



Elk startershuis, rijtjeshuis, gestapeld appartement of elke villa kan worden ontworpen en gebouwd rondom de dragende, houten kern van de Q-woning.

Q-woning: kennisconnectie adviseurs, makers en onderzoekers

Houtskeletbouw met vernieuwde methodiek

Tekst: Niek Lagendijk

Een derde van onze afvalberg komt, ongeschikt voor teruggave aan de natuur, van de bouw. Bij de marktconcurrente Q-woningen voldoet negentig procent van de bouwstoffen aan het principe 'van-wieg-tot-wieg'. Door een vernieuwde bouwmethode en het gebruik van natuurlijke materialen zoals hout, zijn deze woningen bovendien duurzaam, gezond en milieuvriendelijk.

Edwin Smit, partner-architect bij MIII Architecten te Rijswijk toont foto's van door hem ontworpen Q-woningen. Opvallend is de grote verscheidenheid aan vorm en kleur. 'Bij Q-woningen heeft de ontwerper de vrijheid om antwoord te geven op consumentwensen en op ruimtelijke randvoorwaarden', licht Smit toe. 'De ontwikkelde bouwmethodiek maakt dat mogelijk.' Bij de traditionele bouwmethodiek moet de architect eerst de buitenvormen bepalen. Bij de Q-woningen wordt gewerkt met kernbouw. Elk startershuis, rijtjeshuis, gestapeld appartement of elke villa kan worden ontworpen en gebouwd rondom de dragende, houten kern. Hierin bevinden zich de natte ruimten zoals keuken en badkamer. Gas, elektriciteit en water komen daar eveneens binnen. De kernbouw waarborgt tevens de noodzakelijke woningstabiliteit.

Natuurlijke bouwstoffen

De Q-woningen zijn ontstaan na een jarenlange pre-engineeringsfase van architect, vakspecialisten en onderaannemers die het uitvoerende werk verrichten. De daarvoor opgerichte coöperatie vormt een kennisconcentratie van bouwen, ontwerpen en produceren van bouwelementen en van de elektro(tech)nische en werktuigbouwkundige installaties. In opdracht van deze coöperatie verrichte de faculteit Civiele Techniek TUDelft detailonderzoeken. En er wordt blijvend onderzoek gedaan naar duurzaam bouwen met natuurlijke grondstoffen. 'Zo bestuderen we thans houtgebruik van de kokosboom: overvloedig aanwezig, duurzaam en sterker dan vurenhout', aldus Smit.

Uitgangspunten tijdens de ontwikkelingsfase van de nieuwe bouwmethode waren: DuBo moet geen extra geld kosten, het gebruik van natuurlijke bouwstoffen moet 'gezond wonen' waarborgen en het bouwafval moet nuttig zijn. 'Wij ontnemen de aarde ruim vijfduizend maal meer dan we teruggeven', zo stelt Edwin Smit. Met als gevolg dat ogenschijnlijk voor het grijpen liggende delfstoffen door uitputting schaars zijn geworden. Na gebruik kunnen ze meestal niet worden teruggewonnen. Voorbeelden zijn het benodigde zand en grind voor beton. Hout functioneert heel goed als hernieuwbare grondstof. Het stuk bos dat wordt gekapt voor het construeren van een woning herstelt zich, bij goed beheer, na dertig jaar volledig. Houtafval wordt na sloop voedsel in het bos. Dit 'voedsel voor hergroei' voldoet geheel aan de van-wieg-tot-wieg-gedachte achter



de Q-woningen. Negentig procent van het woningsloopafval is composteerbaar. De overige tien procent is herbruikbaar.

Gezond binnenklimaat

Door de stabiliteitskern kan er tot vijf verdiepingen worden gebouwd. De onderbouw van de woning is van betonelementen. De zo ontstane woningconstructie zorgt voor gering energiegebruik met een blijvend aangenaam, gezond binnenklimaat. Het door de bewoners geproduceerde vocht verdwijnt op natuurlijke wijze. Ook het bouwskelet en de verdiepingsvloeren, beide bestaande uit hout, werken gunstig voor vochtbeheersing. Industrieel vervaardigde houtskeletelementen met gipsvezelplaten en vlas- of schapenwol als isolatiemateriaal zijn hoogwaardig en natuurlijk. Deze elementen zijn waterdicht maar dampopen.

Vocht is in woningen bij kierdicht bouwen een probleem. De gevolgen zijn schimmels, huisstofmijt en andere micro-organismen op muren en gordijnen of in de binnenlucht. De toegepaste natuurlijke materialen in Q-woningen lossen dit probleem op zonder mechanische ventilatie. Het toepassen van mechanische hulpmiddelen past niet bij 'eenvoud van bouwen', legt Edwin Smit uit. 'Mechanisch is altijd gekoppeld aan slijtage en onderhoud, waaronder ook het noodzakelijke, regelmatig schoonmaken van ventilatiekanalen.' Recent onderzoek in woningen met balansventilatie toonde bovendien aan dat gezondheidsklachten van bewoners vaak ontstaan door ventilatieproblemen.

Houten verdiepingsvloeren

De verdiepingsvloeren van de Q-woningen worden vervaardigd uit vuren houten lamellen. Door een slim profiel en door de lamellen inwendig te voorzien van ronde, houten deuvels is zonder lijmen en schroeven een slanke, massieve houten vloer ontstaan. Bij niet te grote overspanningen volstaat een vloer van 120 mm dikte. Het gebruiken van lijm in woningen past niet bij een gezonde omgeving. Door de oplosmiddelen van de lijm ontstaan gezondheidsklachten. De brandveiligheid van de houten vloeren is groter dan van bijvoorbeeld betonvloeren door het intact blijven van alle mechanische eigenschappen van niet-verkoold hout. Het gedrag bij brand van betonvloeren is onvoorspelbaar door het 'springen'

van het beton en het bezwijken van de wapening. Uit brandproeven is gebleken dat vloeren uit massief hout, zoals de vloeren van de Q-woningen, per half uur twee cm verkolen. Kool is namelijk een isolator tegen brand.

Door de grote massa van de massiefhouten verdiepingsvloeren - meer dan 60 kg per vierkante meter - levert de vloer van een Q-woning een geluiddemping vergelijkbaar met betonnen plaatvloeren.

Stralingsverwarming

'Om te voldoen aan hergebruik moeten de wanden en verdiepingsvloeren vrij van het skelet worden geïnstalleerd. Een strikte scheiding dus van casco en afbouw', aldus Edwin Smit. Dit vereist dat het casco ruimte moet bieden aan slangen voor verwarming en aan bedrading (230 Vac en zwakstroom). Smit spreekt over kanalisatie van de installaties. De Q-woning heeft daarvoor om de 60 centimeter kanalen in de vloeren en wanden. In de begane grondvloer en de wanden zijn de waterslangen van een laagtemperatuur stralingsverwarming geïnstalleerd. Stralingsverwarming door nauwelijks handwarm stromend water is zeer energiezuinig en voelt prettig aan. Straling heeft het voordeel dat de lucht niet direct wordt opgewarmd. De temperatuur kan



Het gebruik van natuurlijke bouwstoffen zorgt voor 'gezond wonen' en bouwafval dat beantwoordt aan het 'van-wieg-tot-wieg-principe'.

relatief laag blijven omdat de warmte ons lichaam direct bereikt. Radiatorverwarming voldoet niet aan deze (comfort)eisen. Daarbij moet de lucht worden verwarmd en bereikt de warmte ons lichaam indirect. Ook energetisch is radiatorverwarming niet goed. Voor een temperatuur van twintig graden Celsius wordt water rondgepompt van negentig graden, verwarmd door vlammen van meer dan duizend graden. De voor de Q-woning gekozen stralingsverwarming is optimaal te combineren met een warmtepomp. Hoe lager de benodigde eindtemperatuur is ten opzichte van de toepaste warmtebron, des te hoger is het rendement van een warmtepomp. Zo wordt, met zeer weinig elektrische energie, duurzame warmte, bijvoorbeeld uit de bodem, enkele tientallen graden verhoogd. Het opgepompte water wordt na gebruik via een geboorde bron teruggeven aan de aarde.

Flexibele installatie

Voor de elektrische installatie is gebruikgemaakt van gestekkerd installeren. De Q-woningen hebben hiervoor leidingholten onder en boven in de wanden waarin ruimte is voor zowel 230 V met verdeelblokken als voor zwakstroom zoals data, telefoon en TV-coaxaalkabel.

De leidingholte onderin wordt afgesloten met een afneembare, in hoogte verstelbare plint. Daardoor blijft ongeacht de dikte van de vloerbedekking de installatie goed bereikbaar. Tussen de verticale kanalen, waarin zich de verwarmingsslangen bevinden, zijn kanalen gespaard voor de elektrische installatie. De leidingholte boven in de wand vormt, direct onder de verdiepingsvloer, een horizontaal kanaal om leidingen naar de aansluitpunten te verslepen. Hierdoor zijn deuren te passeren en is de koppeling met de vloerinstallatie bereikbaar. De houten verdiepingsvloer met kanalen maakt centraaldozen overbodig. Bijna de volledige E-installatie kan in een enkele arbeidsgang na de afbouw worden aangelegd.

Bewoners van Q-woningen hoeven geen gebruik te maken van onveilige verlengsnoertjes op de grond om het tekort aan wandcontactdozen op te lossen. In alle wanden zitten aansluitingen om de flexibele installatie uit te breiden door bijvoorbeeld contactdozen bij te stekkeren. Alle elektriciteitsgroepen zijn voorzien van steekbare bedrading. Deze wordt op maat en met de juiste stekkers industrieel vervaardigd.

Bouwkosten

'Mijn uitgangspunt is het economische principe geweest', aldus Edwin Smit. 'Maak duurzame woningen niet duurder dan een gelijke, conventioneel gebouwde woning. Dan worden ze gekocht of verhuurd. Op een vijftig procent van de vrij-op-naam-som van een woning kan de architect geen invloed uitoefenen. Dit zijn de grondprijzen van rond twintig procent, de BTW van 19 procent en de bijkomende kosten van makelaar, aansluiting op gas, elektriciteit, water, en aan- en afvoer. De resterende vijftig procent is de eigenlijke bouwsom. Deze kan door de architect gunstig worden beïnvloed door een andere bouwmethodiek, zonder inefficiënte assemblage-uren op de bouw. Dit I(ndustrieel)F(lexibel)D(emontabel) principe wordt bij de Q-woningen zowel voor de bouw als voor de installaties toegepast. De industrieel vervaardigde bouwelementen worden in de bouw geplaatst. Dit verlaagt de bouwtijd aanzienlijk. Ook de materiaalkeuzes, beheersbare productie van bouw- en installatiedelen en de eenvoud van bouwen dragen bij aan het uiteindelijke resultaat: marktconcurrerend ten opzichte van conventioneel gebouwde woningen.'



Bij de Q-woningen wordt het I(ndustrieel)F(lexibel)D(emontabel)-principe toegepast, zowel voor de bouw als voor de installaties. De industrieel vervaardigde bouwelementen worden in de bouw geplaatst.