

Sammenføjning – stabling – støbning

Det virker, som om meget arkitektur i dag mest af alt er optaget af bygningernes visuelle fremtræden. Husene synes at have fjernet sig fra de kropslige kvaliteter, der har at gøre med arkitekturens materialemæssige egenskaber og tektoniske opbygning. Fire pavilloner, tegnet som kunstneriske udviklingsprojekter og bygget af studerende på Kunstakademiets Arkitektskole, udgør en undersøgelse af, hvordan de tre forskellige tektonikker, sammenføjning, stabling og støbning, kan medvirke til at skabe en øget integritet i arkitekturen. Pavillonerne er bygget som en del af en række tektonikopgaver, stillet på Transformation i perioden 2012-14. Tekniske, historiske og fænomenbundne aspekter har medvirket i udformningen af de fire bygninger: Haubargen, Lerhuset, Varmestuen og Montagen. Gennem forelæsninger og ved at bygge de fire pavilloner har de studerende fået en både teoretisk og helt konkret forståelse af materialernes egenskaber og tektonikkens principper. Det har givet ikke kun en intellektuel, men også en kropslig erfaring af arbejdet med materialer og tektonik. Intentionen med tektonikopgaverne er ikke blot at give de studerende viden om materialer og historisk byggeteknik samt færdigheder i traditionelt håndværk som en enkeltstående disciplin. Det er hensigten, at de materialemæssige og tektoniske egenskaber studeres som integrerede delelementer i et samlet, arkitektonisk udsagn. Ligesom det er intentionen, at



pavillonernes arkitektoniske karakter er en konsekvens af det anvendte materiale og materialets tektoniske princip. Ønsket har været at undersøge, hvordan materiale, konstruktion og rum kan hænge sammen og gensidigt påvirke hinanden.

Konklusionen er, at materialekendskab og erfaring om tektonikkerne sammenføining, stabling og støbning kan have en central betydning for arkitekturens praksis og undervisning, både når det handler om fagområdet kulturalary, transformation og restaurering, og når det gælder arkitektur i det hele taget.

Sammenføining – stabling – støbning

I bogen *Constructing Architecture* konstaterer Andrea Deplazes i det første kapitel, at formgivning, arkitektonisk design, for ham er det samme som handlingen 'at konstruere'¹. Men et konstruktionsprincip alene gør det ikke. Arkitekturen opstår ifølge Deplazes, når materialet gennem konstruktionen gives form ved hjælp af arkitektens intention. En tilsvarende holdning finder vi hos Le Corbusier, der i 'Vers une architecture' skriver: "Du bruger sten, træ og beton, og med disse materialer bygger du huse og paladser. Det er konstruktionen. Ingeniørarbejde i praksis. Men pludselig rører du mit hjerte, du gør mig godt, jeg er glad, og jeg siger: 'Dette er smukt.' Det er arkitektur. Kunsten har vist sig"². For Kenneth Frampton udgør tektonikken sammen med stedet og typen arkitekturens grundlæggende parameter, når han skriver: "Thus we may claim that the built invariably comes into existence out of the constantly evolving interplay of three converging vectors, the topos, the typos, and the tectonic."³. I forlængelse af denne tredeling beskriver Christoph Elsener i *Constructing Architecture*⁴ arkitekturens formgenererende processer som bestående af tre kategorier: topologien, der bl.a. omhandler byggegrunden, topografien, landskabet, regionen og rummet generelt; typologien, der bl.a. handler om programmet, funktionen, bygningens identitetsgivende virkning og samfundet generelt; og tektonikken, der inkluderer konstruktionen, byggeteknik, byggeprocesser og materialer.

Gennem historien har handlingen 'at konstruere' været tæt forbundet med arkitekturen. En relation, der er afspejlet i det græske ord tekton. Kenneth Frampton redegør i *Studies in Tectonic Culture*⁵ for ordets etymologiske forgreninger. På græsk betyder tekton tømmer eller en, der bygger. Heraf kommer ordet arkitekton, mesterbyggeren, arkitekten. Ordet er relateret til begrebet taksan, der på sanskrit refererer til tømmerhåndværket og brugen af øksen. Et tilsvarende begreb kan findes i den ældste sanskritlitteratur, den såkaldte vediske poesi, der hører til de ældste hinduistiske skrifter. Hos Homer refererer begrebet til konstruktion i det hele taget, mens ordet hos den græske digter Sappho ud over den håndværksmæssige betydning også får poetiske konnotationer.

Gottfried Semper udgav i 1851 *Die vier Elemente der Baukunst*⁶. Her indleder han, med inspiration fra en traditionel caribisk hytte, bygningskunsten i fire grundlæggende elementer: 1. jordarbejdet, 2. ildstedet, 3. rammeværket/taget og 4. membranen. De fire elementer hænger sammen med de fire produktionsformer/håndværk: murværk, keramik, tømmerarbejde og vævning. Semper skelner mellem to grundlæggende konstruktionsprincipper: den konstruktionsform, der danner rum gennem sammenføining af 'lette', lige stænger, kaldes tektonik, mens den konstruktionsform, der har at gøre med jordarbejdets ophobning af materiale, kaldes stereotomi.

I forlængelse heraf skelner Wieser og Deplazes i *Constructing Architecture* mellem de to arketyperiske konstruktionsformer, filigrankonstruktionen og den solide konstruktion⁷. Filigrankonstruktionen er det rammeværk, der udgøres af horisontale, vertikale og tværstillede komponenter, der både kan optage tryk og træk, og som gennem sammenføining i led opnår konstruktiv styrke og stabilitet. Elementerne er distribueret i en rumlig matrix med en indbyrdes afstand, hvilket betyder, at konstruktionen ikke i sig selv etablerer et afgrænset rum gennem adskillelse mellem inde og ude. Hullet mellem delene skal lukkes med et sekundært element, der ikke direkte er en del af konstruktionen, men en beklædning. Denne beklædning har traditionelt set været udgjort af et vævet materiale enten i form af ophængte tæpper eller af flettede udfyldninger mellem stolperne.

forrige side:

Montage, Varmestue og Haubarg. Arkitekt,
Nicolai Bo Andersen og Christoffer Harlang
foto: Lars Rolfsted Mortensen

Filigrankonstruktionstypen danner dermed et strukturelt hierarki mellem den primære konstruktion og dens beklædning.

Den solide konstruktionstype er i modsætning hertil karakteriseret ved at være tung og kompakt. Den danner rum ved hjælp af sammenhængende vægge og hvælv. Konstruktionen opnår sin konstruktive styrke gennem tyngden af materialet, der enten kan være støbt eller stablet. Det støbte er kendetegnet ved, at et flydende materiale hældes i en form og gennem aftrykket af en forskalling får sin endelige form, mens det stablede er kendetegnet ved at være bundet konstruktivt sammen i et forbandt gennem materialets tyngde. I den solide konstruktion er der dermed en direkte relation mellem konstruktion og rum. Murene er tykke, og sammenhængen mellem inde og ude reduceres til små åbninger, der kan forstås som huller i den solide væg.

Den tætte sammenhæng mellem materiale, konstruktion, form og rum synes imidlertid under pres i nutidens arkitektur. Nye konstruktionsformer, nye materialer og moderne teknologi har i mange tilfælde løsrevet rummets karakter og bygningens form fra materialet, det er bygget af, og fra konstruktionen og den måde, materialerne er sat sammen på. Grænserne mellem de tektoniske principper bliver udvisket, og det samme gør de arkitektoniske betydninger.

Det virker, som om megen arkitektur hovedsageligt er optaget af bygningernes visuelle kvaliteter. Juhani Pallasmaa kritiserer denne reduktion af arkitekturens kropslige kvaliteter, når han skriver: *"Eftersom husene mister deres plasticitet og deres forbindelse med kroppens sprog og erfaring, bliver de isoleret i en kold og distant verden af fornuft og klarsyn."*⁸. Pallasmaa beskriver, hvordan vor tids arkitektur er blevet øjets 'nethindekunst', uden forbindelse til kroppens øvrige sanser. Dette synes kun at være blevet forstærket med udviklingen af de digitale medier og hastigheden af den digitale kommunikation. Billeder bliver delt på nettet hurtigere end nogensinde før, og bygninger synes først og fremmest at være tænkt til at skulle virke virtuelt. Pallasmaa efterspørger en arkitektur, der trækker på alle kroppens sanser. Med reference til Frank Lloyd Wright efterlyser han integritet i det moderne byggeri⁹.

I det følgende afsnit i nærværende tekst beskrives, hvordan materialer og tektonik har været udgangspunktet i formgivningen og udførelsen af fire bygninger: Haubargen, Lerhuset, Varmestuen og Montagen. Begrebet tektonik bruges her i den betydning af ordet, der beskriver konstruktionens poetik, eller: kunsten at konstruere et rum ved at sætte materialer sammen på en bestemt måde for at opnå en særlig virkning. 'Kunst' skal her forstås som det, der omfatter ikke blot tekniske aspekter af handlingen at sætte materialer sammen, men også de æstetiske kvaliteter. Der skelnes i den følgende tekst mellem sammenføjnings tektonik, der hovedsageligt handler om træ og stål, stablingens tektonik, der handler om sten og tegl, samt støbningens tektonik, der handler om ler og beton.

Der fokuseres i teksten på materialernes og de tre tektonikkers individuelle egenskaber og deres betydning for en arkitektonisk helhed. Det beskrives, hvordan ikke blot tekniske, men også historiske referencer og fænomenbundne egenskaber kan virke inspirerende for formgivningen og syntetiseres ind i en ny helhed.

Fire små huse

På kandidatprogrammet for Kulturarv, Transformation og Restaurering på Kunstakademiets Arkitektskole indgår der i studieprogrammet hvert semester en tektonikopgave. I de seneste fire opgaver er der bygget fire pavilloner. De er tegnet som såkaldt kunstneriske udviklingsprojekter som del af forskningen i, hvordan eksisterende bygninger, historisk viden og teknisk beherskelse kan transformeres ind i en nutidig arkitektonisk praksis. Tre pavilloner er bygget af de studerende på Transformation, mens den fjerde er bygget af lærlinge på Københavns Tekniske Skole.

De fire pavilloner eksemplificerer de tre forskellige tektonikker: sammenføjning, stabling og støbning. Pavillonen Haubarg er bygget som en trækonstruktion med traditionelle træsamlinger og eksemplificerer sammenføjnings tektonik. Lerhuset er bygget af stampet ler med en spinkel tagkonstruktion af træ og re-

præsenterer støbningens tektonik. Varmestuen er bygget i tegl og eksemplificerer stablingens tektonik. Endelig er pavillonen med navnet Montage bygget i stål som endnu et eksempel på sammenføjnningens tektonik.

Projekterne har to faser. Første fase er skitsering og projektering af pavillonerne. Først er der udført et antal håndskitser, dernæst er bygningerne projekteret, og der er i AutoCad udarbejdet et tegningsset for hver pavillon. Tegningssettets omfang varierer fra projekt til projekt. Hovedtegningerne er udført i 1:50 eller 1:20, mens detaljetegninger er 1:5 og 1:1. Denne første del er en undersøgelse af materialets og de tektoniske principers betydning for den arkitektoniske formgivning og en undersøgelse af, hvordan tekniske og materialemæssige egenskaber, historiske referencer og fænomenbundne virkninger kan informere og virke sammen i formgivningsprocessen.

I den næste fase er pavillonerne blevet bygget af de studerende på Transformation. Tegningssettet er i dette forløb blevet rettet til, efterhånden som praktiske forhold har krævet det, og større viden er opnået. Hensigten med opgaven er at give de studerende en forståelse af forskellige materialer og måden, de kan sættes sammen på. Som udgangspunkt handler tektonikopgaverne først og fremmest om træ, tegl og beton, men også stål og ler har været en del af opgaverne. Sideløbende med det praktiske arbejde bliver der givet forelæsninger om materialernes tekniske egenskaber og deres historiske udvikling.

Projektets faser, fra skitsering over projektering til udførelse, svarer i en lille skala til forløbet, når man bygger et hus. I den forstand er opgaverne en simulering af et projektførløb på en tegnestue og byggeperioden på en byggeplads, dog reduceret væsentligt i forhold til byggeprocessens kompleksitet.

Intentionen med tektonikopgaverne er ikke blot at give de studerende viden om materialer og historisk byggeteknik samt færdigheder i traditionelt håndværk som en enkeltstående disciplin. Det er hensigten, at de materialemæssige og tektoniske egenskaber studeres som integrerede delelementer i et samlet, arkitektonisk udsagn. Ligesom det er intentionen, at man kan aflæse pavillonernes arkitektoniske karakter som en konsekvens af det anvendte materiale og materialets tektoniske princip. Ønsket har været at undersøge, hvordan materiale, konstruktion og rum kan hænge sammen og gensidigt påvirke hinanden. På denne måde adskiller opgaverne sig også fra de studieopgaver i materialelære og tektonik, der udelukkende fokuserer på det materialemæssige eller tekniske aspekt, eller for den sags skyld projekter, der kun beskæftiger sig med arkitekturens rumlige kvaliteter løst fra en forståelse af, hvilke fysiske elementer der konstituerer rummets karakter.

Haubarg

Haubargens konstruktion og udførelse er først og fremmest informeret af sammenføjnningens tektonik og af materialet træ. Bygningens udformning er udviklet ved hjælp af principperne for traditionelle bindingsværkskonstruktioner, der opnår en let og åben struktur med karakteristiske diagonale, stabiliserende tømmer-samlinger i hvert hjørne. I en firkant i midten af haubargen er der derudover placeret fire høje søjler, der støtter tagspærene. Bygningen er udviklet i et sæt af 22 tegninger i skala 1:20, 1:10 og 1:5. Der er brugt ti forskellige typer af historiske tømmer-samlinger, herunder den særlige 'svalehalesamling' udført for at gøre den midterste konstruktions hjørner stabile.

Træsamlinger er kendetegnet ved evnen til at absorbere tryk og til samtidig at optage træk. Det gør de med et minimalt brug af materialer og med et spinkelt og åbent udtryk. Tømmerkonstruktionen har meget fleksible led og låse. Konstruktionen er udført udelukkende i træ, der i sammenføjede led er i stand til at låse flere konstruktionsdele sammen, nogle gange i meget geometrisk komplekse samlinger. Da der ikke er jern i træsamlingerne, opstår der ikke problemer med materialer, der ikke arbejder godt sammen, ligesom tekniske problemer med eksempelvis kondensering af vand inde i konstruktionen minimeres markant.

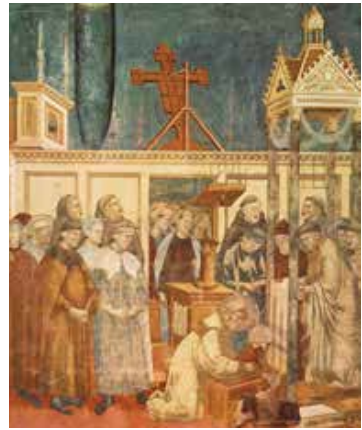
Ifølge sammenføjnningens tektoniske princip er der et hierarki mellem den

modsatte side, fra venstre:
Referencer – Haubarg:

Teknisk: Træsamling
foto: Nicolai Bo Andersen

Historisk: Ejderstedgården
foto: Nicolai Bo Andersen

Fænomenbåre: Legend of St Francis Giotto's
'Presepe di Greccio







primære konstruktion og beklædningen. Tømmerkonstruktionen er en i sig selv stabil struktur, der ikke er konstruktivt afhængig af beklædningen. Traditionelt har en bindingsværkskonstruktion været fyldt ud med pileflet, der efterfølgende er pudset med ler. I haubargens tilfælde er der valgt en simpel stålpladebeklædning, der markerer sig som en tynd metalmembran eller hud. Dette giver bygningen et udvendigt præcist og skarpt udtryk, mens indersiden afslører den rumligt komplekse træskeletkonstruktion.

Materialet træ og sammenføjningsens tektoniske princip bidrager ikke kun til pavillonens konstruktion og til detaljernes udformning, men i meget høj grad også til rummets oplevelsesmæssige karakter. De fire høje søjler og ydervæggens bindingsværkskonstruktion giver interiøret indtryk af et komplekst rumgitter. Træets farve og tekstur giver en varm og samtidig sprød følelse.

Den historiske bygningstypologi 'haubarg' har givet navn til pavillonen og har inspireret bygningens konstruktion og arkitektoniske udtryk. Haubarg er hollandsk for høstak og var oprindeligt en trækonstruktion placeret i marken, hvor høet blev placeret for at tørre. Denne struktur udviklede sig senere til en bygningstypologi – en firlænget bondegård med stue og soverum, stalde og vognrum – alle samlet omkring en gårdsplads i midten.

På Frilandsmuseet i København ligger en rekonstruktion af haubarg Rothelau fra Ejdersted. Den blev oprindeligt bygget af en hollandsk købmand i den sydlige del af Jylland i 1650'erne. Bygningen er opført af murstensvægge bygget op omkring en stor trækonstruktion, som består af fire store søjler, en i hvert hjørne af gården. Strukturen kaldes 'Vierkant' – firkant. Den understøtter det gigantiske stråtag, der med ca. 12 meter til loftet dækker hele gården. I gårdens midte blev den mest værdifulde ressource gemt: høet, der blev brugt til at fodre dyrene. Samtidig tjente høet som isolering i stalden og i stuehuset om vinteren. Et andet eksempel på en historisk reference, der har inspireret haubargens udformning, er det traditionelle danske bulhus, en trærammekonstruktion med massive trævægge. For bulhusets vedkommende er forholdet mellem træ og tegl imidlertid omvendt: træstrukturen udgør den udvendige struktur, mens et muret element skaber et særskilt volumen inde i huset, som en figur i rummet.

De historiske referencer tjener først og fremmest som inspiration til pavillonens rum i midten. Derudover har de inspireret konstruktionsprincippet 'Vierkanten', der er fremstillet af fire store søjler, der bærer et tag, er et af haubargens bærende motiver. Intentionen er, at den nye bygning skal referere til en traditionel bygningstypologi og samtidig være en ny konstruktion med sin egen karakter. Hensigten er at etablere en historisk forbindelse mellem det nye og det gamle.

De første skitser af haubargen viser nogle varianter af en træstruktur med 'noget' inden i. Det arkitektoniske fænomen et 'hus inde i et hus' eller et 'rum i rummet' er pavillonens arkitektoniske ide.

Ideen om et 'hus inde i et hus' er inspireret af en tegning af Charles Moore. Tegningen viser to små rum, hvert af dem defineret af fire søjler og en baldakin placeret inde i et større rum. Moore kalder fænomenet 'aedicule'. En aedicule er en betegnelse for en tempelbygning eller et skrin bygget sammen med en væg, som indeholder andre eller statuer. Da Moores aedicule er fritstående, er et mere korrekt ord imidlertid 'ciborium', en betegnelse for en fritstående baldakin, der bæres af fire søjler i helligheden, og som dækker alteret. Giottos 'Presepe di Greccio' viser en struktur inde i et større rum. Fire søjler definerer et rum, der udpeger billedets vigtigste område. I maleriet udfordrer fænomenet et 'hus inde i et hus' oplevelsen af forholdet mellem inde og ude, ligesom et 'rum i et rum' giver beskueren en oplevelse af lukkethed og åbenhed på samme tid; en struktur, der på samme tid udpeger et præcist sted og forbinder inde med ude.

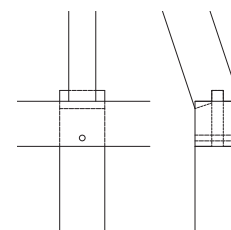


fig 1

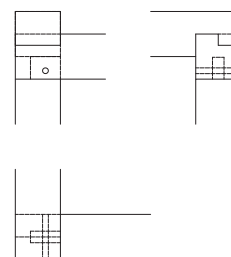


fig 2

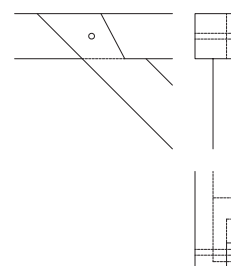


fig 3

forrige opslag:
Haubarg. Arkitekt, Nicolai Bo
Andersen og Christoffer Haralang
foto: Lars Rolfsted Mortensen

denne side:
Fig. 1 kæmmet spærende
over gennemstukket stolpetap
Fig. 2 hjørnesamling
Fig. 3 svalehaleblad
tegning: Nicolai Bo Andersen

modsatte side:
Plan og snit 1:50
tegning: Nicolai Bo Andersen

Den arkitektoniske intention er at lave en bygning med en bestemt oplevelse: en lille, enkel pavillon med en følelse af et lodret 'træk' i balance med en horisontal 'ro', et rum i en dynamisk ligevægt. Måske en intention, der svarer til Kenneth Framptons fordring: *"The task of our time is to combine vitality with calm."*¹⁰. Et stort ovenlys oplyser rummet, et enkelt vindue kigger ud mod omgivelserne.

Lerhus

Lerhuset tager udgangspunkt i støbningens tektonik og materialet ler. Ler deler tektoniske egenskaber med gips og beton. Materialet blandes i det rette forhold og hældes i en form, i dette tilfælde en form udført af plader. Materialet bliver hårdt, for gips og betons vedkommende gennem en hærdningsproces, for lerets vedkommende ved at blive stampet. Når formen fjernes, kommer bygningens overflade, forskallingens negative aftryk, til syne.

Ler bruges blandt andet som lerpuds i bindingsværk og som stampet lerjord. Fælles for anvendelsesmetoderne er, at de anvender jordarten ler som bindemiddel. Lerjord er et tungt materiale, der kan formes og bearbejdes på et utal af måder. I dette projekt anvendes piséteknikken, der er karakteriseret ved, at den løse lerjord opblandet med kalk hældes i en form og stemples præcist så meget, at materialet danner en solid, homogen og sammenhængende væg. Når formen fjernes, har overfladen udover at have taget aftryk af forskallingen, tydelige spor efter de horisontale lag, der stammer fra stampningen af lerjorden og de eventuelt opblandede materialer. Lervæggen giver indtryk af at være et snit gennem jordens overflade, hvor de vandrette lag nærmest ligner geologiske aflejringer.

Teknikken hænger uløseligt sammen med væggen af en vis tykkelse, både fordi metoden kræver, at der er tilstrækkeligt materiale, før væggen får sin konstruktive styrke, og fordi stampningen af leret kræver, at der er en vis arbejdsbredde i formen. Da den lerstampede væg er frembragt ved stampning af et løst materiale, tillader teknikken ikke almindelige vindues- og dørhuller som huller i en væg, idet overliggere over vinduer og døre ikke kan udføres uden brug af armerede bjælker.

Set fra et ressource- og bæredygtighedssynspunkt har lerkonstruktionen den kvalitet, at den kan udføres med lokale materialer med lavt forbrug af tilført energi. Væggen kan forholdsvis let vedligeholdes, og når den er udtjent, kan den let nedbrydes og enten genanvendes eller føres direkte tilbage i naturens kredsløb. På grund af den porøse overflade og den store termiske masse har teknikken herudover gode indeklimatiske egenskaber, idet konstruktionen udligner udsving i temperatur og luftfugtighed. Udfordringen for en lervægskonstruktion er, at den er sårbar for mekanisk påvirkning, i særdeleshed for vand i form af regn og stænk. Det betyder, at toppen af væggen skal beskyttes, helst med et tag med et stort udhæng.

Ler har historisk været brugt som byggemateriale siden oldtiden, men er stort set udgået af den moderne byggeindustri. Kun få idealistiske håndværkere har i de seneste år genopdaget de gamle teknikker. Formgivningen af lerhuset er inspireret af den traditionelle lerhuskonstruktion, som er blevet og bliver brugt over hele kloden, og som der stadig findes få eksempler på i landet. Ladebygningen til Folehavegård, en proprietærgård beliggende i Hørsholm, er et eksempel på en historisk lerhuskonstruktion. Hovedbygningen er fra 1760'erne, og laden formentlig fra midten af 1800-tallet. Laden var tæt på at forsvinde, da tagkonstruktionen faldt sammen i 2012, men bygningen ser nu ud til at blive reddet.

Lerhusets udformning er først og fremmest informeret af de to arketyperiske konstruktionsformer, den solide konstruktion og filigrankonstruktionen samt relationen mellem de to. Oplevelsen af bygningen som solid masse, en klump, der ligger tungt på jorden, er artikuleret ved, at alle vægge rejser sig direkte fra jorden. Der er ingen huller i muren, idet vindues- og dørhuller er udformet uden overliggere. Væggene er 50 cm tykke, og væggenes markerede hjørner forstærker indtrykket af bygningen som solid masse. En indbygget bænk understreger oplevelsen af det tunge materiale, der er tykkest forneden.

Som kontrast til det klumpagtige motiv udgøres tagkonstruktionen af en

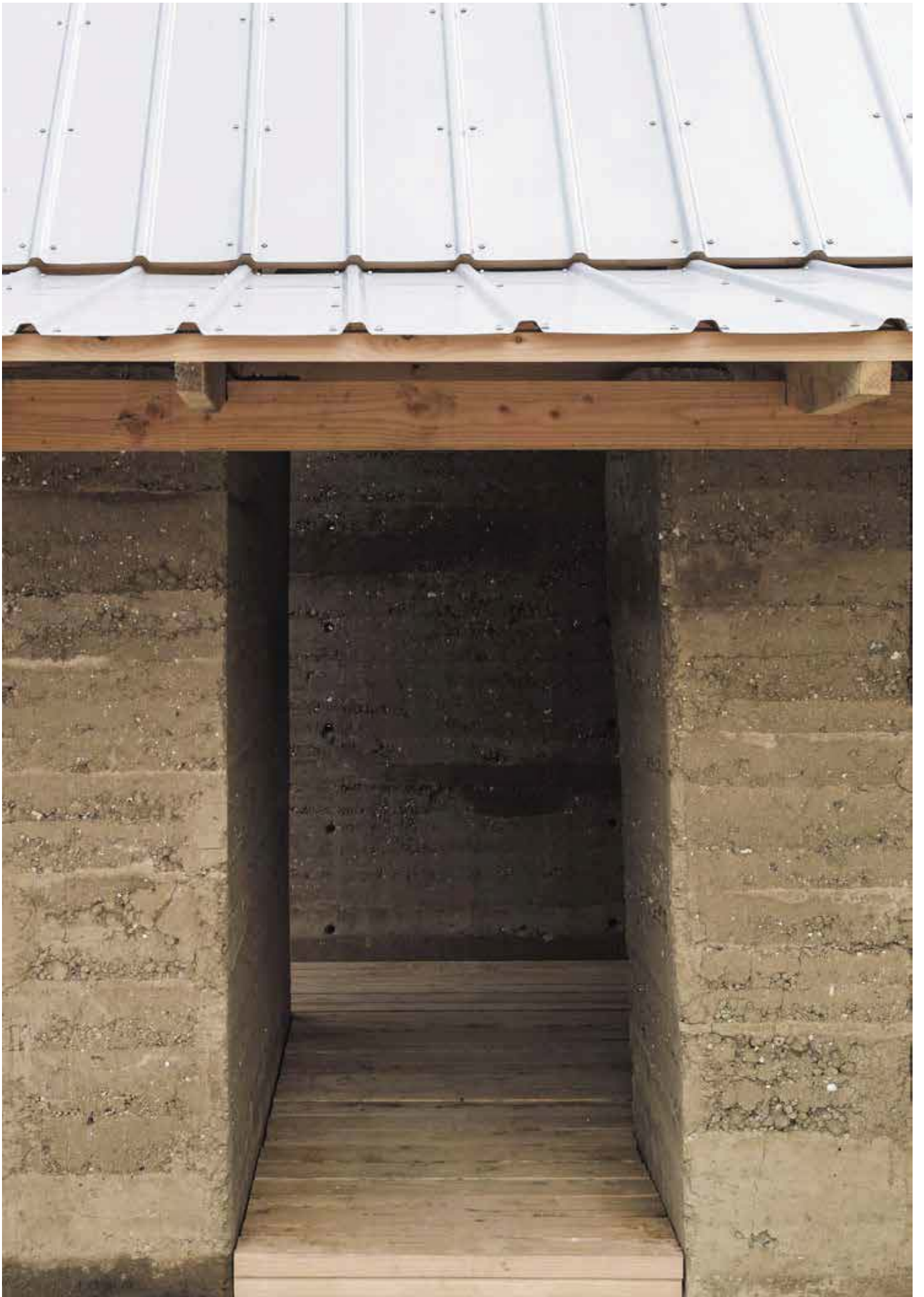
modsatte side, fra venstre:
Referencer – Lerhus:

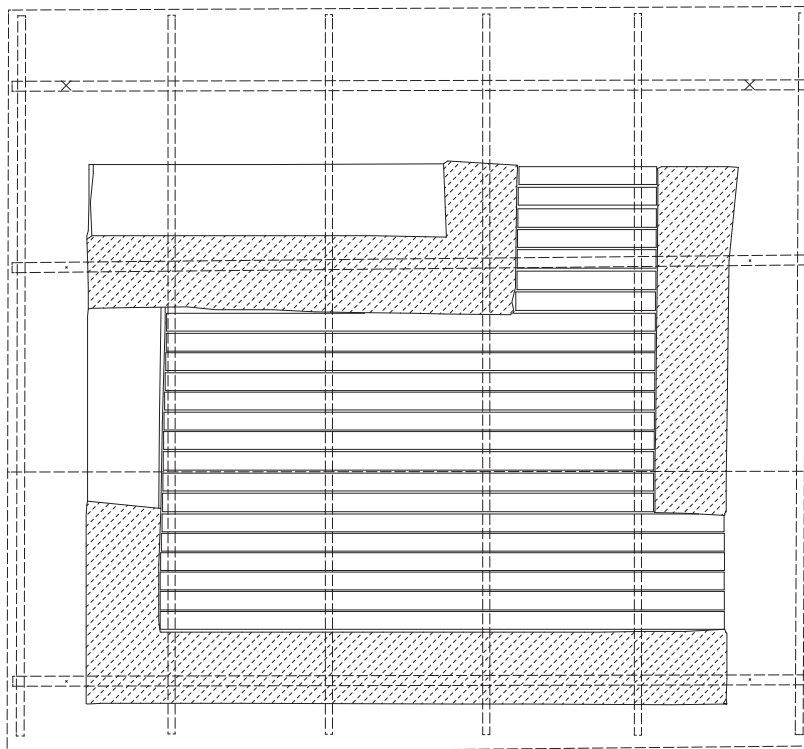
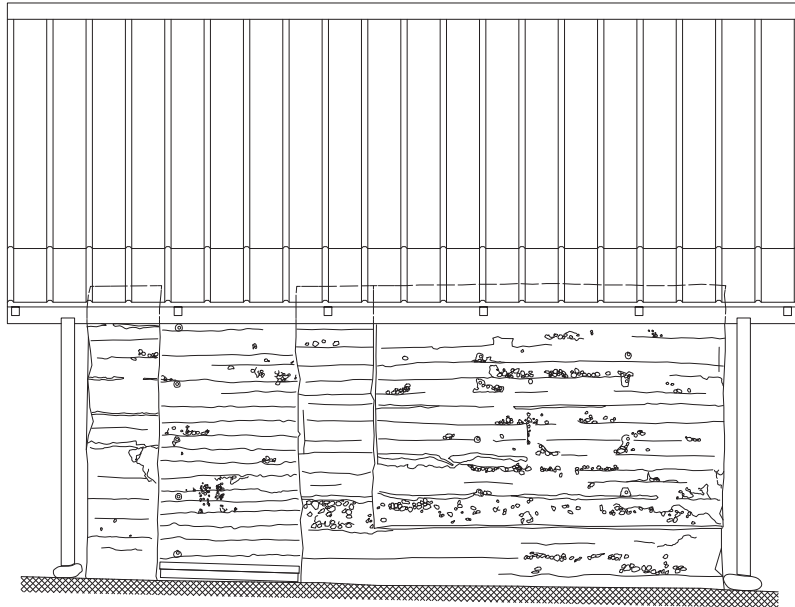
Teknisk: Ler, Haus Rauch
foto: Transformation

Historisk: Folehavegård
foto: Victor Boye Julebæk

Fænomenbåren: Japansk, traditionelt hus
foto: Julie Strøm Mortensen

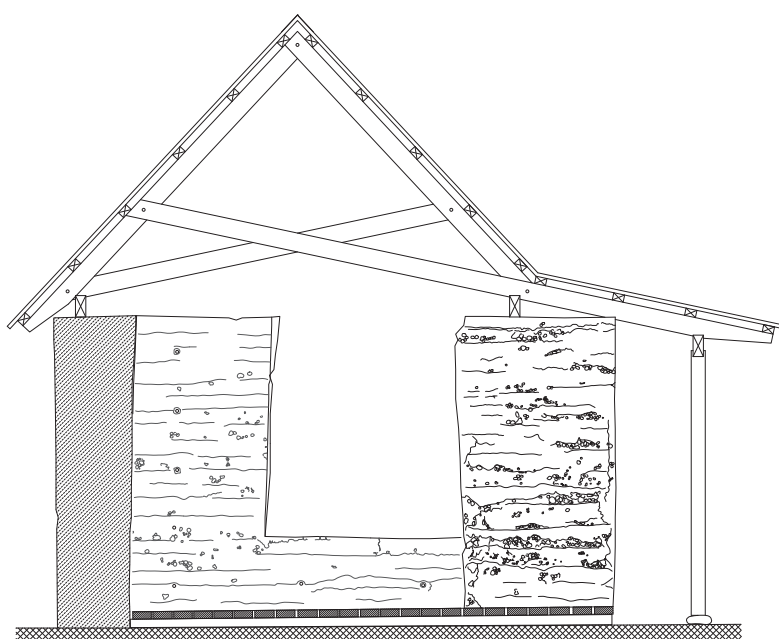






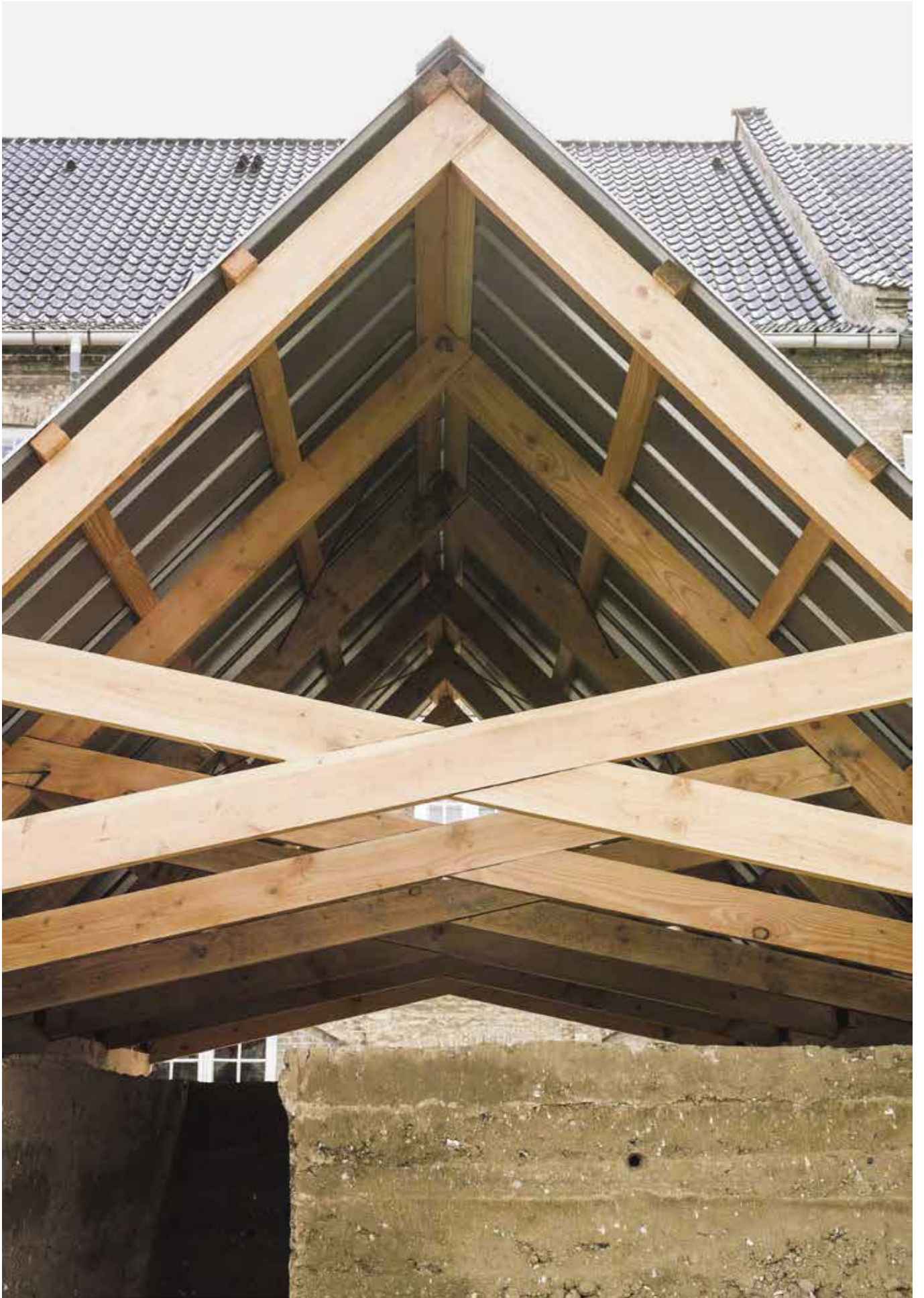
denne side:
Opmålingstegninger
af facade og plan 1:50
tegning: Transformation

modsatte side:
Lerhuset. Arkitekt, Nicolai Bo Andersen
foto: Lars Rolfsted Mortensen



denne side:
Opmålingstegning, tværsnit 1:50
tegning: Transformation

modsatte side:
Lerhuset. Arkitekt, Nicolai Bo Andersen
foto: Lars Rolfsted Mortensen



spinkel trækonstruktion med stort udhæng, der giver indtryk af at svæve over lerhuset. Tagkonstruktionen er udført af saksespær, der mod syd er forlænget ud over den indbyggede bænk og danner et overdækket uderum. Da lervæggen som konstruktionsform er god til at optage tryk, men ikke træk, er tagkonstruktionen fastgjort til fundamentet fra fodremmen, der ligger direkte oven på lervæggene ved hjælp af fire trækstænger, én i hvert hjørne. Trækstængerne er udført af 10-mm stålstænger placeret synligt 15 cm ud fra lervæggen.

Den rumlige oplevelse af dette 'mellemrum', hvor man kan sidde på bænken med den solide lervæg i ryggen beskyttet af den spinkle overdækning, danner en rumlig overgang mellem inde og ude, mellem det udendørs rum og den huleagtige stemning inde i lerhuset.

Varmestue

Varmestuens konstruktion og udførelse er først og fremmest informeret af stablingens tektonik: teglsten lagt oven på teglsten i et bestemt forbandt danner en solid væg, der bærer et hvælv, der danner et rum. Bygningen er tegnet som volumen og er efterfølgende blevet murværksprojekteret af studerende på Transformation. Projekteringen har gjort rede for valg af sten, format, forbandt, farve, relief, brænding, fuge og mørtel. Pavillonen er bygget af lærlinge fra Københavns Tekniske Skole, KTS.

Varmestuen står i hjørnet af en lav kvadratisk teglplint. Plinten udgøres af gule, håndstrøgne teglsten i normalformat lagt i et vævet mønster. Væggene består af massive tostens teglmure med en dør samt et stort og et lille vindue, der markerer sig som huller i den massive mur. Tagkonstruktionen udgøres af et muret teglhwælv med en lav bue, hvorfra der i hjørnet rejser sig en svagt trapezformet skorsten. Interiøret består af ét rum, indrettet med to lave indbyggede bænke, et bord og en pejs. Hele pavillonen er muret op i krydsforbandt af gule, håndstrøgne teglsten i normalformat. Fugen er en skræbefuge udført med bakkesand. Der er en helt sammenfaldende relation mellem konstruktion og rum. Der er ingen forskel mellem stenene brugt i gulvet, i væggen eller i loftet. Kun hvælvet og de kraftige mure fortæller om tyngdekraftens påvirkning af materialet. På en enkelt facade er der et indbygget relief, der udgøres af kopper, der stikker 30 mm. ud fra facaden.

Tegl har været en uadskillelig del af bygningshistorien på disse breddegrader i snart 1000 år. Italienske franciskanermunke bragte brændingsteknikken og murerhåndværket til landet omkring år 1100, og siden har tegl været næsten synonymt med byggeri af alt fra kirker til jævne beboelseshuse. Varmestuen er først og fremmest inspireret af Sankt Petri Kirken i Klippan, tegnet af Sigurd Lewerentz i 1963. Bygningen består af et kvadratisk volumen og en L-formet længe. Kirken opleves, som var den bygget af kun ét enkelt materiale. Udvendigt såvel som indvendigt fremtræder bygningen som modellerede og udhulede teglklumper.

Karakteren af bygningen som klump er ligesom kirken i Klippan varmestuens arkitektoniske motiv, nærmest som var den formet af en enkelt klump ler, modelleret, trykket og efterfølgende udhulet.

Montage

Udgangspunktet for pavillonen Montage er sammenføjnings tektonik. Denne gang ikke med træ som materiale, men stål. Selvom stålkonstruktionen deler tektonik med træ, er der mange forskelle. Stål er tungt, hårdt og beskidt at arbejde med, og det kræver en helt anden type værktøj at arbejde med. Mens træet er blødt og kan bearbejdes med håndkraft, skal der tilføres energi udefra, når der arbejdes med stål. Til gengæld er stålet skarpere og mere præcist. Hvor enderne i et stykke træ ikke har stor trækstyrke, kan man i stål udføre samlinger tæt på stålprofilernes kanter og ender. Træelementerne kan afgive splinter, der kan opstå svindrevner, og materialet kan blive opfugtet eller udtørret. Stålet deformeres svagt ved almindelige temperaturudsving, til gengæld bliver det blødt ved høje temperaturer. Stål rustet og nedbrydes langsomt uden behandling.

modsatte side, fra venstre:
Referencer – Varmestue

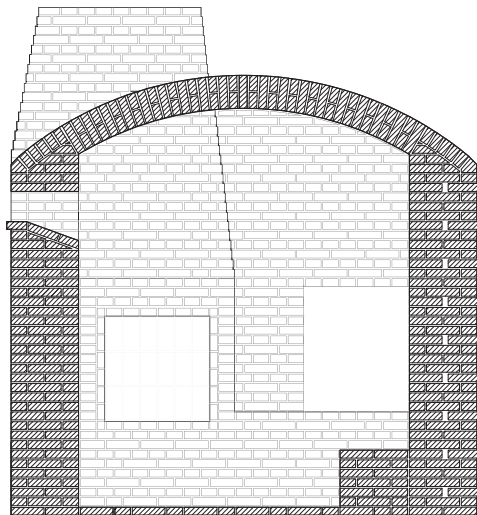
Teknisk: Krydsforbandt
tegning: Sara Arhrest

Historisk: St. Petri Kirke,
Sigurd Lewerentz
foto: Nicolai Bo Andersen

Fænomenbåren: Markuskirke,
Sigurd Lewerentz
foto: Victor Boye Julebæk

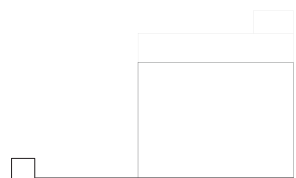
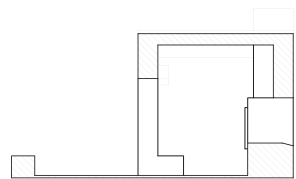
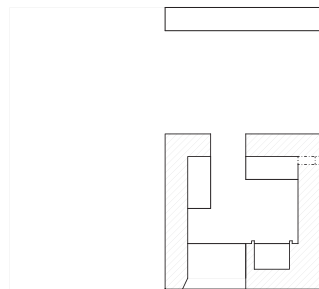
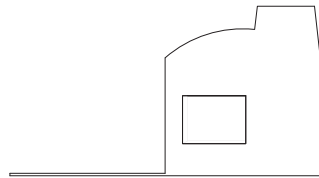
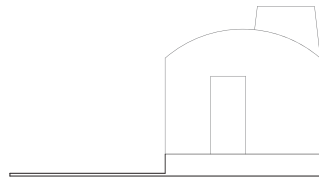
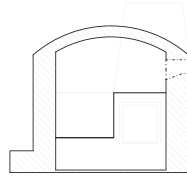




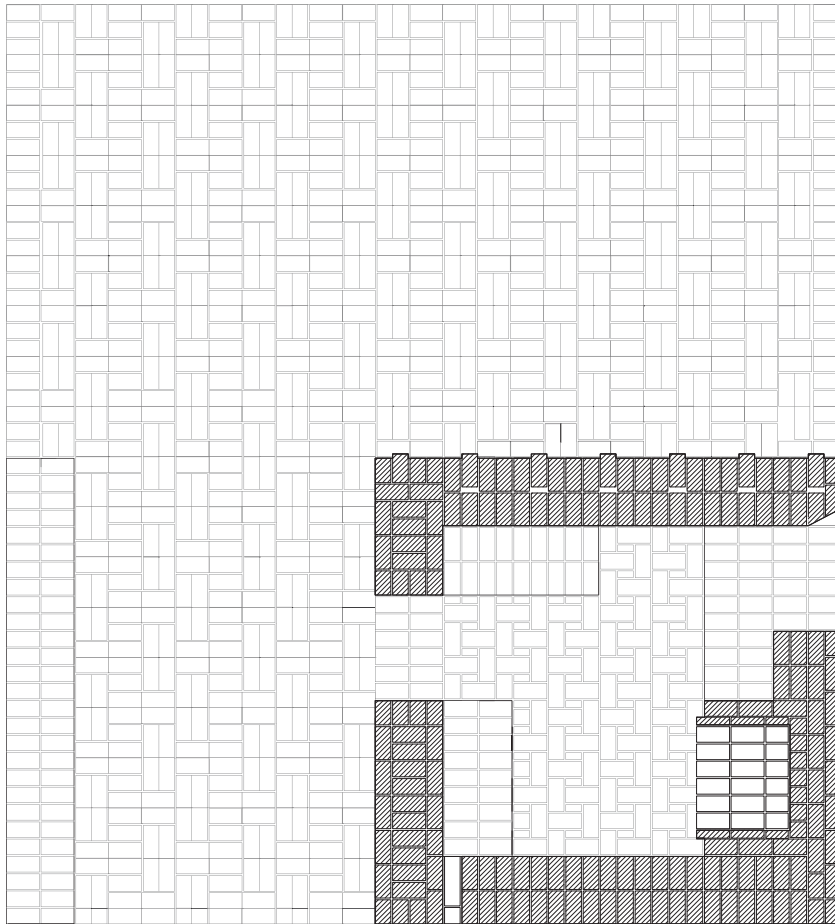


denne side:
Varmestue. Arkitekt: Nicolai Bo
Andersen og Fabian Sahlquist.
Tværsnit

modsatte side:
Varmestue og Haubarg
foto: Lars Rolfsted Mortensen



denne side:
Varmestue. Arkitekt,
Nicolai Bo Andersen og Fabian Sahlquist



denne side:
Varmestue. Arkitekt, Nicolai Bo
Andersen og Fabian Sahlquist.
Plan

Navnet Montage refererer til stålets og det moderne elementbyggeris karakteristiske egenskab: at blive produceret på fabrik, transporteret til byggepladsen og monteret. Men også til komponentbyggeriets mulighed for at kunne samles og senere skilles ad. HEB 100 standardprofiler i stål er skåret ud i længder af 3600 mm. Plader forsynet med huller til montage er svejset på i begge ender. Gitter-spær er udført af 8 x 30-mm fladstål og 10-mm rundstål, der er svejset sammen med en trekantet 8-mm stålplade som stikspær. Søjlerne fastgøres i et modulært system med bolte til fundamentet ved hjælp af søjlesko fremstillet af 8-mm stålplader. Spærene monteres med bolte på søjlerne, og på spærene monteres stål-lægter. Stabiliserende vindkryds af 8-mm rundstål fastgøres til søjlerne på 50 x 50 x 5-mm vinkelstål og til tagkonstruktionens spær.

Som beskrevet i det indledende afsnit er der i tektonikken 'sammenføjning' et hierarki mellem den primære, åbne konstruktion, der beskriver en rumlig matrix, og den sekundære beklædning, der etablerer den fysiske afgrænsning mellem inde og ude. Beklædningen, der endnu ikke er realiseret, tænkes udført med skråtstillede fibercementplader, monteret i stålbeslag fastgjort på søjlerne. Beklædningen skal let kunne demonteres og genbruges i en anden sammenhæng. Vindue og dør tænkes udført som små, selvstændige karnapper svejset sammen af stålplader og fastgjort i søjlerne. Taget udføres af sinusplader i stål.

Udgangspunktet for formgivningen af pavillonen Montage er et fotografi af en japansk lade. Bygningen udgøres af en slank bygningskrop med et spinkelt tag med stort udhæng. Væggene er beklædt med strå, der er ophængt i lag uden på konstruktionen. En anden vigtig historisk reference for udformningen af pavillonen er Ray og Charles Eames' hus i Santa Monica. Huset består af to enkle, kasseformede voluminer placeret langs en støttemur ved kanten af en skråning. Et simpelt, modulært opbygget system af stålsøjler og standardstålspær, udført som en gitterkonstruktion af rundstål og synlige vindkryds, danner den primære konstruktion. I felterne mellem søjlerne udgør glas og stålplader, malet i forskellige farver, bygningens beklædning. En profileret stålplade udgør det konstruktive underlag for det flade tag.

Det er altså filigrankonstruktionen som fænomen, de spinkle stålsøjler og spær, der som konstruktion sammenføjet af delelementer afgrænser en rumlig matrix, der informerer udførelsen af pavillonen Montage. Stålkonstruktionen virker nærmest som et spinkelt skelet, der med en beklædning som en tynd, skelagtig hud indhyller den primære konstruktion. Den udkragede dør og vinduets skrå afskæring giver indtryk af øjne, der kigger ud mod omgivelserne.

Arkitekturens vokabular

Som det indledende citat af Le Corbusier antyder, bliver husbygning til en kunstnerisk disciplin, når konstruktionen formår at påvirke betragteren følelsesmæssigt. Handlingen at sætte udvalgte materialer sammen på en bestemt måde bliver til bygningskunst, når bygningen berører mennesket emotionelt. Og omvendt: Bygningens karakter og rummets atmosfære er direkte afhængigt af byggematerialerne og måden, de sættes sammen på.

Andrea Deplazes sammenligner i *Constructing Architecture* arkitektur med litteratur¹¹. Han peger på, at den korrekte grammatik og syntaks i en tekst, når den skal oversættes til et andet sprog, er en teknisk forudsætning for tekstens betydning og atmosfære. Han peger videre på, at denne atmosfære i særlige tilfælde igen virker tilbage på tekstens grammatik og syntaks. Tilsvarende har arkitektur et materialemæssigt vokabular, en konstruktiv grammatik og en strukturel syntaks. For Deplazes er dette arkitekturens fundamentale forudsætning, en form for 'arkitekturens mekanik'. Karakteren af rummet afhænger på denne måde af, hvad der sættes sammen, og hvordan det sættes sammen¹².

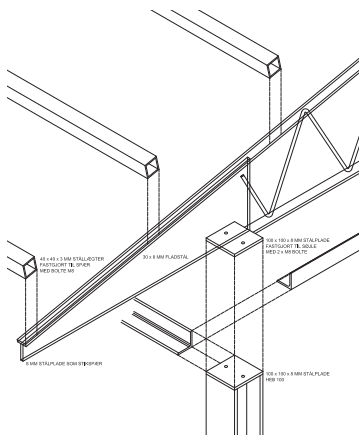
Disse materialemæssige, tektoniske og konstruktive regler kan læres som en selvstændig, håndværksmæssig kunnen, men de bliver først meningsfulde som arkitektur, når de ved at blive inkorporeret i et projekt bliver en del af en større helhed. Den arkitektoniske intention er bestemmende for måden, delene samles

modsatte side, fra venstre:
Referencer – Montage

Teknisk: Montagesamling
tegning: Nicolai Bo Andersen

Historisk: Eames House
foto: Eirik Martin Tollåli

Fænomenbåren: Japansk hus
foto: Sara Ahrenst



på. Helheden peger omvendt tilbage på og informerer delene, hvorved del og helhed får en gensidig indflydelse på hinanden. Man kan i forlængelse af Deplazes sige, at arkitekten ligesom digteren må kende sit alfabet og måden, hvorpå bogstaverne danner ord, for at kunne sætte ordene sammen til en meningsfuld helhed. Arkitekten skal kende sit vokabular for at kunne bygge poesi.

De fire pavilloner tager hver for sig udgangspunkt i hvert sit materiale og i hver sin tektonik. Alle pavilloner fremstår som små, selvstændige bygninger, nærmest som fire små individer på række. De fremtræder meget forskelligt med hver deres individuelle karakter. Hver bygnings udtryk hænger sammen med materialet, den er bygget af og af det tektoniske princip, materialet følger. Imidlertid er det ikke kun formgivningen og konstruktionen, der hænger sammen med materialet og tektonikken, men hele bygningens rumlige atmosfære. Det materialemæssige vokabular, træ, ler, tegl og stål, er ved konstruktionens grammatik og tektonikkens syntaks, sammenføjning, stabling og støbning, samlet i en karakterfuld bygning gennem en arkitektonisk intention.

Teknisk – historisk – fænomenbundet

Den enkelte pavillon er ikke alene en opvisning i et enkelt materialemæssigt eller tektonisk princip egenskaber. Hver bygning fremtræder i sin egen helhed, hvor materiale, tektonik og rumlig karakter indgår i en samlet arkitektonisk syntese. Den tekniske vinkel, forstået som materialet og tektonikken, gør det ikke i sig selv. Som ovenfor antydnet er det arkitektens intention, der gør, at delene bliver samlet på den særlige måde, der resulterer i bygningens egen rumlige karakter. Eller som Deplazes formulerer det: *”The character of the architectural space therefore depends on how things are done and for that reason it is determined by the technical realization and by the structural composition of the substances and building materials used.”*¹³.

Som det fremgår af ovenstående beskrivelse af de fire pavilloner, har ikke blot materialemæssige og tektoniske, men også historiske og fænomenbundne perspektiver påvirket designprocessen. For haubargens vedkommende er den tekniske vinkel materialet træ og sammenføjningens tektonik, den historiske vinkel er Ejderstedgården og den fænomenbundne vinkel er idéen om et ’rum i rummet’. I nogle pavilloner har den tekniske vinkel været fremherskende, i andre den historiske. I de fleste har den fænomenbundne vinkel været retningsgivende for formgivningen. I alle tilfælde er det ikke kun et enkelt aspekt alene, men netop måden de virker sammen på, der har været afgørende for bygningernes udformning.

Ved hjælp af tekniske, historiske og fænomenbundne referencer som inspiration for formgivningen af de fire pavilloner er flere forskellige motiver, tekniske, historiske og fænomenbårne, samlet i en ny arkitektonisk helhed. Pavillonerne er ikke blot udtryk for en eksemplificering af fire forskellige materials egenskaber og tre forskellige tektonikker. De tekniske aspekter er integreret i et samlet, arkitektonisk udsagn. Hver bygning har sin egen arkitektoniske karakter, der hænger uadskilleligt sammen med det anvendte materiale og materialets tektoniske princip. De historiske referencer giver bygningerne stærke narrative kvaliteter, der fortæller historien om, hvordan pavillonerne indgår i et meget længere tidsperspektiv. De oplevelsmæssige, rumlige kvaliteter hænger uløseligt sammen med materialet og konstruktionen. De tekniske, historiske og fænomenbundne perspektiver er syntetiseret ind i en ny helhed.

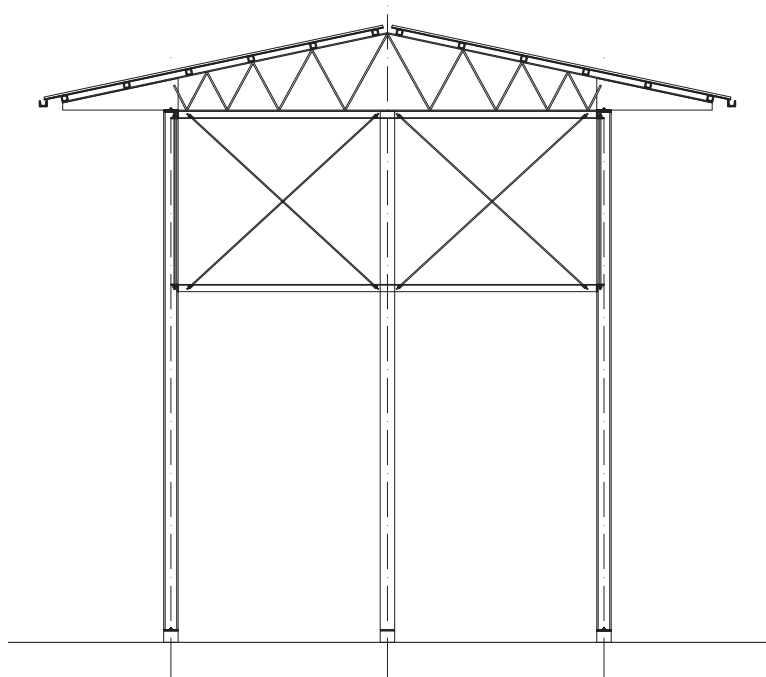
Arkitekturens kompleksitet

Som beskrevet i indledningen er det tektoniske aspekt for Kenneth Frampton kun et af de grundlæggende parametre. Sammen med stedet og typen er tektonikken med til at danne arkitekturens kompleksitet. Ved kun at fokusere på spørgsmålet om materialer og tektonik alene er der en risiko for at reducere arkitekturens mange betydninger og kvaliteter. Fra en anden indfaldsvinkel peger Pallasmaa på, at teknikken ikke er arkitekturens mål i sig selv idet *”(…) arkitektur ikke primært handler om teori, teknik eller funktion, men om menneskelige forhold.”*¹⁴. Materialerne og tektonikken gør det på den måde ikke i sig selv, men må indgå som



denne side:
Montage – arbejdsproces
foto: Lars Rolfsted Mortensen

modsatte side:
Montage – arbejdstegning 1:50
tegning: Nicolai Bo Andersen







dele af en samlet, arkitektonisk helhed, der også inkluderer andre parametre.

Pavillonerne adresserer af praktiske grunde kun et lille udsnit af de aspekter, der kendetegner byggeprocessen. Bygningernes størrelse alene nedsætter kompleksiteten, men også fraværet af isolering, opvarmning, elinstallationer, vand, afløb, mv. gør bygningerne til en forsimplet simulering af en virkelig byggeproces. Pavillonerne har heller ikke nogen egentlig funktion. Selvom de kan bruges til mange forskellige ting og i den forstand ikke er afhængige af en specifik brug, vil et egentlig program have kunnet informere pavillonerne yderligere. Bygningerne har heller ikke noget sted. De er bygget som midlertidige konstruktioner, der kan tænkes at være placeret flere forskellige steder. Et specifikt sted kunne have haft en yderligere påvirkning på bygningernes udformning.

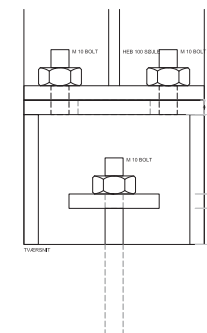
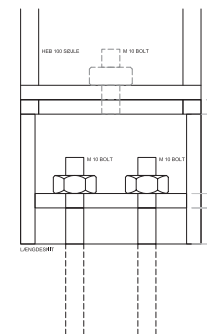
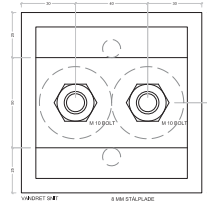
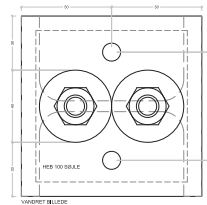
I en studiemæssig sammenhæng kan der imidlertid være gode grunde til at undersøge et aspekt ad gangen, ligesom det i designprocessen kan være en stor hjælp at isolere en enkelt problematik og arbejde med den på dets egne betingelser. Men ved på samme tid at samle de materialemæssige og tektoniske øvelser i en samlet bygningsmæssig helhed kan spørgsmålet om sammenhængen mellem materiale, konstruktion og rum aktiveres. Læren om materialer og tektonik er på den måde discipliner, der kan studeres hver for sig, samtidig med at nødvendigheden af delens sammenhæng med en arkitektonisk helhed fastholdes.

I de fire pavilloner er det ikke udelukkende de visuelle kvaliteter, der råder. Bygningerne har en tydelig visuel aflæselig form. Formen er tæt knyttet til konstruktionen, der igen hænger uløseligt sammen med det anvendte materiale. Materiale, konstruktion, form og rum virker sammen ikke blot i designprocessen, men også i oplevelsen af bygningen. Rummet har en særlig karakter. Pallasmaa beskriver i 'The Thinking Hand', hvordan "(...) hele vores krop og eksistentielle fornemmelse deltager i alle tænkningens processer."¹⁵ Det er ikke blot synssansen, men også følesansen, lugtesansen, høresansen og i sjældnere tilfælde smagssansen, der medvirker i frembringelsen af de fire pavilloner. Det er hele vores krop, der medvirker i oplevelsen af rummet. Ligesom formgivning for Deplazes, som nævnt i indledningen, er det samme som handlingen at konstruere, er det at bygge en måde at tænke arkitektur på.

Hver for sig og ved siden af hinanden danner de fire pavilloner et arkitektonisk ensemble, fire små karakterer på række. Husene udtrykker hver for sig ikke blot et enkelt koncept, en simpel idé, der skal aflæses i et enkelt blik, og blive forstået med kun én forklaring. Derimod rummer bygningerne en kompleksitet, der inviterer beskueren til at udforske den. Udefra kan bygningerne læses på én måde, indefra kan de læses på en anden. De kan opleves visuelt, og de kan mærkes kropsligt. Bygningerne giver på denne måde mulighed for flere læsninger. De er både simple og komplekse. Pavillonernes mangetydighed efterlader en åbning for oplevelsen af bygningerne, en invitation til deltagelse.

Tektonik og transformation

Ovenstående beskrivelse af, hvilke parametre der har informeret formgivningen af de fire pavilloner, peger på to ting: For det første viser arbejdet med de fire pavilloner, at materialet og tektonikken kan være karakterdannende for kontemporære bygningers arkitektoniske udtryk og for den rumlige oplevelse. Det arkitektoniske udtryk kan hænge meget tæt sammen med materialet og måden, det sættes sammen på, og det kan have en betydning for dannelsen af rummets karakter. Der kan på den måde være en helt tæt relation mellem materiale, konstruktion, form og rum.



forrige opslag:
Montage. Arkitekt, Nicolai Bo Andersen
foto: Lars Rolfsted Mortensen

denne side:
Montage – detaljer
tegning: Nicolai Bo Andersen

For det andet viser arbejdet med de fire pavilloner, at undersøgelser af ikke blot tekniske, men også historiske og fænomenbundne aspekter kan være inspirerende for formgivningen, og at de kan transformeres ind i en nutidig, arkitektonisk praksis. Delene kan syntetiseres ind i en ny helhed, hvor de enkelte dele hænger uløseligt sammen. Tekniske, historiske og fænomenbundne perspektiver kan virke sammen i designprocessen og i oplevelsen af bygningen. Det er ikke kun materialet i sig selv eller tektonikken som princip, men den arkitektoniske helhed, det handler om.

Måske er den integritet i arkitekturen, Pallasmaa efterlyser, netop afhængig af denne sammenhæng mellem materiale, konstruktion, form og rum. Materialernes egenskaber og tektonikkens principper handler ikke kun om de visuelle, men også om de kropslige kvaliteter, om en oplevelse af sammenhæng mellem del og helhed. En tektonisk informeret og materialenær arkitektur, der syntetiserer tekniske, historiske og fænomenbårne kvaliteter ind i en ny arkitektonisk helhed, kan måske have en integritet, der er i stand til at berøre mennesket emotionelt.

Som beskrevet i indledningen kan formgivning forstås som det at konstruere, at sætte ting sammen. Arkitektens vokabular er byggematerialerne, grammatikken er konstruktionen, og syntaksen er strukturen. Arkitekten sætter med en særlig intention delene sammen på en bestemt måde, for at opnå en emotionel virkning. Bygning af huse bliver til bygningskunst. Hvis det er rigtigt for nye huse, må det også, og måske i endnu højere grad, gælde, når man arbejder med eksisterende huse. Når man skal restaurere eller transformere en bygning, er viden om materialer og tektonisk indsigt nødvendig for at kunne forstå den bygning, man arbejder med, og for at kunne ændre den på en meningsfuld måde.

Arkitekten må på denne måde have en indgående viden om materialer og tektonik som et grundlæggende arkitektonisk vokabular og samtidig være i stand til at syntetisere tekniske, historiske og fænomenbundne aspekter ind i en ny helhed. Et øget materialekendskab og erfaring om tektonikkerne sammenføjning, stabling og støbning bør have en central betydning for arkitekturens praksis og undervisning, både når det handler om fagområdet kulturalry, transformation og restaurering, og når det gælder arkitektur i det hele taget.

Noter

1. Andrea Deplazes, *Constructing Architecture, Materials Processes Structures – A Handbook*, (Basel: Birkhäuser, 2009), 19.
2. Le Corbusier, *Towards a New Architecture*, (New York: Dover Publications, 1986), 153.
3. Kenneth Frampton, *Studies in Tectonic Culture: The Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture*, (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1995), 2.
4. Christoph Elsener, "How to use this book" i: *Constructing Architecture, Materials Processes Structures – A Handbook*, ed. Andrea Deplazes, (Basel: Birkhäuser, 2009), 11.
5. Kenneth Frampton, *Studies in Tectonic Culture: The Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture*, (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1995), 3-8.
6. Gottfried Semper, *The four elements of architecture and other writings*, (Cambridge: Cambridge University Press, 1989).
7. Andrea Deplazes, *Constructing Architecture, Materials Processes Structures – A Handbook*, (Basel: Birkhäuser, 2009), 13-15.
8. Juhani Pallasmaa, "Begrebslig viden, indlevelse og tavs viden i arkitekturen," i: *At fortælle arkitektur*, ed. Kim Dirckinck-Holmfeld, et. al., (København: Arkitektens Forlag, 2000), 90.
9. Ibid., 98.
10. Kenneth Frampton, *Studies in Tectonic Culture: The poetics of construction in Nineteenth and Twentieth Century architecture*, (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1995), 27.
11. Andrea Deplazes, *Constructing Architecture, Materials Processes Structures A Handbook*, (Basel: Birkhäuser, 2009), 10.
12. Ibid., 19.
13. Ibid., 19.
14. Juhani Pallasmaa, "Begrebslig viden, indlevelse og tavs viden i arkitekturen," in: *At fortælle arkitektur*, ed. Kim Dirckinck-Holmfeld, et. al., (København: Arkitektens Forlag, 2000), 96.
15. Juhani Pallasmaa, *The Thinking Hand, Existential and Embodied Wisdom in Architecture*, (Hoboken, N.J.: Wiley, 2009), 116.

Artiklerne

EN DYBERE MENING

Indledning af Juhani Pallasmaa

PROLOG

Forord af Christoffer Harlang

IDEER

Viden og kunnen af Christoffer Harlang og Søren Vadstrup
Transformation og restaurering af Nicolai Bo Andersen
Sammenføjning – stabling – støbning af Nicolai Bo Andersen

METODER

Arkitekturens transformation – fem metoder af Nicolai Bo Andersen
Bygningsopmåling af Thomas Kampmann
Bygningsarkæologiske undersøgelser af Thomas Kampmann
Fænomenbunden registrering af Nicolai Bo Andersen
Analyse og værdisætning af Søren Vadstrup
Analyse og værdisætning af bygninger og deres omgivelser af Søren Vadstrup
Hegnslund – eksempel på analyse og værdisætning af Søren Vadstrup
Analyse og værdisætning af bebyggelser og byrum af Søren Vadstrup

STRATEGIER

Tilnærmelser af Nicolai Bo Andersen
Fortsættelse af Nicolai Bo Andersen
Forbindelser af Nicolai Bo Andersen
Et stykke ad vejen af Morten Birk Jørgsen
Transformation af efterkrigstidens industrilandskaber af Lars Rolfsted Mortensen

HÅNDVÆRK

Materialer af Søren Vadstrup
Tegl af Søren Vadstrup
Træ af Søren Vadstrup
Kalk, mørtel og puds af Søren Vadstrup
Pigmenter af Søren Vadstrup
Maling af Søren Vadstrup
Rudeglas af Søren Vadstrup
Bygningsteknologi af Søren Vadstrup
Murværk af Søren Vadstrup
Bindingsværk af Søren Vadstrup
Curtain wall af Søren Vadstrup
Lervægge af Søren Vadstrup

EKSEMPLER

Enfamiliehus
Villa af Christoffer Harlang
Rækkehus af Christoffer Harlang
Parcelhus af Christoffer Harlang
Etagehus
Karrébebyggelse af Christoffer Harlang
Punkthus af Christoffer Harlang
Offentligt byggeri
Kunstmuseum af Christoffer Harlang
Rådhus af Christoffer Harlang
Skole af Christoffer Harlang