

Milieubelasting van gelijmd hout

René Klaassen en Alexander Kloppenburg

Milieuvriendelijk bouwen wordt steeds meer gevraagd en bouwen met hout komt dan snel naar voren. Maar hoe zit het eigenlijk met de lijm in het hout want juist in constructief gebruik wordt vaak gelijmd hout toegepast, zoals CLT, gevingerlaste en gelamineerde balken en combidamwandplanken waarbij onder het tropische loofhout, naaldhout wordt gevingerlast. Het effect van de lijm op de milieubelasting van twee producten is onderzocht binnen de LNV-klimaatenvelop “klimaatlim bos, natuur en hout: meer houtbouw in Nederland”.

Het begrip milieu

Voordat op het milieu-effect van de lijm kan worden ingegaan is het belangrijk om de begrippen zoals milieuvriendelijk of milieubelastend goed te omschrijven. Ze worden veel gebruikt, maar wat betekenen ze eigenlijk? De drie belangrijkste zaken die onder deze begrippen vallen zijn klimaatverandering, vervuiling en uitputting van grondstoffen. Klimaatverandering heeft vooral met de CO₂ concentratie in de atmosfeer te maken en door het gebruik van fossiele brandstoffen maar ook door de productie van bepaalde grondstoffen, zoals cement, vindt er uitstoot (emissie) van CO₂ plaats. Onder vervuiling vallen emissies die schadelijk zijn en ophoping van niet afbreekbare materialen. Schadelijke emissies zijn bijvoorbeeld giftig, vermestend (aantasting biodiversiteit) of tasten de ozonlaag aan. Niet afbreekbare materialen, zoals sommige plastics, vormen ook een probleem als ze niet ingezameld worden en zich ophopen in het milieu. Tenslotte gaat het om eindige grondstoffen, dus grondstoffen die uitgeput raken en waarbij het van belang is om ze terug te winnen. Dus inzameling en opwerking tot de oorspronkelijke grondstof is noodzakelijk en juist hier, voor de eindige grondstoffen, is het begrip circulariteit essentieel. Milieuvriendelijker bouwen betekent dus dat er een weg gevonden dient te worden om de belasting van eindige grondstoffen en zeker die tot niet afbreekbare en of giftige producten leiden, te verminderen. Vermindering wordt bereikt door circulariteit, door schonere processen en door het gebruik van alternatieven die hernieuwbaar en schoon zijn, zoals hout een van de belangrijkste biobased materialen.

Hout het ultieme circulaire materiaal

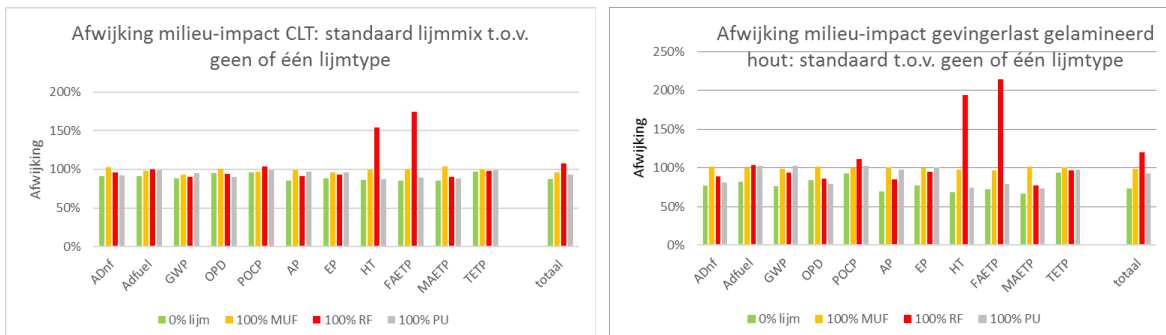
Het bouw materiaal hout is zo'n alternatief maar alleen dan wanneer het uit een goed beheerd bos komt. Nederland haalt voor meer dan 75% haar hout uit Europa en grote delen van het Europese bos hebben een jaarlijkse houtbijgroei die groter is dan de jaarlijkse houtoogst. Wat betekent dat het Europese bos in staande biomassa toeneemt. Er zijn uitgebalanceerde bosbouwsystemen waarbij er jaarlijks grote hoeveelheden hout worden geoogst zonder dat het bos als geheel hierdoor verandert. Ook in Nederland is dit het geval en als het bos van Staatsbosbeheer als voorbeeld wordt genomen dan blijkt de staande houtvoorraad al jaren toeneemt ondanks dat er hout wordt geoogst. Het Staatsbosbeheer bos produceert als het ware elk uur 160 houten tafels (1x2 m) en daarbij verandert het niet van karakter. Het bos legt dus jaarlijks extra CO₂ vast en produceert daarbij ook nog hout, wat dus feitelijk CO₂ neutraal is. En dan maakt het niet uit of het hout, nadat het als bouw materiaal is gebruikt, de CO₂ afgeeft aan de atmosfeer door verbranding of verrotting. Want het bos is gebleven met al de CO₂ die er in is opgeslagen. Hout in de *gebouwde omgeving* kan gezien worden als een structurele opslagplaats voor CO₂ mits de bestaande houtbouw ook weer door houtbouw vervangen wordt. In de gebouwde omgeving is als het ware een structurele CO₂ opslag aanwezig. Als in de toekomst het aandeel hout en dat van andere biobased materialen in de gebouwde omgeving toeneemt, neemt de structurele CO₂ opslag ook toe.

Hout als circulair weggoomateriaal

Verder zijn hernieuwbare grondstoffen schoon, wanneer hout verrot komt water en CO₂ vrij en slechts een kleine fractie bestaat uit andere elementen die weer als mineralen kunnen worden opgenomen bijvoorbeeld door bomen in het bos. Feitelijk is de bos-hout-product-keten volledig circulair en is er eigenlijk geen noodzaak om hout in te zamelen en her te gebruiken. Dus hout als weggooi verpakkingsmateriaal (pallets of wegwerpbestek) blijft een circulair product en is daarmee ook een goed alternatief voor sommige plastic weggooi producten. Uit schaarste, efficiëntie en vanuit het oogpunt van de structurele CO₂ opslag is hergebruik van hout natuurlijk aan te bevelen.

Lijm in het bouw materiaal hout

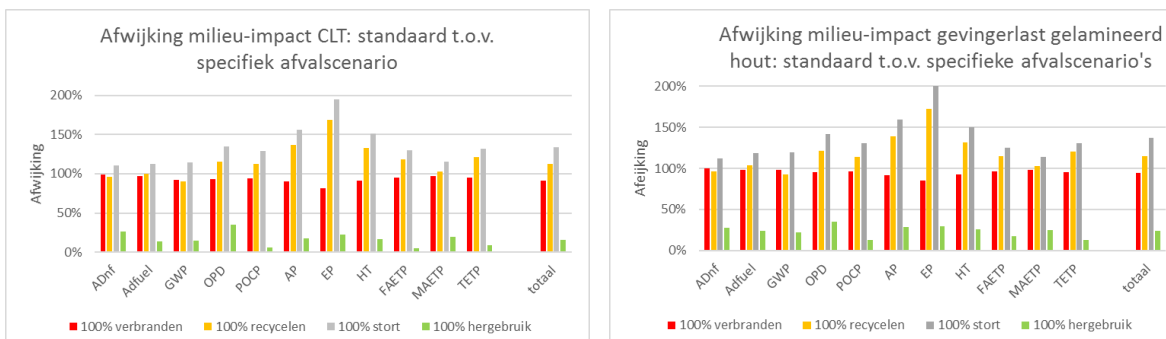
De lijmcomponent in samengestelde houten producten is meestal niet hernieuwbaar. In gevingerlast gelamineerd hout en CLT worden verschillende lijmen toegepast. In onze studie hebben we drie veel gebruikte lijmen beoordeeld: MUF (melamine ureumformaldehyde), RF (resorcinol) en PU (polyurethaan). Het toegepaste lijmpercentage bij CLT ligt rond 1% en bij gevingerlast gelamineerd hout iets onder de 2%. Om de milieu-impact van de lijm te bepalen is gebruik gemaakt van getoetste EPD's (environmental product declaration) die de basis zijn voor de berekeningen die met de Nationale milieudatabase kunnen worden gemaakt. Hierbij worden elf milieu-impactcategorieën bepaald. Het blijkt dat de milieubelasting van de toegepaste lijmen verschillend is en dat de weinig toegepaste resorcinol lijm meest milieubelastend is en dan vooral wat betreft toxiciteit voor de mens en voor zoetwater. Van de twee producten is de milieu-impact van de lijm bij CLT het kleinst wat onder andere door het hogere lijmaandeel wordt veroorzaakt.



Afwijking milieu-impact in procenten van het standaard product door de toepassing van geen lijm of slechts één type lijm. Legenda: ADnf en Adfuel: uitputting grondstof niet/wel brandstof; GWP: CO₂ emissie; OPD: Ozon aantasting; POCP: Fotochemische oxidatie; AP: verzuring; EP: Eutrofiering (stikstof); toxisch (HT: humaan; FAETP: zoet water; MAETP: zout water; TETP: land).

Bepaald zijn de afvalscenario's

Een belangrijke factor bij het bepalen van de milieu-impact is wat er gebeurt na de sloop van een gebouw. Hierbij zijn vier opties, het product kan als afval worden gestort, kan worden verbrand, al dan niet ten behoeve van energieopwekking, kan worden gebruikt in een nieuw materiaal (recyclen) en kan in eenzelfde toepassing worden hergebruikt. Hoe de bouw wereld er over 50 tot 100 jaar uitziet en hoe dan de vraag-aanbod verhouding voor hout is, is niet met zekerheid te voorspellen maar dat de grote stukken gelijmd hout voor 80% of meer worden verbrand, wat nu vaak het uitgangspunt is in de milieuberekeningen, is hoogst onwaarschijnlijk. Juist grote afmetingen gelijmd hout lenen zich goed voor hergebruik en met een stijgend aandeel hout in de bouw zal ook de druk om hout op een efficiënte manier in te zetten, toenemen. Daarom hebben we gekeken wat de impact is van de verschillende afvalscenario's op het milieu-profiel van CLT en gevingerlast gelamineerd hout.

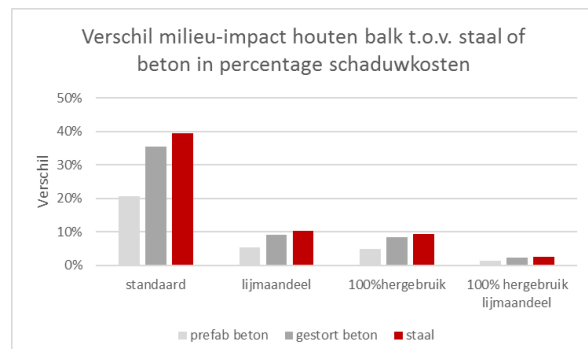
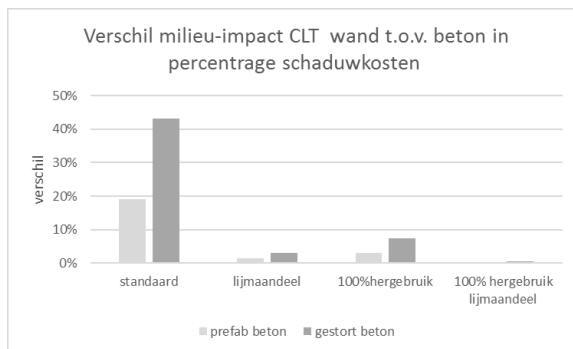


Afwijking milieu-impact in procenten van het standaard afvalscenario door één specifiek afvalscenario toe te passen. Legenda: ADnf en Adfuel: uitputting grondstof niet/wel brandstof; GWP: CO₂ emissie; OPD: Ozon aantasting; POCP: Fotochemische oxidatie; AP: verzuring; EP: Eutrofiering (stikstof); toxisch (HT: humaan; FAETP: zoet water; MAETP: zout water; TETP: land)

Wanneer de milieu-impact wordt berekend met slechts één afvalscenario en dit wordt vergeleken met de mix aan afvalscenario's die nu worden voorgeschreven dan blijkt dat hergebruik een enorm milieuvoordeel oplevert. De milieubelasting wordt 70-80% lager. Dit grote verschil is slechts gedeeltelijk te verklaren doordat en geen nieuw hout hoeft te worden aangeleverd, gedroogd, bewerkt en gelijmd. De veel hogere milieu-impact van 100% storten van hout is opmerkelijk (een toename van 30-40% ten opzichte van het standaard scenario). Hiervoor kan geen duidelijke verklaring worden gevonden, want bij stort geeft hout geen belasting, het valt vooral uiteen in CO₂ en water. Onderzocht dient te worden of de milieu-impact toegekend aan het storten van het hout ook daadwerkelijk door hout wordt veroorzaakt of dat er in de methode gerekend wordt met een gemiddelde milieu-impact voor groenstortplaatsen.

Vergelijking milieu-impact lijm uit samengesteld hout met andere bouwmaterialen

Om nu de milieu-impact van het gebruik van lijm goed te kunnen duiden is ook een vergelijking gemaakt met andere materialen. Omdat met elk bouw materiaal op een specifieke wijze wordt gebouwd kan niet zomaar een objectieve vergelijking worden gemaakt. Beton is bijvoorbeeld veel zwaarder dan hout en dat betekent dat de fundering van een betonnen huis zwaarder is dan die van een houten huis. Voor een zo objectief mogelijke vergelijking is gebruik gemaakt van de data uit de Nationale milieudatabase en zijn elementen gekozen met eenzelfde functie. De milieu-impact is uitgezet in schaduwkosten, wat de kosten zouden moeten zijn om de milieu-impact te herstellen. De vergelijking van CLT met beton is gedaan aan een dragende wand in een kantoorgebouw. Gevingerlast gelamineerd hout is vergeleken met beton en staal op basis van een dragende vloerbalk in een kantoorgebouw.



Het verschil in milieu-impact tussen hout en andere materialen uitgedrukt in schaduwkosten voor het standaard houten product en voor alleen het lijmaandeel, met het standaard afvalscenario en met alleen hergebruik.

De schaduwkosten voor de twee houten producten zijn veel lager dan die voor de andere bouwmaterialen. De milieu-impact van de lijm in CLT is 3% van het gestorte beton en bij gevingerlast gelamineerd hout is dit ongeveer 10% ten opzichte van zowel staal als gestort beton. Meer houthergebruik in het afvalscenario, heeft als effect dat de milieu-impact van de lijm sterk wordt gereduceerd.

Tot slot

Het stimuleren van milieuvriendelijker bouwen wordt geholpen wanneer er meer duidelijkheid komt wat dit precies is en wat de verschillende begrippen hierbij, precies betekenen. Ook het hanteren van één rekenmethode die algemeen gebruikt wordt, die robuuste en objectief is, is hierbij gewenst. De Nationale milieudatabase lijkt hiervoor het meest geschikt, zij is aangewezen door het bouwbesluit en volgt de Internationale normen. Het vakgebied over het kwantificeren van milieuvriendelijk bouwen is enorm in ontwikkeling en daarom zullen er steeds verbetering nodig zijn, zoals de hier aangegeven overwaardering van de milieubelasting van de stort van hout en de onderwaardering van het hergebruik. Als de infrastructuur rondom de NMD hiermee weet om te gaan kan in de toekomst steeds meer op dit systeem geleund worden. Voor de bouwsector, inclusief de houtsector, blijft het nodig te onderzoeken op welke terreinen in het productieproces milieuwinst te halen valt, hiervoor is een kritische blik op het eigen productieproces essentieel.