

Het Groene Dak

Een ecologisch woningbouwproject

Ecologisch bouwen

Zo op het eerste gezicht zijn dit normale huizen: rode dakpannen, gele baksteen, hout aan de gevel en een tuintje of balkonnetje. Hollandser kan het bijna niet! Toch valt er meer te vertellen over deze huizen van het Groene Dak.

Het Groene Dak is een ecologisch woningbouwproject in Utrecht-Voordorp. Het project is er gekomen op initiatief van de bewonersvereniging het Groene Dak, die in 1989 werd opgericht. De vereniging heeft zich vier jaar lang actief ingezet voor betaalbare, ecologische woningen, geschikt voor verschillende samenlevingsvormen. De naam "Het Groene Dak" doet denken aan een grasdak, maar dat komt helaas alleen op het projecthuis op het gemeenschappelijke binnenterrein. De bouw kan in Nederland gezien worden als één van de grootste milieu-vervuilers. Ecologisch bouwen is erop gericht het milieu en de natuur zo weinig mogelijk te belasten en een goed leefmilieu te creëren. In het Groene Dak is aandacht besteed aan:



- de woonomgeving
- energiebesparing
- waterbesparing
- gebruik verantwoorde bouwmaterialen
- beperking en scheiding van afval

Projectgegevens

Initiatief:	Vereniging het Groene Dak
Ontwerp	BEAR Architecten, Gouda
Opdrachtgevers:	Woningbouwvereniging Prinses Juliana, Utrecht, G.W. Geelen BV., Vleuten
Aannemer:	G.W. Geelen BV., Vleuten
Ontwerp tuin:	Copijn Groenadviseurs, Utrecht

De 66 woningen zijn als volgt onder te verdelen:

SOCIALE HUURWONINGEN (40 totaal):

Aantal	Woningtype	Aantal kamers	Huur
2 x 5	groep	2/3	ca. fl. 570
2 x 6	cluster	2/3	ca. fl. 540
6	zelfstandig	3	ca. fl. 580
12	zelfstandig	4	ca. fl. 720

KOOPWONINGEN (26 totaal):

Aantal	Woningtype	Aantal kamers	Koopsom
9	zelfstandig	3	fl. 139.000 - 160.000
11	zelfstandig	4	fl. 145.000 - 172.000
6	zelfstandig	5	fl. 183.000

De groeps- en clusterwoningen hebben een gemeenschappelijke woonkamer. De groepswoningen delen ook de sanitaire voorzieningen. Door een groot gedeelte van de woningen te "stapelen", onstond het binnenterrein. Bij de start van het project wonen er in het Groene Dak 90 volwassenen en 40 kinderen.

De woonomgeving

Bij ecologisch bouwen gaat het niet alleen om de huizen zelf, maar ook om de woonomgeving. Bij de inrichting van de woonomgeving is het belangrijk dat er een goed klimaat ontstaat voor planten, dieren en mensen. Vervuiling en verdroging moeten zoveel mogelijk worden voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld bereikt worden door minder verharding aan te leggen en in plaats daarvan groen en water meer kans te geven. Fietsen, wandelen en openbaar vervoer krijgen in een ecologische woonomgeving voorrang boven de auto. Ook is er aandacht voor sociale veiligheid en de "menselijke maat" van de woonomgeving. Kortom: het gaat om een goed leefmilieu.



Het binnenterrein

Het binnenterrein is door de vereniging aangelegd en wordt ecologisch beheerd. Dwars door het binnenterrein was door de gemeente eerst een weg gepland. Door de inspanningen van de vereniging is die verdwenen, waardoor een grote gemeenschappelijke tuin kon worden aangelegd, waar kinderen kunnen spelen, moestuintjes komen en je in de zon kunt zitten. De privé-tuinen zijn acht meter diep, wat minder is dan gebruikelijk.

Midden op het binnenterrein wordt door het Groene Dak een projecthuis gebouwd van leem en met een grasdak. In dit huis zullen groepen worden voorgelicht over het Groene Dak en ecologisch bouwen. Daarnaast is het bedoeld voor vergaderingen, kinderopvang en bijvoorbeeld feestjes.

De vijver is een belangrijk onderdeel van de tuin. In de vijver wordt het regenwater dat van de daken komt opgevangen. Voordeel is dat het water langer in de omgeving wordt vastgehouden, wat weer een beetje helpt tegen de verdroging

Parkeerplaatsen

Terwijl tegenwoordig elk nieuw gebouwde huis 1,2 parkeerplaats voor de deur krijgt, heeft het Groene Dak maar 0,5 parkeerplaats per woning. Er is nu minder verharding en meer plaats voor groen!

Energiebesparing

Olie en gas zijn eindige bronnen waar zuinig mee moet worden omgesprongen. Daar komt nog bij dat de verontrustende berichten over het broeikaseffect hand over hand toenemen. Het broeikaseffect ontstaat onder andere door de verbranding van fossiele brandstoffen. De rijke landen gebruiken een onevenredig deel van de aanwezige energiebronnen. Ongeveer 36% van het totale energieverbruik in Nederland hangt samen met verwarming, warm water en elektriciteitsgebruik in gebouwen. Het is dus zaak om zeer zuinig te zijn met energie en zo veel mogelijk te besparen. Daarnaast moet energieopwekking uit oneindige bronnen als wind en zon sterk worden bevorderd.

De zon.

Ruim driekwart van de huizen is op het zuiden gericht. Bij de huizen zijn de ramen op het zuiden groter dan op het noorden. Bovendien zijn de ruimtes waar je het meeste verblijft aan de zuidkant van de woning te vinden. Hierdoor wordt optimaal gebruik gemaakt van de instraling van de zon, de zogenaamde passieve zonne-energie.

Sommige huizen hebben zonnecollectoren op het dak. Hiermee wordt het tapwater verwarmd. Sommige mensen gebruiken dit opgewarmde water ook voor de wasmachine, waardoor een zogenaamd hotfill systeem ontstaat. Het warme water uit het voorraadvat van de zonnecollector wordt in de wasmachine gepompt. Het hoeft dan in de wasmachine niet meer elektrisch verwarmd te worden, wat weer energie bespaart.

De isolatie

Als je bij de voordeur van de begane grond het luik van de kruipruimte omhoog haalt, zie je hoe dik (en milieuvriendelijk) de isolatielaag is. Het hele huis is beter geïsoleerd dan nu gebruikelijk is in de woningbouw. Dit geldt voor de vloer, de muren en het dak, maar ook voor de ramen.

Alle ramen in het huis zijn voorzien van dubbel glas. Als je goed kijkt zie je dat de ramen van de woonvertrekken iets donkerder van kleur zijn. Dit komt door een speciale coating, waardoor ze nog beter isoleren. Enkele kleine klappaampjes zijn niet van dubbel glas. Dit is handig omdat je dan goed kunt zien of het te vochtig is in huis. Als ze beslaan, is dat het geval.

De verwarmingsketel

In de huizen staan hoogrendementsketels (HR-ketels). Ze halen een rendement van 90%, omdat ook nog warmte wordt teruggewonnen uit de rookgassen. De elders veel toegepaste verbeterdrendementsketel (VR-ketel) heeft een rendement van 80%, oudere ketels nog lager. Een



voordeel van deze HR-ketel is ook dat hij minder giftige stikstofoxiden uitstoot, wat minder luchtverontreiniging oplevert.

Het resultaat

Al met al zijn de huizen van het Groene Dak energiezuinig. Geschat is dat er ruim 500 m³ minder gas (fl. 250,- = per jaar) nodig zal zijn ten opzichte van een gewone nieuwbouwwoning. Of deze schatting uitkomt hangt natuurlijk ook sterk af van het gedrag van de bewoners.

Waterbesparing

In Nederland wordt te veel water aan de bodem onttrokken, waardoor bos en natuur verdrogen. Om het vochtgehalte toch nog op peil te houden is het soms nodig veel vuiler rivierwater in de natuurgebieden te pompen. Ook voor de mensen wordt schoon drinkwater echter steeds schaarser en duurder. Steeds meer moet voor drinkwater gebruik worden gemaakt van vervuild water dat gezuiverd wordt. Dit kost energie en levert bovendien zeer veel zuiverings-slib op. Naast technische maatregelen om de verdroging tegen te gaan en de waterkwaliteit te beschermen is er nog een belangrijk remedie waar iedereen een bijdrage aan kan leveren, namelijk waterbesparing. In Nederland gebruiken we echter steeds meer leidingwater. In 1990 was dit ongeveer 130 liter per persoon per dag.

De kranen en douchekop

In het Groene Dak is een aantal maatregelen genomen om deze trend te keren. Als je de kraan opendraait komt er bijvoorbeeld per seconde minder water uit dan bij een gebruikelijke kraan. Dit komt omdat er een zogenaamde doorstroombegrenzer op zit. In de douche is een waterbesparende douchekop gemonteerd.

Gustavsberg-toiletten

Een traditioneel toilet gebruikt bij doorspoelen 9 liter water. Bij een toilet met een meerstandenknop is dit al beduidend minder, maar de waterbesparing blijft afhankelijk van of mensen al dan niet de spaarknop induwen. Bij het Groene Dak is gebruik gemaakt van nog een ander systeem, het Gustavsberg WSS (Water Saving System) toilet. Dit in Zweden veel toegepaste systeem gebruikt 3,5 liter per spoeling (in enkele huizen 6 liter). Dit kan omdat het systeem werkt met vacuümzuiging. Een flinke besparing dus, die niet afhankelijk is van het gedrag.

Composttoiletten

Tien woningen in het project zijn bijzonder experimenteel wat betreft de watermaatregelen. Ze hebben een composttoilet, zuiveren het afvalwater bij de woning en gebruiken regenwater voor de was.

In deze woningen is een zeer grote waterbesparing bereikt, door gebruik te maken van een composttoilet. Het waterverbruik bij deze toiletten is nul. Dit toilet bestaat uit een pot en een soort compostvat, dat in de kelders onder de huizen staat. In het vat vindt een langzame compostering plaats. Elk jaar kun je het legen en de compost gebruiken in je tuin.

Zuivering afvalwater

In diezelfde tien woningen wordt de rest van het afvalwater van het aanrecht, de douche en de wasmachine bij het huis gezuiverd voor via de vijver de grond in gaat. Dit gebeurt door een plantenwaterzuivering in de tuin of een vloeikas in een serre.

Gebruik regenwater

Ten slotte wordt in deze experimentele woningen het regenwater in een kelder opgevangen. Dit regenwater wordt door een zonnecollector verwarmd, waarna er mee wordt gewassen in een hot-fill wasmachine.

Het resultaat

Door de diverse maatregelen zijn in het Groene Dak waterbesparingen mogelijk van tussen de 17% en 50%, afhankelijk van de woning waarin je woont. Komende jaren zullen hier metingen naar worden verricht.



De bouwmaterialen

Ecologisch bouwen maakt gebruik van verantwoorde bouwmaterialen. Verantwoord wil zeggen dat zo weinig mogelijk belasting van het milieu plaats vindt bij de winning en productie van het bouw materiaal, bij de toepassing ervan en bij de toekomstige sloop van het huis. De afweging is lang niet altijd eenvoudig, want hoe vergelijk je bijvoorbeeld de energie-input van een bouw materiaal met de mogelijkheid tot recycling en hergebruik?

Bij sommige materialen is de keus echter wel duidelijk: tropisch hardhout, PUR-schuim en PVC moeten worden vermeden.

In het Groene Dak is een bewuste afweging tussen de voor en nadelen van diverse bouwmaterialen gemaakt. Niet alles wat we wilden is gerealiseerd, omdat veel verantwoorde producten (nog) duurder zijn dan gangbare producten.

De gevels, binnenwanden en vloeren

De meeste huizen in Voordorp zijn wit. Dit was een eis van de stedebouwers. Witte bakstenen zijn echter erg duur. Bij veel huizen in Voordorp is daarom bij de buitenmuren gebruik gemaakt van de eveneens witte kalkzandsteen. Deze moeten echter worden geïmpregneerd met een giftige stof om vochtdoorslag en algvorming te voorkomen. Bij de goedkopere lichtgele baksteen hoeft dit niet en daarom is in het Groene Dak voor deze afwijkende kleur gekozen.

Hoe het héél anders kan, is straks te zien in het projecthuis. De muren daarvan zijn gebouwd met leem.

De voor- en achtergevels van de huizen zijn gemaakt van prefab-elementen. Dit zijn in de fabriek gemaakte constructies van vurenhout, gipsvezelplaat,



dampremmende PE-folie en isolatiemateriaal.

Het hout dat je aan de gevels van de woningen ziet is Western Red Cedar, uit de productiebossen in Canada. Onbehandeld gaat het ongeveer dertig jaar mee. Het krijgt dan langzaam een grijzere kleur. Behandeld met olie of beits gaat het nog langer mee. De woningscheidende wanden zijn van kalkzandsteen, terwijl gebruikelijk is om ze van beton te maken. Voordeel van kalkzandsteen is dat bij de productie minder energie nodig is. Daarnaast geeft kalkzandsteen een beter binnenklimaat en heb je bijvoorbeeld minder last van contactgeluiden en kun je als bewoner er een normaal gat in boren om iets aan de muur te hangen.

De tussenwanden tussen de kamers zijn van een combinatie van natuurgips- en RO-gipsblokken gemaakt. Rookgasontzwavelingsgips is een afvalproduct van rookgasontzwavelingsinstallaties, bijvoorbeeld toegepast bij elektriciteitscentrales. Het toepassen van RO-gips is een goed voorbeeld van hergebruik van afvalstoffen. Bovendien bevat RO-gips minder radio-activiteit dan natuurgips.

Het hout

In het huis is geen tropisch hardhout gebruikt, op de glaslatjes aan de buitenkant van de ramen na. Dat hebben we niet kunnen voorkomen. Hardhout wordt normaal vaak toegepast, ook op plaatsen waar het totaal niet nodig is, bijvoorbeeld bij trappen, traphekjes en plinten. Hardhout is wel duurzaam, maar er worden grote oppervlaktes tropische bossen voor gekapt en het broeikaseffect wordt erdoor versterkt. Hierdoor dreigt zelfs een verschuiving in het klimaat op te treden.



In het Groene Dak zijn de buitenkozijnen van gelamineerd (=verlijmd) vurenhout. De deurkozijnen binnen zijn van massief vurenhout in plaats van staal. Ook de dakramen in de zolders zijn van glas en hout en niet, zoals vaak bij de kleinere ramen elders het geval is, van PVC.

De verf

Verf is sowieso slecht voor het milieu. Grofweg kun je de verven indelen in:

- alkydhars verven (op aardolie basis)
- acrylaat verven (watergedragen verf)
- high solid verven (verf met minder oplosmiddel)
- natuurverven (op basis van uit vlas gewonnen lijnolie).

Natuurverf is minder milieubelastend dan de andere soorten omdat het vooral uit plantaardige, herwinbare grondstoffen is samengesteld. Ze drogen wel langzamer dan de andere verfsoorten.

In het Groene Dak zijn de buitenkozijnen afgelakt met natuurverf. Voor de grondlak is noodgedwongen (vanwege de garantie op de kozijnen) alkydhars gebruikt.

De deurkozijnen, plinten en vensterbanken binnen zijn bewerkt met lak op lijnoliebasis.

De leidingen

In een huis zitten vele meters leiding. Normaal zijn veel van deze leidingen van het vaak

grijze PVC, wat voornamelijk doordat het chloorhoudend is zeer slecht is voor het milieu. In het Groene Dak is dat zoveel mogelijk voorkomen. Dat lukte niet overal, omdat bijvoorbeeld voor de overbekende lichtgele leidingen voor elektriciteitsdraden nog geen alternatief is zonder PVC. Voor andere leidingen is echter wel een vervanging toegepast. De binnen- en buitenriolering en de regenpijp zijn gemaakt van het niet chloorhoudende kunststof (PPC (wit), PE (zwart) en PP(wit)). De schoorstenen van de woningen zijn van staal of aluminium in plaats van PVC.

Afval

De afvalberg in Nederland vormt een steeds groter probleem. Alleen al aan bouw- en sloopafval komt er 12 miljoen ton per jaar vrij. Dit is 20% van de totale afvalberg. Het huishoudelijk afval vormt 10% van het totaal. Duidelijk is dat veel afval zal moeten worden voorkomen (preventie). Als afval onvermijdelijk is, moet het zo veel mogelijk aan de bron worden gescheiden. Hierdoor wordt meer hergebruik mogelijk. Verbranden, vergisten, storten en lozen moet zoveel mogelijk worden voorkomen. Bij het bouwen kan hierop al worden ingespeeld.

Bouwafval

Tijdens de bouw heeft de aannemer het afval zo veel mogelijk apart ingezameld in 6 fracties: hout, plastic, chemisch afval, metaal, puin en de rest. Bij de bouw kan al rekening worden gehouden met toekomstige verbouwingen of sloop. Dit is een extra reden om in het Groene Dak geen PUR-schuimen te gebruiken, ook al zijn ze tegenwoordig CFK-vrij te verkrijgen. CFK-houdend PUR-schuim is al



helemaal uit den boze omdat het de ozonlaag aantast en belangrijk bijdraagt aan het broeikas effect. Materialen die met PUR aan elkaar zijn geplakt, zijn namelijk nooit meer gescheiden in te zamelen. Als alternatief is de kierdichting gedaan met tochtband. In de vloerplaten is in plaats van grind 20% betongranulaat verwerkt. Betongranulaat is kapotgemalen beton en een goede vorm van hergebruik van afval.

Huishoudelijk afval

Nu we er wonen, wil het Groene Dak het afval scheiden in tien fracties. Dit zijn: glas, textiel, papier, groenten-, fruit- en tuinafval, plastics, hout, blik, chemisch afval, metalen en rest. Eén van de bergingen op het binnenterrein wordt hiervoor gebruikt.

Ten slotte

Al deze maatregelen zijn mogelijk voor zo'n fl. 8.000, = tot fl. 10.000, = per woning. Dit bedrag is hoofdzakelijk met subsidies gedekt. Ook de leden dragen bij aan de financiering van het project door gedurende tien jaar fl. 35, = tot fl. 65, = per woning per maand te betalen aan de ecologische maatregelen, de tuin en het projecthuis. Sommige investeringen zullen zich op termijn terugverdienen, zoals bijvoorbeeld de energiebesparende maatregelen.

In de aanloop van het project zijn echter nog allerlei wensen gesneuveld. Zo hadden we graag grasdaken gewild, dakoverstekken, houten tussenverdiepingen, vloeren van holle baksteen en buitenriolering van gres. Dit had waarschijnlijk nog zo'n fl. 10.000, = tot fl. 15.000, = per woning extra gekost. Misschien verandert dit nog eens als de kosten van de vervuiling van de gangbare producten in de prijs van de producten wordt doorberekend. Het Groene Dak is dan ook geen einddoel, maar een stap in de goede richting.

Een ecologische woning bouwen is één, maar er verantwoord in wonen is twee. Komende jaren zal de vereniging dan ook aandacht besteden aan het inrichten van de woning, energiezuinig leven, milieuvriendelijk wassen en afwassen en ga zo maar door. Een uitdaging ligt voor ons.