handler om at gå fra en situation, hvor en nyopført familiebolig bidrager med en klimabelastning på omkring 50 tons CO₂ til en situation, hvor der samlet set sker en modvirkning af klimaforandringerne svarende til 10 tons CO₂.

Halmhusbyggeri rykker igen

Mikael Kallesen fortæller, at der, trods dødvandet i tiere, nu igen sker udvikling på området i kraft af fremkomsten af halmhus-elementbyggeri. Mikael giver firmaet Eco Cocoon en del af æren for dette. Eco Cocoon er et firma med base i Østeuropa, som i de seneste år har opført et stort antal halmhuse rundt om i Europa. I Danmark repræsenteres firmaet af Lars Keller, som bor på Friland og er en af halmhusbyggeriets pionerer i Danmark. Eco Cocoon har bl.a. leveret halmelementer til opførelse af Livets Skole på Møn i 2018.

Mikaels udviklingsarbejde

Mikael har haft idéen om at lave elementbyggeri i mange år, men udviklingsarbejdet med at få pressebordet til at virke er foregået over de sidste 2 år, meget af det i en fabriks-hal i Tønder. Arbejdet følges løbende af en ekspertgruppe, der udover Mikael selv består af de erfarne halmhusbyggere Peder Pedersen og Sten Møller.

De første 8 elementer tog det ½ år at fremstille, men de blev så kasseret og endte med at kompostere ude i køkkenhaven. Ved fremstilling af skillevæggene skete der nemlig et gennembrud med en ny og bedre metode. En dag, hvor Mikael sad derhjemme og kiggede på persienerne i vinduet, som havde nogle gennemgående snore, der trak det op, fik han ideen om at have 3 gennemgående sisalreb på langs inde i vægmodulerne. Reb, der kunne strammes op ved hjælp af hydraulikstempler eller spil, sådan at væggen blev spændt godt sammen.

Pressebordet

Fremstillingen af et vægmodul foregår, imens væggen ligger ned på et såkaldt "pressebord". Væggens top og bund afgrænses af en top- og bundrem af træ. I top og bundrem er der en spalte, som styrer nogle lister, der skal ende med at ligge lodret i væggene for hver 85 cm. Listernes funktion er at styre de reb, der går på langs af væggen.

I de felter, der opstår mellem top- og bundrem, lister og reb, lægges der "byggeklodser" af halm eller rammer af træ, der hvor der skal være hul til et vindue eller en dør, og det hele spændes sammen ved at trække i rebene. Ved enden af væggen går rebene igennem et hul i en bjælke, og når rebene er stramme, fastgøres de ved at banke en trækile ind i hullerne.

Fremstilling af byggeklodser

"Halmbyggeklodserne" laves ved siden af pressebordet. En ydervægs-byggeklods måler 50 x 85 x 70 cm, hvor 50 cm er murens tykkelse (plus lerpuds), 85 cm er afstanden mellem de lodrette lister, og 70 cm er klodsens højde, hvor der lægges 4 klodser oven på hinanden, så muren bliver 3 meter høj, når top og bundrem medregnes.

En byggeklods fremstilles ved at minibigballer skæres over med savværk og motorsav på langs af snorene i den tykkelse, som man ønsker væggen. Disse skiver lægges i spænd med en stopklods for hver ende, og snoren skæres over og fjernes. Man kan nu skære stykkerne ud med kædesav i den anden retning. Der lægges så midlertidigt en lastbilrem omkring, og den flyttes op på pressebordet.

Selve det at flytte byggeklodserne over på pressebordet er noget, der stadig mangler at blive udviklet på siger Mikael. Lige nu løfter de dem over med håndkraft, men det er for arbejdskrævende, så her skal laves en eller anden mekanisk anordning, som kan gøre løftarbejdet. Mikael anslår, at der stadig mangler cirka et års udviklingsarbejde, før hele produktionslinjen er klar.

Ud på byggepladsen

En del af udviklingsarbejdet har også bestået i at lave en særlig vogn, der kan flytte vægelementerne fra pressebordet ud til oplagring, før de kan komme på lastbilen og ud på byggepladsen.

Tina fortæller, at det for hende var en aha-oplevelse at se huset blive samlet på byggepladsen. Både hvor hurtigt det gik, det tog faktisk kun en dag at samle ydervægge, skillevægge og sætte gitterspærerne ovenpå, og så det at opleve, at der slet ingen affald var på byggepladsen. Hvis du ser på andre byggepladser står der altid en stribe containere klar til at modtage forskellige affaldsfraktioner.

På Mikael og Tinas hus er langt det meste jo bare halm, lerpuds og træ. En del af planen med byggeriet er da også, at der allerede i forbindelse med opførelsen skal laves en nedbrydningsplan, for som Mikael udtrykker det: "Så tænker man sig om i forhold til, hvad man putter ind i det".

Test af halmelementer

Køge Fællesjord (se artikel her i bladet) har hjulpet Mikael med at lave crowdfunding, så der i samarbejde med forskere fra Ålborg Universitet kan udføres test af halmelementerne for fugttransport og isoleringsevne. De tests, der tidligere er udført, blev lavet på de gammeldags små halmballer. Halmelementerne forventes at give bedre testresultater, fordi halmen er hårdere presset, og der ingen samlinger eller tømmer er i væggene. Køge Fællesjord har været på kursus hos Mikael, og der er i øvrigt også planer om et fremtidigt samarbejde omkring opførelse af en fællesbygning på Køge Fællesjord. Mikael fortæller at halm-elementerne jo også kan bruges til tiny-houses, som dem, man vil opføre i Køge, men til sådanne små bygninger ville han nok nøjes med at lave ydervæggene 30 cm tykke.

Permakultur-haven

At bygge halmhuse er en måde at bidrage til en løsning af klimakrisen, men når man besøger Mikael og Tinas grund i Lustrup, er det tydeligt, at det er permakultur i mere bred forstand, der her er under udvikling. Udover grunden på 1300 m² tilkøbte parret i foråret 2021 sammen med deres naboer marken bagved, sådan at hver af de to grunde blev udvidet med 3300m². Den store have dyrkes nu delvist, i samarbejde mellem naboerne.

Tina viser rundt i haven, det er især hende der står for at etablere haven. Her er opbygget sollommer af overskudsjord fra udgravning til huset, hvor der bl.a. er plantet figner. Tina fortæller, at hun tydeligt har kunnet mærke, at der har været bedre fugtighed i lavningen i midten af sollommerne i den lange tørre periode, der var sidste sommer.

Naboerne er inviteret til at komme og læsse haveaffald af, og det gør de i stor stil. Midt mellem de to grundstykker er de i gang med at lave et meget stort hügelbed af de store mængder grenafklip. Sammen med naboerne har de 34 høns, og Tina har i deres egen del af haven tilplantet en hønsegård med frugttræer og sibirisk ærtetræ. Sidstnævnte for at gøre hønsegården selvfodrende, da ærtetræet taber sine proteinrige frø ned til hønsene. Ellers er der også plantet lind, som skal høstes til salat, og på en lille høj er der plantet planter til te samt masser af bærbuske som f.eks. solbær og hindbær.

"Det er utroligt, hvad man kan spare på genbrugsmarkedet" siger Tina og peger på materialerne til et drivhus, som de lige har været afsted og hente, helt gratis. Men i øvrigt, fortæller hun, har hun i år, hvor de ikke har haft et drivhus, haft rigtig gode erfaringer med at dyrke tomater på friland.

Vi ender med permakultur-byggeri

Michael og Tina har det blandet med ordet effektiv. *"Det er jo positivt at få prisen ned og kvaliteten op"* siger Michael, *"men ordet effektiv signalerer industri. Halmhuse skal ikke industrialiseres og laves på fabrikker"*. *"Nej et halvtag er sådan set nok"*, siger Tina.

De kan lide simple living, og til halmhus byggeri behøver man egentlig ikke meget værktøj – og materialerne ligger lige uden for døren. Deres drøm om fremtidens byggeri kunne være noget i retning af halmelement-produktioner, placeret rundt omkring i Danmark, hvor man under kyndig vejledning gennem hele processen kunne være med til at bygge sit eget hus lige fra fremstilling af elementerne til færdiggørelse ude på byggepladsen.

Måske er vi på vej til at finde en helt ny måde at bygge på, som hverken er industri-byggeri, håndværker-byggeri eller selvbyg, men en blanding af de bedste elementer fra de tre måder at bygge på. Vi modvirker klimaforandringerne, samtidig med at vi bygger på en effektiv måde uden at drukne i hårdt arbejde, og endelig skaber vi lokal modstanddygtighed, hvor vi selv kan bygge, reparere og opvarme vores huse med brug af lokale materialer - kort sagt permakultur.