

HOUTBOUW

LESSONS LEARNED 2.0



DURA VERMEER

Waarmaken van ambities

VOORWOORD

Wat zouden we allemaal gelukkig worden van die éne baanbrekende strategie voor het creëren van 1 miljoen woningen zonder dat de planeet daaronder lijdt. Fijne, betaalbare woningen met oog voor een mooi en leefbare aarde. In die strategie zijn kleine veranderingen niet genoeg om het positieve verschil te maken voor de mens én de aarde. De grote uitdagingen van vandaag laten zien dat het op veel vlakken echt radicaal anders moet.

Bij Dura Vermeer zien we houtbouw als één van de belangrijkste middelen om de balans tussen mens en aarde te herstellen. Daar gaan we vol voor: pionierend, lerend, samen met partners op zoek naar de juiste balans tussen innovatie, maakbaarheid en duurzaamheid.

De vele lessen die wij geleerd hebben, laten zien dat houtbouw niet alleen een technisch vraagstuk is, maar een nieuwe manier van denken en samenwerken. Deze transitie lijkt soms geruisloos stap voor stap vooruit te gaan. Maar in werkelijkheid is het een stille revolutie die vraagt om voorbereiding, vakmanschap maar vooral ook moed om met je kop in de wind door te gaan, ook als het lastig wordt.

Als Dura Vermeer willen wij Het Goede Doen. Wij geloven dat kennis pas waarde krijgt als je haar deelt. Daarom stellen we deze Houtbouw Lessons Learned 2.0 open voor de hele sector. Deze bundeling van onze eigen leerervaringen is een handreiking aan iedereen die de volgende stap in houtbouw wil zetten of al aan het maken is. Want alleen samen kunnen we houtbouw verder brengen. Als oplossing voor de woningbouwopgave, voor de verduurzaming van onze leefomgeving en voor de generaties die na ons komen. Laten we blijven leren, blijven verbeteren en vooral: blijven bouwen aan een duurzamer Nederland.

Let's go!

Lizzy Butink

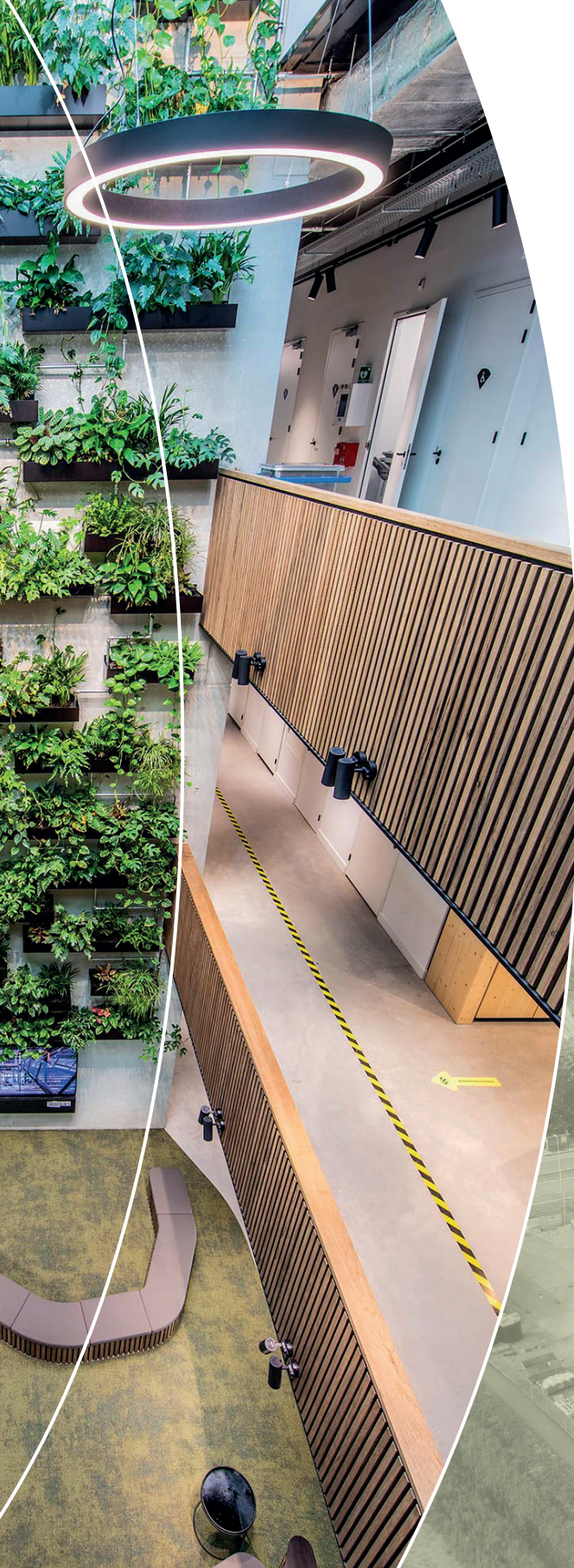
Landelijk Manager Duurzaamheid

Dura Vermeer Divisie Bouw en Vastgoed BV



Dura Vermeer, Utrecht





INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	1
LESSONS LEARNED 2.0	3
» Thema 1: Maatvoering in houtbouw	3
» Thema 2: Voorbereiding & standaardisatie	6
» Thema 3: Constructieve principes (draagstructuur)	10
» Thema 4: Samenwerking in de keten	13
» Thema 5: Integratie van installaties & bouwfysica	17
» Thema 6: Van bouwplaats naar montageplaats	21
SAMEN AAN DE SLAG	25
CONTACT	26



LESSONS LEARNED 2.0

THEMA 1:

MAATVOERING IN HOUTBOUW



Bij houtbouw draait alles om precisie. Waar traditionele bouwmethoden vaak uitgaan van standaardmaten en ruime toleranties, vraagt bouwen met hout om een andere benadering. Houtbouw kent ook standaardmaten, maar de standaard geworden maten in traditionele bouw zijn niet (altijd) passend voor bouwen in hout. De productiemogelijkheden, transportbeperkingen en de materiaaleigenschappen van hout hebben directe invloed op het ontwerp- en bouwproces. Op basis van onze projecten delen we vier belangrijke lessen die de cruciale rol van maatvoering in houtbouw onderstrepen.

1. HOUD REKENING MET TOLERANTIES EN STELRUIMTE

Houtbouw betekent bouwen met prefab elementen die in verschillende fabrieken worden geproduceerd. Omdat elke producent met eigen toleranties werkt, is het essentieel om voldoende stelruimte in het ontwerp op te nemen. In de praktijk blijkt dat een minimale afwijking in de maatvoering van constructieve elementen grote zichtbare gevolgen kan hebben. Bijvoorbeeld bij het plaatsen van luifels op een woongebouw: te weinig stelruimte zorgde ervoor dat kleine scheefstanden in de dakconstructie direct zichtbaar waren bij de aansluitingen. Door al vroeg in het ontwerpproces rekening te houden met maatverschillen tussen elementen, kan deze uitdaging worden voorkomen.





2. TRANSPORT BEPAALT DE MAXIMALE AFMETINGEN

Prefab bouwen betekent niet alleen ontwerpen voor de bouwplaats, maar ook voor het transport. De afmetingen van houten elementen worden namelijk niet alleen bepaald door constructieve en architectonische eisen, maar ook door logistieke beperkingen. Wettelijke transportregels verschillen per land, wat directe gevolgen heeft voor de maximale afmetingen van bijvoorbeeld CLT-panelen. In een van onze projecten moesten de vloerelementen uit drie delen worden geproduceerd om ze binnen de transportnormen te laten passen. Dit had gevolgen voor de stabiliteit tijdens het hijsen, waardoor extra versterkingen nodig waren. De les? Minimaliseer transportbewegingen, onderzoek de relatie tussen ontwerp en logistiek, en vermijd het vervoeren van 'lucht'. Ontwerpen met flatpack-logistiek in gedachten leidt tot efficiëntere en duurzamere bouwprocessen.

3. ONTWERP OP BASIS VAN PRODUCTIEMATEN VAN HOUT

Standaard bouwmaten zijn niet altijd geschikt voor houtbouw. Hout heeft eigen productiematen en -mogelijkheden die vanaf het begin in het ontwerp moeten worden meegenomen. Een belangrijk aspect hierbij is het verschil tussen 'combined' en 'homogeen' gelamineerd hout. Deze varianten hebben elk hun eigen eigenschappen en beperkingen, wat invloed heeft op de constructieve prestaties en maatvoering. In de praktijk zien we dat aanpassingen in de afmetingen van kolommen en liggers soms pas laat in het proces worden doorgevoerd om beter aan te sluiten op de standaard lameldikten van vurenhout. Door in een vroeg stadium de productiematen van de houtleverancier mee te nemen, worden onnodige aanpassingen en verspilling van materiaal voorkomen.

Hortis Ludi, Nijmegen





Bergambacht, Krimpenerwaard

4. AANDACHT VOOR DE CONSTRUCTIEVE EIGENSCHAPPEN VAN HOUT

Hout gedraagt zich anders dan beton of staal en dat heeft directe gevolgen voor de detaillering. Vooral bij verbindingen en bevestigingen is maatvoering cruciaal. Bijvoorbeeld bij de verankering van balustrades: trekkrachten in hout vragen om specifieke oplossingen in de detaillering, zoals het gebruik van voldoende bevestigingsmiddelen of het opnemen van stalen profielen in betonnen druklagen. Een ander aandachtspunt is de integratie van installaties in houten constructies. In sommige gevallen bleek pas later in het proces dat extra ruimte nodig was tussen houten box-elementen om installaties te kunnen inpassen, wat leidde tot aanpassingen in de hoogte en breedte van HSB-elementen.

De belangrijkste les? Sta in het ontwerpproces stil bij alle details – óók bij elementen die op het eerste oog standaard lijken.

Maatvoering als sleutel tot succesvolle houtbouw

Bouwen met hout vraagt om een nauwkeurige en doordachte aanpak. Toleranties tussen prefab elementen, transportbeperkingen, productiematen en constructieve eigenschappen moeten allemaal vanaf het begin worden meegenomen in het ontwerp. Door deze lessen toe te passen, kunnen onnodige aanpassingen, materiaalverlies en bouwvertragingen worden voorkomen. Houtbouw biedt ongekeende mogelijkheden, maar vraagt om precisie – en een goed doordachte maatvoering is daarbij de sleutel tot succes.

THEMA 2:

VOORBEREIDING & STANDAARDISATIE



De sleutel tot succesvolle houtbouw ligt in de voorbereiding. Waar traditionele bouwmethoden vaak nog ruimte laten voor improvisatie, staat houtbouw ofwel van tevoren kloppend, of niet. Standaardisatie en zorgvuldige voorbereiding zijn daarmee niet alleen efficiëntie-instrumenten, maar absolute randvoorwaarden. Elk gebrek aan afstemming of elke ad-hoc oplossing vertaalt zich in faalkosten, materiaalverspilling of vertraging.

1. WERK MET GETESTE COMBINATIES

Houtbouw staat nog relatief jong in de Nederlandse bouwpraktijk. Toch blijkt het werken met geteste combinaties een grote versneller. Bij Weener XL zijn akoestiek- en brandoplossingen hergebruikt die al eerder beproefd waren, waardoor niet elk detail opnieuw door adviesbureaus gevalideerd hoefde te worden.

Durf dus terug te grijpen op bewezen oplossingen, ook al lijken ze minder innovatief. In een keten waar veel partijen nieuw zijn met hout, geeft dit rust en zekerheid. Daarnaast is ook van belang dat in het ontwerpproces de adviseurs ontwerpen met deze bewezen oplossingen. Standaardisatie van geteste combinaties is bovendien een manier om goedgekeurde prestatieverklaringen te verankeren en vertragingen in de engineering te voorkomen.



Weener XL, 's-Hertogenbosch







2. DETAILSTANDAARDISATIE: VAN MAATWERK NAAR HERHAALBAARHEID

Projecten zoals Aliander Westpoort tonen hoe maatwerkdetails op brand en akoestiek tot complexe trajecten leiden. Omdat er geen standaardoplossingen waren, moest voor balustrades, kolomvoeten en verbindingen telkens opnieuw een prestatieverklaring worden opgesteld. Het kostte maanden extra engineering en uitgebreide overlegtrajecten met adviseurs en leveranciers. Bij volgende projecten kan veel gewonnen worden door dergelijke oplossingen te standaardiseren: niet langer elk detail opnieuw laten toetsen, maar een set van generieke, bewezen aansluitingen ontwikkelen (bijvoorbeeld voor CLT-beton verbindingen of standaard brandscheidingen). Dit vraagt om een sectorbrede aanpak waarin leveranciers, adviseurs en bouwers dezelfde bibliotheek gebruiken.

LESSONS LEARNED 2.0

3. PRODUCTIEMATEN EN FABRICAGE-LOGICA ALS ONTWERPBASIS

Een terugkerende valkuil is ontwerpen vanuit traditionele maatvoering en pas in de engineeringfase corrigeren naar hout. In Aliander Westpoort moest het ontwerp worden aangepast omdat de kolommen en liggers niet aansloten bij de standaard lameldiktes van de leverancier. Bij Leerdam bleek dat sparringen voor installaties niet tijdig waren afgestemd met de CLT-fabrikant, waardoor kostbare nabewerkingen nodig waren.

De essentie: het ontwerp moet niet gebaseerd zijn op wat we gewend zijn, maar op de productiemogelijkheden van hout. Dit betekent:

- Rekening houden met standaard lameldiktes (27 of 40 mm) bij het dimensioneren van liggers en kolommen.
- Afspraken maken over sparringen, freeswerk en installatieroutes in de fabriek in plaats van op de bouwplaats.
- Kiezen tussen homogeen of combined gelamineerd hout op basis van constructieve eisen én productieroutes.

Door vanaf het begin productiematen en fabricagelogica te omarmen, worden late wijzigingen, materiaalobesitas en discussies over verantwoordelijkheid voorkomen.



4. CONTRACTUELE VOORBEREIDING: WIE BORGT DE STANDAARD?

Niet alleen technische, maar ook contractuele voorbereiding is cruciaal. Bij De Klapwiek werd zichtbaar hoe belangrijk de keuze van de hoofdconstructeur en de rolverdeling tussen leveranciers en engineeringpartij is. Een gebrek aan heldere afspraken kan leiden tot dubbel werk of juist gaten in de verantwoordelijkheid. Standaardisatie in de keten betekent dus ook het maken van afspraken over:

- Wie is verantwoordelijk voor de engineering?
- Wie mag afwijkingen toestaan en valideren?
- Hoe worden toleranties geborgd bij inkoop en uitvoering?

Hier ligt een belangrijke les voor ketenpartners: standaardisatie is pas effectief als ook de verantwoordelijkheden gestandaardiseerd zijn.

5. VOORUITDENKEN OP INDUSTRIALISATIE: VAN PROJECT NAAR SYSTEEM

Houtbouw zal pas echt opschalen wanneer we de stap maken van projectmatige oplossingen naar systemische standaardisatie. Het voorbeeld van de casestudy Leerdam laat zien hoe dezelfde woningtypologie in beton en hout verschillende uitkomsten gaf op CO₂, akoestiek en brand. De woningtypologie in hout stoot minder CO₂ uit, slaat CO₂ op en is sneller te bouwen.

Door die vergelijking systematisch door te vertalen naar conceptniveau ontstaat een set richtlijnen die in toekomstige projecten direct inzetbaar zijn. Standaardisatie gaat dus niet alleen over technische details, maar ook over bouwsystemen: herhaalbare structuur, prefabricage-logistiek, standaardafmetingen voor gevelmodules en installatieruimtes. Hier liggen de grootste kansen om houtbouw schaalbaar, betaalbaar en betrouwbaar te maken.

Standaardisatie als fundament voor opschaling

Voorbereiding en standaardisatie zijn geen extra luxe, maar een fundament voor houtbouw. Elk project leert dat improvisatie niet loont: afwijkingen in maatvoering, late wijzigingen in details of gebrekkige afspraken vertalen zich direct naar vertragingen, extra kosten of faalkosten. Door te werken met geteste combinaties, details te uniformeren, productiematen leidend te maken en contractuele afspraken te standaardiseren, zetten we de stap van pionieren naar industrialiseren. Alleen zo wordt houtbouw een volwassen bouwmethode die betrouwbaar kan opschalen en partners in de keten vertrouwen geeft.





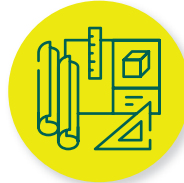
Weener XL, 's-Hertogenbosch

Aliander, Amsterdam

THEMA 3:

CONSTRUCTIEVE PRINCIPES

(DRAAGSTRUCTUUR)



Een houten gebouw valt of staat met de gekozen draagweg. Houtbouw vraagt om een zorgvuldige afstemming van eenduidige draaglijnen, krachtenroutes en stabiliteitsvoorzieningen. Hout is licht en sterk, maar gedraagt zich anders dan beton en staal: het vraagt om bewuste keuzes in de positie van balken en kolommen, de integratie van de tweede draagweg en de aansluiting met woning-scheidende wanden en deuren. Constructieve logica wordt hiermee een van de belangrijkste succesfactoren van elk houtbouwproject.

1. BALKEN TUSSEN KOLOMMEN: BELAST HOUT IN DE VEZELRICHTING

Een veelgemaakte fout in ontwerptrajecten is het plaatsen van liggers bóven de kolommen. Dit leidt ertoe dat de liggers loodrecht op de vezelrichting worden belast – een fundamenteel zwakke situatie voor hout. Kies er daarom voor om de balken tussen de kolommen te plaatsen. Zo wordt het hout in de vezelrichting belast en wordt voorkomen dat verbindingen onnodig zwak of kostbaar worden. Deze keuze lijkt een detail, maar bepaalt de betrouwbaarheid en levensduur van de hele constructie.



LESSONS LEARNED 2.0

2. TWEEDE DRAAGWEG: ROBUUSTHEID IN EXTREME SITUATIES

Waar beton vaak vanzelfsprekend een zekere mate van redundantie biedt, moet dit in hout expliciet worden ontworpen. Een tweede draagweg zorgt ervoor dat het gebouw krachten kan afdragen, zelfs als een element uitvalt door brand of aanrijding. De keerzijde is dat dit kostbaar en arbeidsintensief kan zijn, zeker wanneer veel stalen strips moeten worden aangebracht op CLT-vloeren. Deze strips borgen van de samenhang van de constructie. Het vraagt daarom om slimme keuzes in detailontwerp, waarbij robuustheid wordt bereikt zonder overmatig materiaalgebruik of verstoring van folies en vochtintrede.

3. DRAAGLIJNEN EN WONINGSCHIEDENDE WANDEN: SAMEN LATEN VALLEN

Akoestiek en constructie zijn in houtbouw nauw met elkaar verbonden. Bij CLT mogen woningscheidende wanden niet zomaar midden op een vloer worden geplaatst, omdat dit akoestische lekken veroorzaakt en de vloerconstructie verzwakt. De positie van de woningscheidende wanden moeten daarom zorgvuldig afgestemd worden op de draaglijnen. Dit betekent dat de balken exact samenvallen met de scheidende wanden, zodat geluidsoverdracht wordt beperkt en de draagweg logisch doorloopt. Het lijkt een esthetisch of indelingsvraagstuk, maar in de praktijk is het een harde randvoorwaarde voor zowel comfort als constructieve prestaties.

4. DRAAGLIJNEN EN DEUREN: DE IMPACT VAN VRIJE DOORGANGEN

Een ogenschijnlijk kleine ontwerpkeuze – de positie van een voordeur of balkondeur – kan grote constructieve consequenties hebben. Soms moeten deuren exact onder dragende balken worden geplaatst om de vrije doorgang van minimaal 2,30 meter te behouden. Dit vraagt om een ontwerpcultuur waarin architecten, constructeurs en uitvoerders vanaf de SO/VO-fase intensief samenwerken en voldoende kennis uitwisselen. Alleen zo kan worden voorkomen dat in een laat stadium deuren moeten worden verlaagd of balken alsnog extra versterkt.

Hortis Ludi, Nijmegen





LESSONS LEARNED 2.0

5. STABILITEIT: KERN EN HOUTCONSTRUCTIE ALS SAMENWERKEND SYSTEEM

Veel houten hoogbouwprojecten combineren een betonnen kern met een houten kolom-liggerstructuur. Bij Alliander Westpoort werd duidelijk hoe belangrijk het is om toleranties in de betonnen kern vroegtijdig op te vangen. Wordt de kern eerst volledig gesteld en ingemeten, dan kunnen houten elementen later nauwkeurig worden aangesloten. Stabiliteit is dus niet alleen een kwestie van dimensionering, maar ook van bouwvolgorde en maatbeheersing.

Constructieve logica als fundament

Traditionele constructieve principes zijn in houtbouw geen vanzelfsprekendheid, maar moeten expliciet en gedetailleerd worden uitgewerkt. Balken in de juiste richting, redundantie via tweede draagwegen, de aansluiting van woningscheidende wanden op de draaglijnen en het aandachtig inpassen van deuren en kernen: het zijn keuzes die vroeg in het ontwerp worden gemaakt, maar die de uitvoering en prestaties van het gebouw volledig bepalen. Zonder deze logica wordt hout een risicovol experiment; mét een doordachte en eenduidige constructieve strategie wordt het een robuust en betrouwbaar alternatief voor beton en staal.



SAMENWERKING IN DE KETEN



Houtbouw is geen eenmansoperatie. Waar in traditionele bouwmethoden veel knelpunten nog op de bouwplaats kunnen worden opgelost, vraagt houtbouw om een naadloze samenwerking tussen ontwerpers, leveranciers, constructeurs en uitvoerders. Omdat vrijwel elk element prefab wordt geproduceerd en tolerantiearm is, kunnen fouten of misverstanden nauwelijks nog worden gerepareerd. Heldere afspraken, leveringszekerheid en gezamenlijke kennisopbouw zijn daarom de hoekstenen van succes.

#1. DEMARCATIE: WIE IS WAARVOOR VERANTWOORDELIJK?

Een terugkerende les uit projecten zoals De Klapwiek is dat onduidelijkheid over de rolverdeling tussen leveranciers en engineeringpartijen direct leidt tot vertraging en discussie. Wie bepaalt de definitieve maatvoering? Wie garandeert dat details voldoen aan brand- en akoestische eisen? Zonder een scherp vastgelegde demarcatie ontstaan gaten in de verantwoordelijkheid, waardoor cruciale onderdelen tussen wal en schip vallen.

Een concreet voorbeeld: de aansluiting van houten gevelmodules op een betonnen kern. Wordt dit detail door de CLT-leverancier uitgewerkt, door de gevelementenproducent of door de aannemer? Zonder contractueel vastgelegde afspraken wordt dit vaak pas tijdens de uitvoering duidelijk – te laat om faalkosten te voorkomen.



LESSONS LEARNED 2.0

2. LEVERINGSZEKERHEID IS KWALITEITSEKERHEID

In houtbouw is de bouwplaats voor 90 procent afhankelijk van just-in-time leveringen. Daardoor wordt de bouwplaats automatisch de montageplaats. Een vertraagde levering van CLT-vloeren of HSB-gevelelementen betekent direct stilstand, omdat het werk niet met tijdelijk maatwerk kan worden voortgezet. Bij De Klapwiek was leveringszekerheid zelfs bepalend voor het waarborgen van waterdichtheid. Doordat houten elementen exact op elkaar aansluiten, kan een ontbrekend element ertoe leiden dat een hele verdieping openligt voor weersinvloeden.

Leveringszekerheid moet dus niet alleen als logistieke factor, maar als kwaliteitsvoorwaarde worden behandeld. Contracten moeten garanties bevatten voor levertijden, engineeringscapaciteit én noodscenario's voor vertraagde transporten.



De Klapwiek, Rotterdam



LESSONS LEARNED 2.0

3. VROEGTIJDIGE BETROKKENHEID VAN LEVERANCIERS EN INSTALLATEURS

Houtbouw verdraagt geen late wijzigingen. Naast het vroegtijdig betrekken van leveranciers en installateurs, is bij houtbouw ook een verschuiving in inzet van adviseurs in het ontwerpproces nodig. Engineering moet eerder en gedetailleerder plaatsvinden in het ontwerpproces. Dit vraagt om een andere manier van samenwerken en denken. Detailoplossingen hebben immers direct invloed op het totaalontwerp. In Alliander Westpoort werd pas laat een installateur betrokken, waardoor alsnog veel sparingen moesten worden geboord en doorvoeren ad-hoc moesten worden aangepast. Dit leidde tot vertraging en extra risico's op brand- en akoestieklekken.

Hetzelfde geldt voor houtleveranciers: de engineering van CLT- of glulam-elementen vraagt vanaf de SO/VO-fase input over lameldiktes, toleranties en verbindingstechnieken. Als leveranciers pas in de DO-fase worden aangehaakt, is het ontwerp vaak al te ver doorontwikkeld met een suboptimale uitwerking of dure en impactvolle (ontwerp)wijzigingen tot gevolg.

4. GEZAMENLIJKE KENNISONTWIKKELING IN EEN JONGE SECTOR

Veel van de uitdagingen in houtbouw zijn sectorbreed: brandveiligheid, akoestiek, geluidsisolatie, vochtwering en detailaansluitingen. Omdat nog weinig oplossingen zijn gestandaardiseerd, wordt kennis vaak ad-hoc opgebouwd binnen projecten. Zo kan het zijn dat voor bijvoorbeeld constructieve knopen en detailleringen maatwerk worden ontwikkeld.

Het bundelen en delen van die kennis in de keten is cruciaal om houtbouw volwassen te maken. Pas als leveranciers en bouwers dezelfde set van bewezen oplossingen hanteren, kunnen projecten voorspelbaar en schaalbaar worden gerealiseerd.

5. SAMENWERKING ALS HEFBOOM VOOR INNOVATIE

Opvallend is dat de meest innovatieve oplossingen vaak voortkomen uit nauwe samenwerking in de keten. Zo werd bij Alliander Westpoort een unieke combisafe-voorziening ontwikkeld om steigerloos te alle partners hun kennis inbrengen en gezamenlijk



kunnen bouwen. Zulke innovaties ontstaan alleen als verantwoordelijkheid nemen voor het eindresultaat. Samenwerking is daarmee niet alleen een voorwaarde om risico's te beheersen, maar ook een katalysator voor vooruitgang.

Samenwerking als randvoorwaarde voor succes

Houtbouw vraagt om een fundamenteel andere manier van samenwerken. Demarcatie moet vanaf het begin glashelder zijn, leveringszekerheid moet als kwaliteitsvoorwaarde worden gezien, en leveranciers en installateurs moeten al in de vroege ontwerpstadia aan tafel zitten. Alleen door gezamenlijke kennisontwikkeling en gedeelde verantwoordelijkheid kan houtbouw de stap maken van pionieren naar een volwassen, betrouwbare bouwmethode. In de keten samenwerken is in houtbouw geen keuze, maar een randvoorwaarde voor succes.

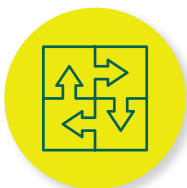


Broekgraaf, Leerdam



Allander, Amsterdam

INTEGRATIE VAN INSTALLATIES & BOUWFYSICA



In houtbouw is het integreren van installaties geen sluitpost, maar een ontwerpogave van de eerste orde. Waar beton en kalkzandsteen meer ruimte en massa bieden om sparingen of leidingen later nog in te passen, is hout gevoeliger voor verzwakking en vereist het doordachte keuzes in routing, geluid, brandveiligheid en vochtbescherming. Bouwfysische prestaties - akoestiek, brand en vocht - hangen sterk samen met de wijze waarop installaties worden geïntegreerd. Het succes van een houten gebouw wordt daarom in hoge mate bepaald door hoe vroeg en zorgvuldig deze disciplines samenkomen.

1. INSTALLATIEZONES PLANNEN IN DE RUWBOUW

Bij houtbouw is het essentieel om vooraf duidelijke installatiezones te reserveren. Dit kan door ventilatieschachten in alle woningen boven elkaar te positioneren, met sparingen die in de lengterichting van de vloeren zijn opgenomen. Ook kunnen alle watervoerende leidingen in de betonnen kern geplaatst, om lekkagerisico's in het hout te vermijden. In Leerdam bleek dat onvoldoende integratie van elektra leidde tot een extra enkelzijdige voorzetwand.

Installatiezones moeten dus vanaf de VO-fase onderdeel zijn van het casco-ontwerp, omdat ten opzichte van beton in hout geen installatiekanalen en/of leidingen (behoudens elektra) opgenomen kunnen worden. De installaties dienen ontkoppeld te zijn van de houtconstructie.





Gemeentehuis Krimpenerwaard

2. AKOESTIEK EN INSTALLATIES

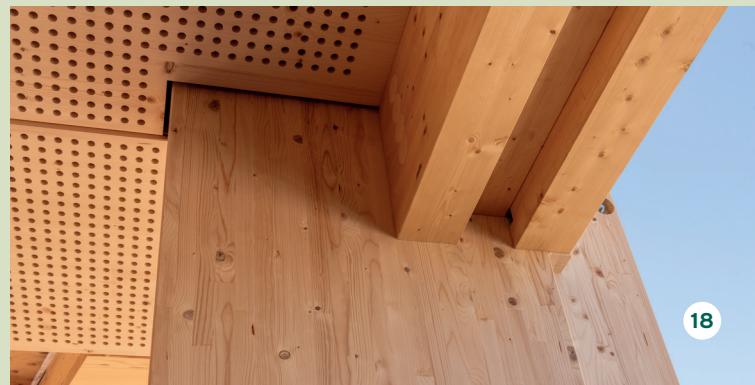
Akoestiek vormt één van de grootste uitdagingen in gestapelde houtbouw. Leidingen, kanalen en sparingen zijn daarbij kritische lekken. In Alliander Westpoort moest de luchtbehandelingskast op dempers en rubberen matten worden geplaatst, omdat de betonnen druklaag te weinig massa bood om trillingen tegen te houden. In Leerdam moesten dragende gevels en woningscheidende wanden worden voorzien van voorzetwanden om flankerend geluid door installaties te beperken.

De praktijk laat zien dat een effectieve akoestische strategie alleen haalbaar is als installaties integraal worden meegenomen in de bouwfysische opbouw: door akoestisch ontkoppelde voorzetwanden, zwevende vloeren (bijvoorbeeld Granab-systeem) en het vermijden van directe koppelingen tussen leidingen en dragende houten delen.

3. BRANDVEILIGHEID EN INSTALLATIEROUTES

Brandwerendheid en installaties zijn onlosmakelijk verbonden. Elke sparing of doorvoer vormt een risico. Bij Alliander Westpoort moest voor pantry's gekozen worden om ze boven elkaar te plaatsen, omdat doorvoeren door vloeren lastig brandwerend te realiseren waren. Het best kunnen sparingen in vloeren uitsluitend in de lengterichting gemaakt, omdat haakse sparingen de brandwerendheid zouden aantasten.

Ook de toepassing van gipsplaten, die vaak nodig zijn voor brandwerendheid, heeft een forse CO₂-impact, zoals de data van het project in Leerdam aantoonde. Daardoor ontstaat een spanningsveld: voldoen aan brand en geluid via gipslagen, of zoeken naar alternatieve oplossingen zoals overdimensionering van CLT. Het overdimensioneren is niet altijd een oplossing, daarnaast is gips ook nodig om te voldoen aan de akoestische eisen. In het keuzeprocès moet uiteraard ook de CO₂-impact afgewogen worden.



LESSONS LEARNED 2.0

4. SPECIALE VOORZIENINGEN: LIFTEN EN SCHACHTEN

Installaties die groot en zwaar zijn, zoals liften, vragen om expliciete ontwerpkeuzes. Als de bouwlift niet tegen een houten randligger kon worden bevestigd (bijvoorbeeld door het ontbreken van een druklaag, waardoor de krachten op de constructie te groot waren om in te leiden), kan deze in de liftschacht worden geplaatst. Ook zijn voor personen-goederenliften permanente tussenwanden in de schacht wenselijk, zodat de montage zonder vertraging kan plaatsvinden. Deze is overigens ook van toepassing in de traditionele bouw.

De les: liften en andere grote installaties zijn geen “invuloefening” in houtbouw, maar bepalend voor casco- en bouwvolgorde. Hun positionering moet in de eerste schetsen al worden vastgelegd.

5. VOCHTBESCHERMING: DETAILS ZIJN ALLESBEPALEND

Hout en vocht verdragen elkaar slecht. Bescherming van installaties tegen lekkages en van het casco tegen regen tijdens de bouw is cruciaal. Door het aanbrengen van noodlagen (zoals tijdelijke dakbedekking) wordt de constructie adequaat beschermd. Om dit te voorkomen, plaatsen we alle watervoerende leidingen in de kern, om lekkagerisico's in het hout uit te sluiten.

Vochtbescherming is dus geen losse discipline, maar een integraal thema waarin installaties, bouwfysica en bouwlogistiek elkaar raken.



Aliander, Amsterdam



LESSONS LEARNED 2.0



Broekgraaf, Leerdam



6. HYBRIDE OPLOSSINGEN: HOUT, BETON EN INSTALLATIES IN BALANS

Niet alles kan in hout. Bij Leerdam bleek dat het gebruik van een betonnen kern en specifieke betonnen vloerdelen noodzakelijk was om installaties en geluidsprestaties goed in te passen. Ook in Alliander is gekozen voor hybride vloeren (Lignatur + druklaag) om zowel installaties in te passen als brand- en akoestiekeisen te halen.

De ideale houtbouwoplossing blijkt vaak een hybride variant, waarin hout de hoofdrol speelt maar beton en staal slim worden ingezet om installaties en bouwfysica te borgen, net als de stijfheid van een gebouw. Dit raakt dus ook de constructie.

Installaties als ontwerputgangspunt

Integratie van installaties en bouwfysica bepaalt in hoge mate het succes van houtbouw. Vroege planning van installatiezones, doordachte akoestische strategieën, zorgvuldige brandwerende oplossingen en robuuste vochtbescherming zijn randvoorwaarden. De praktijk laat zien dat late keuzes leiden tot kostbare improvisaties. Houtbouw vraagt daarom om een ontwerpcultuur waarin installaties niet worden toegevoegd, maar waarin constructie en bouwfysica vanaf dag één samen worden gedacht.

VAN BOUWPLAATS NAAR MONTAGEPLAATS



Een van de grootste veranderingen die houtbouw met zich meebrengt, is de verschuiving van een traditionele bouwplaats vol natte processen naar een gestroomlijnde montageplaats. Prefab-productie in de fabriek betekent dat op de bouwplaats niet meer gebouwd wordt, maar dat zorgvuldig voorbereide elementen worden gemonteerd. Dit levert enorme voordelen op in bouwtijd, veiligheid en hinderbeperking, maar stelt tegelijk hoge eisen aan planning, logistiek en coördinatie.

1. PREFAB ALS RUGGENGRAAT: SNELHEID EN VOORSPELBAARHEID

Projecten als Alliander Westpoort laten zien hoe prefab het bouwtempo radicaal verandert. Waar een betonnen verdieping 28 dagen nodig heeft om de eindsterkte te bereiken, kan een houten verdieping in circa acht dagen worden gerealiseerd. Bij Alliander werd een gebouw van zeven lagen in veertien maanden voltooid – mede dankzij het hoge prefab-gehalte van vloeren, kolommen en gevels. Dit betekent echter ook dat alles in de voorbereiding 100% moet kloppen: elke fout in detailengineering of levering vertaalt zich direct naar stilstand op de bouwplaats.





LESSONS LEARNED 2.0

2. JUST-IN-TIME LOGISTIEK: ELKE LEVERING TELT

Bij houtbouw kunnen elementen vaak moeilijker op de bouwplaats worden opgeslagen. Just-in-time logistiek is daarom een absolute voorwaarde. Met het oog op (potentiële invloed van) vocht, transportbewegingen en mogelijk beschadigingen Bij Hortus Ludi werd dit zorgvuldig georganiseerd, waardoor transportbewegingen beperkt bleven en de overlast voor de omgeving sterk werd verminderd. Bij De Klapwiek, waar optopconcept Blokje Op werd uitgevoerd, bleek dat strakke hijsplanning cruciaal was om in korte tijd complete woonblokken te monteren.

Bouwlogistiek moet bij houtbouw dus integraal onderdeel zijn van het ontwerp- en uitvoeringsplan, inclusief transportdimensies, hijsvolgorde, veiligheidsmaatregelen en tijdelijke opslag.

3. MONTAGEVOLGORDE ALS KRITIEKE SUCCESFACTOR

Omdat houten elementen onderling direct op elkaar aansluiten, is de montagevolgorde bepalend voor de waterdichtheid, stabiliteit en veiligheid tijdens de bouw. In Alliander Westpoort bleek dat de montage van de betonnen kern en de houten draagconstructie tegelijk plaatsvond, wat hoge eisen stelde aan de afstemming tussen partijen. Ook moest de bouwlift in de schacht worden geplaatst. Door het ontbreken van een druklaag op de verdiepingsvloeren in de bouwphase waren de krachten uit de bouwlift te groot om over te dragen naar de houtconstructie. Zulke keuzes kunnen alleen succesvol zijn als ze al in de engineeringsfase worden gemaakt.



Hortus Ludi, Nijmegen





LESSONS LEARNED 2.0

4. VEILIGHEID EN WERKEN ZONDER STEIGERS

Een belangrijk voordeel van houtbouw is de mogelijkheid om steigerloos te bouwen. Bij Alliander werd een speciale combisafe-voorziening ontwikkeld, omdat standaard verankeringen niet geschikt waren voor hout. Ook bij De Klapwiek is geen steiger gebruikt, hierdoor is er veel minder overlast voor de bewoners geweest. Dit maakte het mogelijk om zonder traditionele steigers te werken, met grote voordelen voor veiligheid, snelheid en kosten. Tegelijkertijd vraagt dit om zorgvuldige voorbereiding: de randbeveiliging moet gelijk lopen met het montagetempo, anders ontstaat alsnog een veiligheidsrisico.

5. DROGE BOUWPLAATS: NETHEID EN HINDERBEPERKING

Doordat houtbouw grotendeels uit droge prefab-elementen bestaat, is de bouwplaats veel schoner en overzichtelijker dan bij traditionele bouw. Bij Hortus Ludi leidde dit tot aanzienlijk minder overlast voor de omgeving en kortere bouwtijd. Minder afval, minder stof en minder natte processen maken de bouwplaats niet alleen aangenamer, maar ook veiliger en efficiënter.

6. RISICO'S BIJ MONTAGE: TOLERANTIES EN WEER

Tegelijkertijd is montage in houtbouw gevoelig voor externe factoren. In Alliander Westpoort werd duidelijk dat regen een groot risico vormt: folies op vloeren hielden slechts enkele weken stand, waardoor noodlagen nodig waren. Ook toleranties bij aansluitingen vroegen om precisie in montage; een fout van enkele millimeters kan ertoe leiden dat complete elementen niet passen. Montage is daarmee niet alleen een logistiek proces, maar een precisiewerk dat vraagt om vakmanschap.

Montage als nieuwe bouwcultuur

De verschuiving van bouwplaats naar montageplaats verandert de bouwcultuur fundamenteel. Succesvolle houtbouwprojecten laten zien dat snelheid, veiligheid en hinderbeperking enorme voordelen bieden. Maar die winst kan alleen worden gerealiseerd met een extreem zorgvuldige voorbereiding, strakke just-in-time logistiek, en een montageproces waarin elke stap gepland en getoetst is. Houtbouw is daarmee niet slechts een materiaalkeuze, maar ook een organisatorische keuze: bouwen wordt assembleren.

SAMEN AAN DE SLAG

Sta jij op het punt om een duurzaam project in hout te realiseren? Of ben je benieuwd hoe houtbouw past in jouw toekomstige projecten? Bij Dura Vermeer zetten we ons in om samen met onze partners en opdrachtgevers de mogelijkheden van houtbouw te verkennen en te benutten.

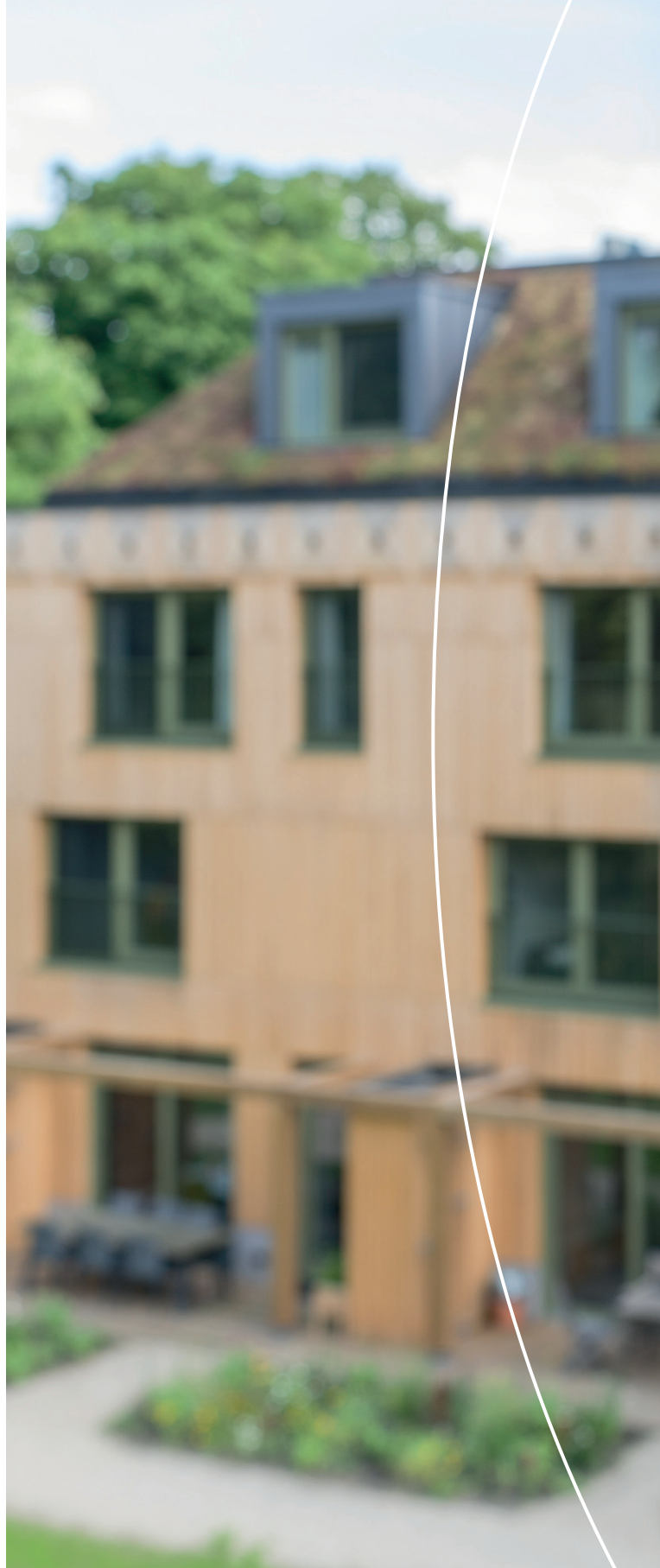
We nodigen je graag uit om met ons te sparren over jouw ambities, ideeën of projecten. Of je nu al concrete plannen hebt, wilt brainstormen over de eerste stappen, of waardevolle inzichten hebt die ons verder kunnen helpen - we horen het graag. Samen bouwen we aan een toekomst waarin houtbouw een centrale rol speelt in gezonder, duurzamer en efficiënter bouwen.

Neem contact met ons op en laten we ontdekken hoe we jouw plannen tot leven kunnen brengen. Ons team van specialisten staat klaar om kennis en ervaringen te delen, en om met jou nieuwe, innovatieve wegen te bewandelen. Laten we de toekomst van houtbouw samen vormgeven, voor onszelf en voor de generaties na ons.

DOE JE MEE?

Wij kijken uit naar jouw ideeën en ambities. Samen maken we duurzame en toekomstbestendige houtbouwprojecten werkelijkheid. Hieronder vind je onze contactgegevens. Neem gerust contact op!

Hortis Ludi, Nijmegen



CONTACT

CONTACTPERSONEN



Joeri Schutte

Adviseur Duurzaamheid

Dura Vermeer Divisie Bouw en Vastgoed

E j.schutte@duravermeer.nl

T 06 5359 90 27

HOUTCAPTAINS

André Hehemann

Dura Vermeer Bouw Heyma

E a.hehemann@duravermeer.nl

T 06 5359 92 41

Stefan de Kok

Dura Vermeer Bouw Midden West

E s.d.kok@duravermeer.nl

T 06 1072 64 77

ACQUISITIE

Ruben Raadschelders

Dura Vermeer Bouw Midden West

E r.raadschelders@duravermeer.nl

T 06 4339 81 83

OP NAAR NET ZERO

opnaarnetzero.nl

OP NAAR **NET ZERO**

○ Vandaag

○ 2030
50 reductie

○ 2050
100 reductie



HOUTBOUW

LESSONS LEARNED 2.0



DURA VERMEER

Waarmaken van ambities