

TRÆHUS helt af TRÆ

Søren Vadstrup, april 2019

Ordforklaringer

Bindingsværk. En bygningskonstruktion bestående af et åbent stolpe-rammeverk af firkantet tømmer på ca. 13 x 13 cm i ydervæggens langsider og gavle og i de indvendige vægge, samlet med tømmer-samlinger, d.v.s. træ med træ. I dette rammeverk kan der være anbragt vandrette, brede, såkaldte *bulplanker*, lerklining på vidjefletning, ubrændte eller brændte lersten, opmuret i mørtel – eller andre byggematerialer som kridtsten eller granitsten – foruden naturligvis døre, porte og vinduer m.m. Bindingsværket kan også være beklædt med udvendige brædder, såkaldt 'bræddebeklædt bindingsværk', eventuelt også indvendigt. Ordet *bindingsværk* stammer fra tømrer-udtrykket 'at afbinde' d.v.s. *præfabrikere* som samlesæt på en *afbindingsplads*, ofte på et andet sted, evt. ved siden af det sted, hvor bindingsværksbygningen, skal rejses.

Cirkulær økonomi består i sin bedste og mest effektive form i at genanvende eksisterende materialer eller – endnu bedre – fremstilling af produkter med lang levetid, der kan repareres eller opgraderes.

CNC betyder Computerized Numerically Controlled (Computerstyret Numerisk Kontrolleret), og refererer til produktionsmaskiner, der ved hjælp af en computer kan fremstille mange ensartede komplekse dele i metal og andet materiale, f.eks. træ.

CLT betyder Cross laminated timber (krydslamineret tømmer), som undertiden også omtales som massivtræ. Disse består typisk af 3, 5, 7, evt. flere, på hinanden vinkelrette lag træ på 2-3 cm tykkelse, limet sammen til massivtræs-elementer, der har en stor stivhed og styrke og er meget dimensionsstabil. CLT har egenskaber som beton og gør det muligt at bygge stort og højt med træ. Et CLT massivtræselement er stift og stærkt og ideelt til lange spænd som ved f.eks. etageadskillelser, gulve og lofter.

CO₂, kuldioxid: CO₂, eller kuldioxid er en såkaldt 'klimagas' eller 'drivhusgas', der får atmosfæren rundt om Jorden til bedre at holde på den varme fra solen, der rammer Jorden. Dette bevirker, at Jorden bliver varmere og klimaet forandrer sig. Ved planters og træers fotosyntese optager de kuldioxid fra luften og afgiver ilt. Når de rådner eller brænder, bruger de ilt og afgiver kuldioxid til luften. Ved afbrænding af såkaldte 'fossile brændstoffer' i form af kul, olie, gas eller benzin, der er dannet af plantestoffer for millioner af år siden, udledes der store mængder kuldioxid og bruges ilt.

Dampspærre: Folie af plastik eller lignende, der anbringes i en ydervæg, gulv- eller loftkonstruktion i et forsøg på at forhindre vanddampholdig luft fra husets rum i at trænge ud i de koldere konstruktioner. Etablering af dampspærre anbefales ikke til efterisolering af ældre bygninger, da de her er umulige at udføre helt tætte.

Diffusion/diffusionsåben: Transport af vandmolekyler, molekyle for molekyle, fra et område med høj koncentration af fugt mod områder med lavere koncentration. Diffusion går derfor meget langsomt i forhold til kapillar transport af vand (se dette), eksempelvis i en overfladebehandling på træ eller murværk.

Gennemstukket bjælke: Bjælkehoved i et bindingsværkshus, forsynet med en tap (aflang indsnævring), der er ført igennem et udhugget taphul i en stolpe, således at bjælkens tap rager ud og kan sikres med to tværdyvlere af træ.

Gummifugemasse, gummifuge: En fuge af f.eks. silikone, acryl eller kunstgummi, der f.eks. benyttes til at udfylde sprækken mellem fx vindueskarme/dørkarme i murværk. Tidligere brugtes her fuger af kalkmørtel, der langt bedre kan lede fugten ud af murværket og fugen end en moderne gummifugemasse.

Kapillareffekt: Kapillær transport af frit vand fra små til store porer i et porøst materiale. Se også 'kapillaråben' og 'poreåben'

Kapillaråben: Et porøst materiale, der tillader kapillar transport af frit vand gennem dets porer, d.v.s. mere eller mindre mikroskopiske 'rør' i materialet. Limfarver, hvidtekalk og luftkalk er f.eks. kapillaråbne materialer, mens plastfolie og plastmaling eksempelvis ikke er det.

Kerne og splint. De yderste årringe i en træstamme udgør træets *vækstlag*, hvori de levende celler sender vand og næringssalte fra roden op til bladene. I de såkaldte 'kernetræer', egetræ, elm, ask, fyr, gran og lærk, begynder der en keredannelse allerede efter 15-30 år. Ved dannelsen af kerneved dør de endnu levende vedceller i splintveddet, og der kan i nåletræ udfældes harpiks, fedtstoffer, sukkerarter, garvestoffer, alkaloider og voks hvorved veddet bliver mørkere og tungere. Løvtrækernen indeholder i første række garvestoffer, farvestoffer samt mineralstoffer. Keredannelsen beskytter mere eller mindre effektivt veddet mod angreb af svampe og insekter, dels gennem giftvirkning og dels gennem tilstopning og -klæbning af kar og porer. I træemner i udemiljøet af egetræ må der *ikke* forekomme splintved. I udvendige brædder af fyrretræ kan der tillades 30-40% splintved, men helst så lidt som muligt. I vinduer af fyrretræ må der ikke forekomme splintved i rammer og karme, hverken udvendigt eller indvendigt. De skal være 100% kernetræ.

Kvartskåret træ. En træstamme, f.eks. af eg, bøg, fyr, gran, lærk eller lignende saves ud på en blok- eller rundsav i 4 kvarte stykker, der efterfølgende saves i en firkantet dimension. I disse kvartskårne tømmerstykker vil stammens *marv* ligge i, eller fortrinsvis lige udenfor, tømmerets ene hjørne. De to af tømmerets sider vil derfor være spejlskårne og derfor ikke revne, suge fugt eller vride. Den ene af disse spejlskårne sider vendes derfor konsekvent udad i bindingsværk, og den anden side nedad eller opad etc. De to ikke-spejlskårne sider af tømmeret, der vil være tilbøjelig til at revne og suge fugt, vendes konsekvent indad. 'Kvartskåret' træ er ikke det samme som 'quartersawn' på engelsk, der betyder spejlskåret på dansk.

Kunstigt tørret træ Træ anvendt i bygninger og byggeri skal være *tørt*, d.v.s. have en relativt træfugtighed (RF) på 16-28%, idet træ med et højere fugtighedsindhold end dette vil svinde, krumme, vride og revne, når det tørrer. Man kan sænke træets vand- og fugtindhold på to måder: Lufttørring (se dette) eller kunstig tørring i en tørreovn/tørrestue. Ud fra en økonomisk betragtning er kunstig tørring af træ den mest anvendte metode i industrien, da det er langt den hurtigste og mest effektive. Man kan også 'undertørre' træet til f.eks. 16% TF eller lavere. Men kunstig tørring i tørreovne bruger i de fleste tilfælde en masse energi, olie eller andet brændstof, og udleder derfor CO₂ til atmosfæren.

Lerindskud: Fra 1700-tallet og helt op til 1940'erne blev murede etagehuse og enfamiliehuse samt rækkehuse forsynet med et lerindskud, bestående af et ca. 5 cm tykt lerlag, lagt på et lag brædder, der var sat ind i en rille eller not i siden af etageadskillelsernes træbjælker. Lerindskuddet har stor betydning for ældre huses indeklimaegenskaber, da de virker både som fugtbuffer, som lydæmper, som brandisolering og som varmebuffer.

Lerklinet: Frem til cirka 1800 var de fleste tavler (felter mellem tømmeret) i bindingsværkshuse på landet lerklinet, d.v.s. bestående af et fletværk af hasselkæppe eller lignende, hvorpå en godt oprørt blanding af ler, sand, komøg og vand blev kastet ud. Herefter blev overfladerne glattet og efter en uges gennemtørring, kalket. Efter 1800 gik man over til soltørrede lersten og efter ca. 1850 brændte mursten.

Limfarve: Fortrinsvis indvendig væg- eller loftmaling, fremstillet af en vandig, forholdsvis svag lim, for eksempel tapetkister/celluloselim, benlim, fustagelim, kaseinlim, rugmelskister (såkaldt slamfarve), afkog af tangplanter (islandsk mos) etc. og iblandet en passende mængde farvepigmenter, udblødet i vand. I en optørret limfarve ligger de små skarpkantede pigmentkorn helt ude i overfladen af farven og reflekterer her lyset på en meget smuk måde – stort set som pigmenterne gør, før de bliver blandet i malingen. Kaseinlimfarve og slamfarve kan som de eneste anvendes udendørs.

Luftkalk og luftkalkmørtel: En kalkmørtel (læsket kalk og sand), uden tilsætning af cement eller hydraulisk kalk. Hærder ved hjælp af luftens kuldioxid. Derfor navnet 'luftkalk' – i modsætning til hydraulisk kalkmørtel, der hærder ved hjælp af vand. Luftkalkmørtel blev i øvrigt benyttet til alle murede bygninger i Danmark fra ca. 1030 – 1960.

Lufttørret træ. Det udsavede træ og tømmer lagres i en overdækket tørrelade, oppindet (udlagt på tynde tværpinde) per 60 cm. I tørreladen sker der en konstant gennemstrømning af frisk luft – fugtig eller tør, efter årstiden. Der skal være god afstand imellem de enkelte rækker træ, og der bør være tværgange mellem stablerne til at skabe cirkulation af luften. Under de rette forhold tager lufttørring i overdækkede trælader, afhængig af dimension og træart, fra ½ til 1½ år, og træet har da nået et fugtindhold på 15-25%. I dette tidsrum har de træemner, der er i dårlig kvalitet alle muligheder for at udvikle råd- og svampeskader, hvilket tydeligt kan ses. Der er derfor større garanti for at det lufttørrede træ ikke indeholder potentielle råd- eller svampeskader, hvilket det kunstige, ovntørrede træ *ikke* tillader.

Marvskåret. Træstammens centrum, hvor væksten er startet, da træet var en lille spire, er eet af de fuldvoksede og udsavede træemners svageste punkter i forhold til en lang levetid, idet veddet uvægerligt vil trække kraftige svindrevner fra tømmerets kant, langs de såkaldte *marvstråler*, ind til marven. Derudover er marven meget vandsugende. Der må derfor ikke forekomme marv i udvendigt eksponerede brædder, planker eller tømmer. Alle brædder og planker skal være *marvskåret*, mindst 2 - 2,5 cm på begge sider af marven.

Marvstråler. Marvstrålerne i en træstamme løber fra marven, d.v.s. træstammens 'centrum' ud til barken. De sørger for transport af træsafter og næringsstoffer i radial retning. I egetræ kan marvstrålerne ses direkte, som lyse og blanke, såkaldte 'spejl'.

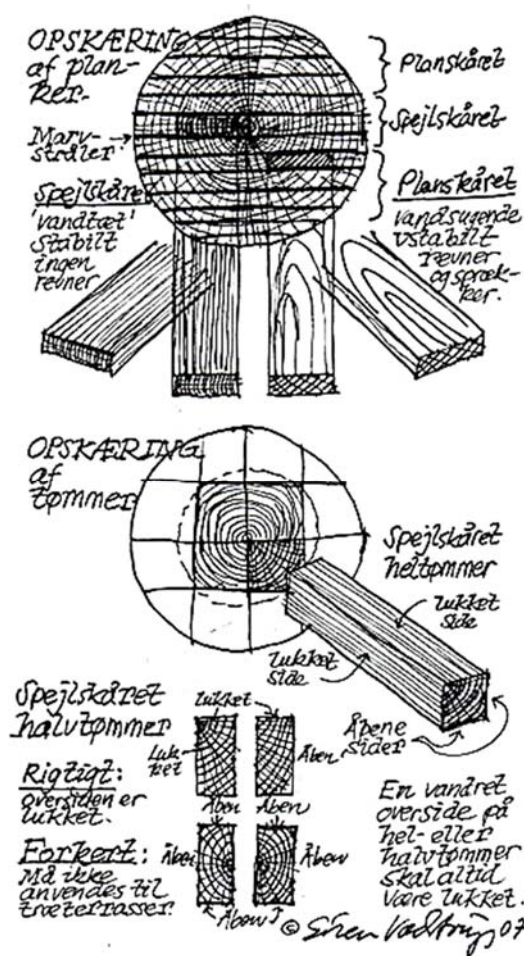
Partielt opskåret træ. Hermed menes at en træstamme saves op på en særlig måde, så man efter udsavningen kan frasortere forskellige ønskelige såkaldte 'opskæringer', h.h.v. spejlskåret, planskåret, marvskåret, kvartskåret (se disse) eller halvskåret (halvtømmer).

Planskåret træ: I træbøgerne defineres *planskårne* som planker/brædder hvor årringene, set fra endetræet, møder yderfladen med en vinkel, der ligger mellem 0 – 60 grader, såkaldt 'liggende årer'. Set fra brættets ende, ligger årringene på langs af tværsnittet, som dele af cirkelslag. Brædderne er således skåret på tværs af træstammens marvstråler, der går fra marven (centrum) og ud til kanten (barken). Planskåret træ er vandsugende, p.g.a. marvstrålernes placering, det revner langs disse og derudover vil planskårne brædder og planker krumme synligt, når de fugtes op og tørrer igen i udemiljøet. Dette betyder dog ikke, at man *ikke* kan anvende planskårne brædder til f.eks. en udvendig bræddebeklædning. Det vigtige er her, at brædderne har en stor kerneandel, at man konsekvent vender træets kerneside udad og at træet ikke er kunstigt tørret.

Poreåben: Kapillær transport af frit vand fra små til store porer i et porøst materiale. Poreåbne materialer som kalkpuds, hvidtekalk etc. transporterer derfor 10-100 gange så meget murfugt indefra og ud end diffusionsåbne materialer som plastikmaling (se disse).

Plastikmaling er betegnelsen for en stor gruppe malinger, der produceres i mange udgaver til mange forskellige formål, f.eks. udvendigt murværk, udvendigt træværk, indvendige vægge, lofter og indvendigt træværk. Fælles for de fleste typer plast- og akrylmalinger er, at deres bindemiddel findes som finfordelte, mikroskopiske plastpartikler, -korn eller -kugler, i vand, som en såkaldt dispersion. Derudover tilsættes plastmalingen forskellige fyld- og farvestoffer, blødgørere, sammenflydningsstoffer og konserveringsmidler. Plast/akrylmaling til udendørs brug tilsættes også såkaldte fungicider, som skal forhindre dannelse af mug og skimmel på overfladen. Når vandet i malingen, op til 50-60% af indholdet, fordamper/tørres, klæber plastpartiklerne sammen til en næsten uopløselig malingsfilm som et plastlag, der lægger sig oven på det behandlede materiale, men ikke trænger ind i det. Plastikmaling betegnes som en diffusionsåben maling, men den er ikke nær så 'åben' over for fugt og vanddamp, især indefra og ud, som de poreåbne/kapillaråbne overfladebehandlingsprodukter som hvidtekalk, limfarver og silikatmaling.

Soltørret lersten, ubrændte lersten: En, ofte hjemmelavet, mursten af ubrændt ler, der især benyttes i bindingsværkstavl i landhuse i perioden 1750 – 1850



Spejlskåret træ. I træbøgerne defineres *spejlskårne*/radialskårne planker/brædder ved at årringene, set fra endetræet, møder yderfladen med en vinkel, der ligger mellem 60 – 90 grader. Udtrykket 'stående årer' benyttes derfor også om disse. Møder årringene yderfladen med en vinkel, der ligger mellem 0 – 60 grader, kaldes opskæringen for *planskåret* (Liggende årer). I enhver 'normal' opskæring af en træstamme på en bloksav, kan man frasortere 2-3 spejlskårne planker/brædder, på begge sider af *marven*, der skal bortskares, d.v.s. i alt 4-6 spejlskårne planker. Det resterende træ i træstammen er naturligvis ikke spild, men kan anvendes til andre formål end udsat træ i udemiljøet. Man kan også opnå spejlskårne planker gennem såkaldt 'hollandsk opskæring' (Quartersawn). Marvstrålernes retning i forhold til den udvendige overflade har meget stor betydning for træets egenskaber og specielt holdbarheden. Først og fremmest ligger marvstrålerne i et spejlskåret stykke træ parallelt, eller stort set parallelt med, den brede side. (se tegning). Spejlskårne brædders brede flader vil derfor aldrig revne, de er utilbøjelige til at suge vand og fugt og dernæst vil de ikke svinde eller kvælde og heller ikke krumme, vride eller kaste sig. Træspån bør derfor altid være spejlskårne. Levetiden for spejlskårne spån, brædder, planker og tømmer i udemiljøet erfaringsmæssigt 200 år eller mere, både i fyr og eg. Spejlskårne brædder kan man vende, hvordan man vil og det er idet hele taget et ideelt materiale til udvendige bræddebeklædninger.

Spærfagshus: Bindingsværkshus med bjælkerne lagt oven på tagremmen og med sammenhængende bjælker og spær (spærfag)

Stolpeværk er et "nyopfundet" navn - for at adskille en åben stolpe-rammeverks-konstruktion bestående af firkantet tømmer på ca. 13 x 13 cm, samlet med tømmerensamlinger, d.v.s. træ med træ - sprogligt fra 'traditionelle bindingsværkshuse', selv om det stort set er det samme, rent konstruktivt.

Styrtrumshus: Bindingsværkshus, hvor de tværgående loftsbjælker (bindbjælker) er stukket (tappet) gennem vægstolperne et stykke under tagremmen, hvorved der opstår et lidt forhøjet tagrum, der i ældre tid kunne bruges til at tørre korn i.

Temperafarve: Linolie-maling iblandet en vandig lim, hvorved linolien emulgerer, det vil sige pulveriserer til bittesmå fedtperler, der svømmer rundt i vandet. Efter latin = temperare: blande i rette forhold.

Træbjære: Ældgammelt træimprægnerings- og overfladebehandlingsprodukt til træ, fremstillet ved at drive harpikssaften ud af harpiksholdigt fyrretræ ved hjælp af varme. Træbjære er et lysebrunt, transparent naturprodukt, der således *ikke* er 'giftigt' eller forbudt. Det har MAL-koden O-1.

Træbjærefarve: Træbjære, der er et lysebrunt naturprodukt, kan farves rødt, sort, gult, brunt eller grønt ved iblanding af farvepigmenter.