

INTERVIEW:
**HERENHUIS
AAN DE MAAS**

> pagina 10

VOORBEELDEN:
**3 ROUTES NAAR
ENERGIENEUTRAAL
WONEN**

> pagina 20

INTERVIEW:
**BLIKSEMSNELLE
RENOVATIE**

> pagina 16

**TECHNISCHE DETAILS
EN ONDERBOUWING**

> vanaf pagina 38



HUIS VOL ENERGIE

inspiratie voor
energieneutraal wonen

Dit document is CC-BY-SA-NC 2011

CC - Creative Commons
Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen 2.0 Unported

De gebruiker mag:

Het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven
Remixen - afgeleide werken maken

Onder de volgende voorwaarden:

Naamsvermelding;
De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden (maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met uw werk of uw gebruik van het werk).

Niet-commercieel;
De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Gelijk delen;
Indien de gebruiker het werk bewerkt kan het daaruit ontstane werk uitsluitend krachtens dezelfde licentie als de onderhavige licentie of een gelijksoortige licentie worden verspreid.

Zie verder: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/deed.nl>



Energiesprong richt zich op het aanjagen van innovatie op het gebied van energie in de wereld van bouwen en wonen. Het programma wordt uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. De ambitie is om stapsgewijs te komen tot energieneutrale gebouwen en huizen. Energiesprong is ondergebracht bij de Stichting Experimenten Volkshuisvesting in Rotterdam.

De activiteiten van Energiesprong bestaan uit ondersteuning van diverse voorbeeldprojecten, bundeling van kennis en expertise, bevorderen van samenwerking tussen bouwpartijen en stimulering van de vraag naar energiezuinige oplossingen van onder meer particulieren, corporaties en ontwikkelaars.

Steeds meer woningeigenaren hebben oog voor energie en andere aspecten van duurzaamheid. Voor hen heeft Energiesprong deze eenmalige uitgave samengesteld. Om door te lezen voor informatie of door te bladeren ter inspiratie.

Kijk voor meer inspiratie en het uitwisselen van uw plannen en ervaringen met anderen ook eens op de online community van huisvolenergie.nl en energiesprong.nl.

In Nederland verbruiken de meeste huishoudens gas en elektriciteit om in de energiebehoefte te voorzien, voor het merendeel gewonnen uit fossiele brandstoffen. Dat geldt waarschijnlijk ook voor uw woning. Gemiddeld verbruikt een huishouden circa 1600 m³ gas en 3500 kWh elektriciteit per jaar. En is daar ongeveer 1750 euro aan kwijt.

Sinds begin deze eeuw is de energieprijs zo'n 85 procent gestegen. De verwachting is dat die prijsstijging verder doorzet. Daarnaast heeft het gebruik van fossiele brandstoffen nadelige gevolgen voor klimaat en luchtkwaliteit. Er zijn dus goede redenen om uw woning energiezuiniger te maken. Voor het milieu en voor uw portemonnee.

Doel en doelgroep

Deze uitgave is bedoeld voor (bijna) woningeigenaren en bouwprofessionals die interesse hebben in energiezuinig bouwen en renoveren. De eerste helft van dit blad is gericht op woningeigenaren, terwijl de tweede helft de bouwprofessional aanspreekt. De eerste helft is meer verkenkend, en toont een aantal strategieën voor energieneutraal wonen. Deze strategieën worden technisch uiteengezet in het tweede deel, dat meer technisch van aard is, en toont de berekeningen en simulaties die ten grondslag liggen aan de strategieën.

Met deze uitgave willen we u een beeld geven van 'energieneutraal' wonen. Energieneutraal betekent dat u rondom en in de buurt van uw eigen woning evenveel energie opwekt als u verbruikt. We gaan dus een stap verder dan alleen maar 'zuinig'. Twintig procent besparen op de energierekening is leuk voor de portemonnee. Maar het gaat pas echt kriebelen als u een woning kunt realiseren die geen fossiele brandstoffen verbruikt en daarnaast een stuk comfortabeler, gezonder en gebruiksvriendelijker is.

Kwaliteit van wonen

Een energieneutrale woning biedt veel aanknopingspunten om een grote sprong te maken in de totale kwaliteit van wonen. Zowel nu als op de lange termijn. Het is zonder meer een grotere uitdaging om voor elkaar te krijgen dan een standaard woning, voornamelijk omdat nog maar weinig mensen er ervaring mee hebben. Daarom deze uitgave. Wij hopen dat het bij kan dragen aan meer inzicht en interesse in energieneutraal (ver)bouwen.

LEESWIJZER

Als u dit leest wilt u, vanuit welk motief dan ook, meer weten over hoe zuiniger om te gaan met energie in de woonomgeving. Iedere woning heeft zijn eigen uitdagingen en iedere bewoner zijn eigen wensen en gebruiken. Bovendien is het aanbod op het vlak van energiezuinig (ver-)bouwen razendsnel in ontwikkeling. Deze uitgave biedt dan ook geen antwoord op de vragen van die ene persoon in dat ene huis. Wat we hier wel doen leest u hieronder.

Deel 1

In het eerste deel, vooral voor woningeigenaren, introduceren we wat energieneutraal betekent en voor u kan betekenen. Dat doen we onder andere door onze kijk te geven op slim energiebesparend (ver)bouwen. Ook zijn er interviews met twee bewoners van woningen die flink zijn gerenoveerd en nu nauwelijks nog energie verbruiken. Vanuit het perspectief van de bewoner geven we een drietal strategieën die u kunt volgen op weg naar een energieneutrale woning: Modern Comfort, het Natuurhuis en Slim Gedaan. We sluiten dit gedeelte af met financieel inzicht en een aantal vervolgstappen voor woningeigenaren met serieuze interesse.

Deel 2

Het tweede deel, vooral voor bouwprofessionals, bestaat uit een meer technische en gedetailleerde onderbouwing. Hier passen we de drie in het eerste deel voorgestelde strategieën modelmatig toe op een drietal veelvoorkomende – en veel energie verbruikende – woningtypen. Als gevolg daarvan wordt de strategie praktisch en kunnen we cijfers geven over, bijvoorbeeld, precies hoeveel m² zonnepanelen u op uw dak zou moeten monteren. En wat dat betekent voor uw binnenklimaat- en comfort. Naast deze voorbeelden vindt u in dit deel ook veel praktische tips voor het bouw- en renovatieproces.

De drie strategieën die wij als voorbeeld hebben gekozen vindt u dus meerdere keren terug. Wij hebben ze daarom verschillende kleuren gegeven om heen- en weerbladeren te vergemakkelijken. U vindt deze kleuren op meerdere plekken terug.

INHOUD

deel 1

- 6** ENERGIE & WOONKWALITEIT
- 10** INTERVIEW: HERENHUIS AAN DE MAAS
- 14** SLIM ENERGIE BESPAREN
- 16** INTERVIEW: BLIKSEMSNELLE RENOVATIE
- 22** STRATEGIE: MODERN COMFORT
- 26** STRATEGIE: NATUURHUIS
- 30** STRATEGIE: SLIM GEDAAN
- 34** ECONOMIE
- 37** EN NU VERDER

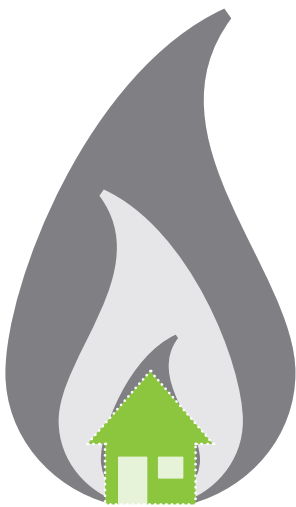
deel 2

- 39** ONDERBOUWING: TECHNIEK EN PRAKTIJK
- 41** BEREKENINGEN EN SIMULATIES
- 44** TECHNIEKEN
- 46** MAATREGELEN: MODERN COMFORT
- 50** MAATREGELEN: NATUURHUIS
- 54** MAATREGELEN: SLIM GEDAAN

Energie & Woonkwaliteit

Gemiddeld verbruikt een woning 1600 m³ gas en 3500 kWh stroom per jaar. Omgerekend komt dat neer op zes tot zeven keer de inhoud van de woning aan gas. Natuurlijk zijn er grote verschillen per woningtype. Een appartement verbruikt veel minder, een vrijstaande woning juist veel meer. De rest zit er tussenin.

Die energie wordt gewonnen uit de aardkorst, ergens in Nederland of elders in de wereld. Via enkele tussenschakels komen gas en elektriciteit uiteindelijk via het hoofdnet uw woning binnen. Daar kunt u de geleverde energie omzetten voor nuttige zaken, bijvoorbeeld om te stofzuigen of voor de verwarming. Eenmaal omgezet gebruikt u die energie niet meer voor iets anders. Dus moet weer nieuwe energie worden aangevoerd.



Een gemiddelde woning verbruikt voor stroom en warmte omgerekend jaarlijks 6 tot 7 maal zijn eigen inhoud aan gas.

Energieneutraal

Een 'energieneutrale' woning wekt op jaarbasis ter plekke evenveel hernieuwbare energie op als het verbruikt. Dat wil dus niet zeggen dat er helemaal geen energiegebruik is. In theorie kan dat wel, maar dat zou dan een enorme stap terug in de tijd en ons wooncomfort betekenen.

Hoe komen we van een woning die omgerekend jaarlijks zes à zeven keer de eigen inhoud aan gas verbruikt tot een woning die zelf alle benodigde energie opwekt? We gaan er gemakshalve van uit dat u geen gasbel in uw achtertuin heeft.

Twee kanten van dezelfde munt

De weg naar energieneutraal wonen bestaat uit twee stappen. Eén stap is het grondig beperken van het energiegebruik van de woning. Doel is een woning die veel minder energie – warmte en elektriciteit - nodig heeft om dezelfde functies te vervullen. Want u wilt natuurlijk wel behaaglijk warm zitten en de was comfortabel blijven drogen.

De tweede stap is om het resterende energiegebruik ter plekke op te wekken. Dat kan bijvoorbeeld met zonne-energie, bodemwarmte of zelfs lichaamswarmte. Biomassa is ook een optie, want ook dat is een hernieuwbare energiebron. Daarbij is het wel van belang dat de biomassa lokaal en duurzaam wordt geproduceerd, en niet van ver komt.

De essentie is dus simpel: aan de ene kant moet u het energiegebruik verminderen, aan de andere kant moet u de eigen energieproductie vergroten.

Praktijkwijzer

In de praktijk komen er duizend-en-één vragen op u af. U leeft tenslotte niet in een vacuüm, maar heeft te maken met de specifieke eigenschappen van uw woning en leefomgeving. Dat betekent dat u rekening moet houden met juridische, economische, technische en culturele mogelijkheden en beperkingen. Ook dient u te kiezen uit de talloze producten die op de markt verkrijgbaar zijn en waarvan het nut niet altijd onomstotelijk is bewezen. Hoe moet u hier wijs uit worden? Deze uitgave is bedoeld om u daarbij te helpen.

Definitie Energieneutraal

Als u dieper in het onderwerp duikt, blijken er veel discussiepunten te zijn over wat wel en wat niet energieneutraal is. Een alom geaccepteerde definitie van energieneutraal is er nog niet. Wij hanteren die van AgentschapNL. Die luidt, enigszins samengevat, als volgt:

1. Over een jaar gezien wekt de woning evenveel of meer energie op dan het gebruikt.
2. Het gebouw betreft niet meer energie van het openbare net dan het er aan teruggeeft in de vorm van lokaal opgewekte hernieuwbare energie.
3. De grenzen waarbinnen het gebouw energieneutraal is moeten worden aangegeven. Het verdient de voorkeur om die te beperken tot de directe omgeving van het gebouw.

Grenzen

De grenzen die wij hebben gehanteerd voor de bepaling of een gebouw energieneutraal is, zijn:

1. De opwekking van energie vindt plaats binnen de perceelsgrenzen of, in het geval van biomassa, binnen een straal van 10 km om de woning.
2. De locatie waar de energie wordt opgewekt heeft een functionele, juridische en organisatorische verbinding met de woning.
3. Als een woning energie betreft uit het openbare net, dan zal de energie die het er aan teruggeeft in de praktijk uitwisselbaar moeten zijn met de onttrokken energie.



Een groen dak helpt bij temperatuur- en vochthuishouding. Ook haalt het fijnstof uit de lucht en kan het er mooi uitzien.

Het begrip 'primaire energie' geeft aan hoeveel energie bij de bron moet worden onttrokken voor verbruik verderop in de keten. Voorbeeld: in een centrale wordt warmte opgewekt door de verbranding van gas. De warmte wordt gebruikt om turbines aan te drijven voor de productie van stroom. Hierbij gaat energie verloren. Bij het transport van de elektriciteit van de centrale naar de woning en de transformatie van het voltage gaat ook energie verloren. Voor een staafmixer van 500 Watt is daarom in de centrale misschien wel voor 1000 Watt aan opwekking nodig. Een zonnepaneel hoeft veel minder dan 1000 Watt te leveren om de staafmixer te laten draaien omdat het verlies tussen opwekking en verbruik van de energie veel kleiner is.

Energieneutraal is niet hetzelfde als 'autarkisch'. De overeenkomst is dat in beide gevallen geen netto energie meer wordt afgenomen van het hoofdnnet. Een energieneutrale woning blijft echter aangesloten voor de uitwisseling van energiestromen, bijvoorbeeld om energie die in de zomer gewonnen is tijdelijk op te slaan voor verbruik in de winter. Bij een autarkische woning zijn alle leidingen tussen de woning en het hoofdnnet afgesloten.

Van energiebesparing naar woonkwaliteit

Het is een mooie gedachte: een woning die geen energie verbruikt. Maar is het ook een doel op zich? Je zou het haast denken met de vele overheids campagnes over het terugdringen van energiegebruik. Zelfs de energiemaatschappijen sporen ons aan vooral zuinig te zijn met energie. Alsof wonen alleen om energie gaat.

Beperking van het energiegebruik is geen doel op zich, vinden wij. Energie besparen dient een hoger doel: de realisatie van een comfortabele, gezonde, veilige, praktische en betaalbare woning. Kortom, een woning die kwaliteit biedt. Denk bijvoorbeeld aan een aangenaam binnenklimaat, een prettige omgeving en een attractief uiterlijk. We hebben niets aan een energieneutrale woning als die ten koste gaat van het hogere doel van de verbeterde woonkwaliteit.

Wat 'woonkwaliteit' precies inhoudt, dat is voor iedereen verschillend. We kunnen wel uitleggen hoe wij in deze uitgave met dat begrip zijn omgegaan.

Doelstellingen

Voor ieder van de drie strategieën in deze uitgave zijn pakketten met maatregelen uitgewerkt die bij toepassing een energieneutrale woning tot gevolg zullen hebben, en daarvoor zijn doorerekend voor verschillende woningtypen. Deze berekeningen zijn in deel 2 te vinden. Voor iedere strategie hebben we een aantal doelstellingen opgesteld die allemaal even belangrijk zijn (zie tabel rechts). Anders gezegd: alleen pakketten die aan al deze doelstellingen voldoen zijn in overweging genomen.

Afwegen

Zelfs op basis van deze doelstellingen is het soms moeilijk een juiste afweging te maken. Dat speelt vooral als het gaat om de betaalbaarheid van de voorgestelde maatregel. Je zou immers kunnen zeggen dat een maatregel die nu geld kost en zich misschien pas over 10 jaar terugbetaalt een negatief effect heeft op de betaalbaarheid van de woning. Ook hangen de kosten sterk af van de eigenschappen van de woning en het moment van aanschaf, wat de afweging nog lastiger maakt. In deze uitgave houden wij rekening met de levensduur van de aanpassing, een lichte stijging van de energieprijzen en een bescheiden toename van de woningwaarde als gevolg van de aanpassing. Uiteindelijk zult u voor uw specifieke situatie moeten uitzoeken en afwegen hoe de balans er voor u uitziet. Voor meer economische details, zie "Economie" op pagina 34. «



Groene terrastegels.

Onderstaande tabel geeft de hoofddoelstellingen voor de pakketten weer (volgens de Symbiosis in Development (SiD) methodologie).

<p>✓ Geluk & Gezondheid</p> <ul style="list-style-type: none"> › Geen giftige stoffen in huis › Geen giftige stoffen door energiegebruik › Hoog gebruiksgemak › Hoog geluidscomfort › Hoog temperatuurcomfort › Hoge luchtkwaliteit › Hoog lichtcomfort › Hoge robuustheid › Hoge esthetische kwaliteit › Uitvoerbaarheid 	<p>✓ Cultuur & Economie</p> <ul style="list-style-type: none"> › Betaalbaarheid › Waardevermeerdering van de woning en omgeving › Toepasbaarheid op grote schaal › Sluit aan bij huidige woongebruiken › Betrouwbaarheid energielevering- en prijs <p><i>(bij biomassa:)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> › Gebruikt land gaat niet ten koste van voedselproductie
<p>✓ Ecosystemen & Biodiversiteit</p> <ul style="list-style-type: none"> › Materiaalgebruik uit hernieuwbare en goed beheerde bronnen › Geen toxiciteit in materialen › Geen vervuiling van ecosystemen <p><i>(bij biomassa:)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> › Landgebruik bedreigt geen kwetsbare of belangrijke soorten en ecosystemen 	<p>✓ Energie & Materialen</p> <ul style="list-style-type: none"> › 100% besparing van netto energiegebruik, met tussenstappen van 60% en 80% › Lokale & ruim voorradige materialen <p><i>(bij biomassa:)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> › Herkomst biomassa binnen een energie-efficiënte (d.w.z. korte) straal om het huis › Rekening houdend met beperkte groeicapaciteit van biomassa



INTERVIEW:
**HERENHUIS
AAN DE MAAS**

Willemijn woonde al in de Sleephellingstraat in Rotterdam toen die nog bestond uit sociale woningen. Het renovatieproces was al in volle gang toen ze erachter kwam dat haar nieuwe woning volgens een uniek energieconcept werd gebouwd: een zogenoemd Passiefhuis. Nu woont ze al twee jaar met man Rob en zoon Iben in dit energiezuinige herenhuis aan de Maas. Architect Andries Laane van bureau Villanova ging de uitdaging aan om deze woningen uit 1903 te renoveren tot Passiefhuis-niveau. Niet eerder waren in Nederland zulke oude woningen, onderdeel van een beschermd aangezicht, zo energiezuinig gerenoveerd. Aannemer BAM en opdrachtgever Woonstad behoren eveneens tot de initiatiefnemers. Een dubbel-interview in de woning in Rotterdam.

Willemijn, hoe was het toen in de Sleephellingstraat?

W: Het was in de jaren 90. Ik studeerde nog en had maar weinig te besteden. Het hele blok bestond uit sociale woningbouw units. Ik had een gaskachel in de woonkamer, daar in de buurt was het wel lekker warm. Het huis tochtte verder enorm. Op het Noordereiland, middenin de Maas, heeft de wind vrij spel. Ik herinner me dat de ramen zo klapperden. De woningcorporatie, dat was destijds de Volksunie, deed niets meer aan onderhoud omdat ze toch al wisten dat ze ooit zouden renoveren.

Waarom wilde je na de renovatie terugkomen?

W: De locatie is fantastisch. Het Noordereiland ligt precies tussen twee vaargeulen van de Maas, midden in de stad. Je ziet vanaf de stoep de boten voorbij varen. Ook is er een beetje een eiland-effect, het is een vrij hechte gemeenschap. Het is altijd gezellig en gemakkelijk geweest met de buren en de rest van de straat.

Wist je dat je een bijzondere woning zou krijgen?

W: Totaal niet. Die renovatie zat er al jaren aan te komen. Intussen hadden de bewoners zich verenigd zodat we voor onze rechten konden opkomen. We hielden er rekening mee dat we ons huis uit moesten en dan wil je wel een passend alternatief hebben, plus het recht om terug te keren zodra de renovatie voorbij was. Ook ging de woningcorporatie over in de Nieuwe Unie, wat later Woonstad is geworden. We wisten dus dat er gerenoveerd zou worden, maar niet wanneer en niet hoe. Dat het om een energiezuinige renovatie ging, daar had ik geen flauw benul van. Dat heb ik uit de krant moeten halen!



De Sleephellingstraat voor de renovatie.



Achterzijde na renovatie met isolatie aan de buitenkant.

En wat las je toen?

W: Dat de woningen binnen twee dagen in de verkoop zouden gaan, en dat het om een 'Energiezuinig herenhuis' ging. Zo werd het genoemd.

Vanwaar die omschrijving, Andries?

A: We wilden de term 'Passief' niet gebruiken. Dat was een volstrekt onbekende term - nog steeds trouwens. Bovendien gaat het niet om onze bouwfilosofie, maar om het resultaat voor de bewoners! Een 'herenhuis' staat voor comfortabel en prettig wonen. Hoge plafonds, luxe afwerking. Dát wilden we benadrukken. We wilden geen offers brengen aan het woongenot.

W: Dat is gelukt. Al was ik vooral erg blij dat er überhaupt iets gebeurde met het gebouw. We woonden inmiddels al tweeënhalf jaar ergens anders om de verbouwing af te wachten. We hadden de hoop bijna opgegeven. Toen kwam toch plotseling de aankondiging dat met de renovatie zou worden begonnen. We hoorden dat het een zeer energiezuinig huis van drie verdiepingen zou worden. Daar werden we wel heel blij van!

Andries, wat is een passiefhuis precies?

A: Het is een standaard voor woningbouw die voorschrijft hoe je de woning kunt verwarmen met slechts ventilatie, je eigen lichaamswarmte en de warmte door de lichtinval van de zon. Dat betekent een dikke isolatieschil, perfecte kierdichting en optimale ventilatie met warmteterugwinning. Een zonneboiler zorgt voor warm water.

Willemijn, wat merk je daar van in de praktijk?

W: Dat het huis 'passief' was, dat zagen we bij wijze van spreken pas op de koopakte. Wat ik zelf vooral merk is dat de radiator bijna nooit aan slaat en dat het altijd comfortabel is in huis. We betalen natuurlijk drie keer niks aan energie. En dat we de burens nauwelijks meer horen is ook een luxe. Vroeger hoorde ik de buurman niesen, nu merk ik niet eens dat ze een feestje hebben!

Jullie kochten het huis twee jaar geleden. Wat vind je achteraf van de prijs?

W: Ervan uitgaande dat we meer geld hadden gehad, had ik er ook meer voor willen betalen. De luxe die we nu ervaren kwam niet tot uiting in de prijs.

A: Voor taxateurs zijn locatie en vierkante meters heilig voor



Bewoonster Willemijn, haar zoontje Iben en architect Andries Laane.

het bepalen van de waarde, de rest is nooit meer dan een afrondingsverschil. Daardoor konden deze woningen wat hen betreft niet meer waard zijn dan een woning met een mooier uitzicht hier om de hoek. Taxateurs hebben geen middelen om de waarde te meten die door de renovatie is toegevoegd. Lagere energiekosten, minder geluidsoverlast, gezondere binnenlucht en constantere temperaturen? Ze houden er geen rekening mee. Uiteindelijk heeft Woonstad toegelegd op de renovatiekosten en de vraagprijs gebaseerd op de taxaties.

Hoe kijken jullie naar de toekomst?

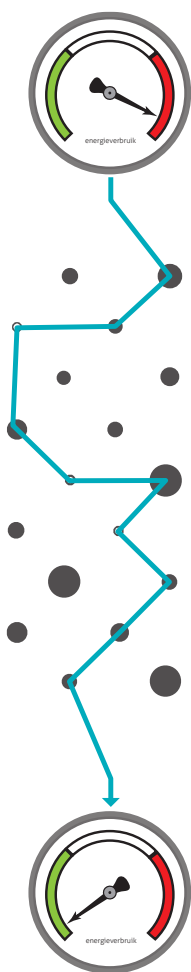
A: Toen we begonnen met de renovatie, hadden we geen flauw idee van de meerkosten. Niemand had dit ooit gedaan! Achteraf blijkt dat de renovatie circa 35.000 euro per woning extra heeft gekost. Dat hebben we niet goed in de verkoopprijs kunnen verwerken door die lagere taxaties die we moesten aanhouden omdat we uit de sociale woningbouw kwamen. We hebben er dus allemaal een stuk op moeten inleveren.

W: Een jaar na aankoop is de eerste woning weer verkocht, € 100.000 boven de aankoopprijs. Terwijl de gemiddelde woningprijs door de crisis juist is gezakt! De koper had het er gewoon voor over. Waarschijnlijk schatte hij de extra waarde beter in dan de taxateurs. «

Slim energie besparen

Stel: u wilt uw woning renoveren en extra comfort combineren met een forse energiebesparing. U denkt zelfs aan een energieneutrale woning. Hoe krijgt u dat voor elkaar?

U moet nogal wat keuzes maken en met veel dingen rekening houden. In Nederland bent u een van de pioniers die met energieneutraal wonen aan de slag gaat. Hier beschrijven wij waar u op kunt letten. Ook geven we tips en ideeën voor hoe u te werk kunt gaan.



Er zijn veel verschillende wegen op weg naar een energieneutrale woning.

Maatwerk

Woningen verschillen enorm van elkaar. Denk maar aan de grote variatie in bouwmethode, materiaal, afwerking, volume, raamoppervlak, onderhoud en ga zo maar door. Wat voor de ene woning een goede oplossing is, hoeft dat voor een andere woning niet te zijn. Natuurlijk zijn er wetenswaardigheden die voor alle gevallen gelden, maar de echte realisatie van een energieneutrale woning blijft maatwerk. Tenzij u toevallig deskundig bent op het gebied van energiezuinig renoveren, ontkomt u er niet aan om een expert in de arm te nemen. De kosten daarvoor betalen zich dubbel en dwars terug.

Samenhang

Uw woning ademt, wisselt warmte uit met de omgeving en bestaat uit delen die samenwerken om verschillende woonfuncties te vervullen. Renovatie van één onderdeel heeft daarom waarschijnlijk ook gevolgen voor andere onderdelen van uw woning. Als u bijvoorbeeld dubbel glas plaatst, heeft dat ook effect op de ventilatie en het thermisch comfort in huis. Op-eenvolgende kleine aanpassingen zijn daarom minder lonend dan een grondige renovatie ineens, als de maatregelen goed op elkaar kunnen worden afgestemd.

Samenwerken

De meeste woningen grenzen aan andere woningen. Dat betekent dat u bij een grote renovatie mogelijk moet samenwerken

met de buren. Dat kan lastig zijn als uw wensen en prioriteiten verschillen. Voordeel is dat een renovatie van meerdere woningen tegelijk effectiever en goedkoper is omdat veel kosten kunnen worden gedeeld. Daar komt bij dat sommige energiebesparende oplossingen veel voordeliger kunnen zijn op de schaal van een straat of woonblok. Wij gaan er hier vanuit dat uw buren geen rol spelen bij de renovatie van uw woning. Als u in de omstandigheid bent dat u met uw buren kunt samenwerken, dan heeft u geluk.

Besparing en opwekking

Wat is belangrijker: energie besparen of energie opwekken? Beide leiden tot een energieneutrale woning. Bij energiebesparende maatregelen kunt u denken aan betere isolatie, bij energieopwekkende maatregelen aan zonnepanelen op het dak. Als u niet doet aan energiebesparing, dan wordt het heel moeilijk om binnen de grenzen van uw perceel voldoende energie op te wekken om in uw behoefte te voorzien. Dus u moet opwekken én besparen. Een handige vuistregel voor een energieneutrale woning is om aan te houden circa 60 procent te besparen en circa 40 procent op te wekken. In veel gevallen levert dit goede oplossingen op. De daadwerkelijke verhouding wordt bepaald door de eigenschappen van uw woning en uw voorkeuren.

Fasering en verbouwing

Het is van belang om uw plannen voor een energieneutrale woning van tevoren zoveel mogelijk uit te werken, zelfs als u niet alles ineens uitvoert. Op die manier voorkomt u dat u nu dingen doet waar u later spijt van krijgt. Een bestaande woning energieneutraal maken, vergt substantiële ingrepen. De makkelijkste manier is om de woning casco te strippen en daarna volgens de nieuwe bouwwijze weer op te bouwen. Dan doet u het in één keer goed. Sommige gespecialiseerde aannemers kunnen een dergelijke renovatie in enkele dagen uitvoeren, zodat u niet tijdelijk hoeft te verhuizen. Maatregelen voor opwekking (bijvoorbeeld zonnepanelen) zijn soms minder ingrijpend en bezorgen ook minder bouwoverlast. «

De manier waarop u tot een energieneutrale woning kan komen hangt voor een belangrijk deel af van drie beslismomenten:

Stap 1: Woonstijlen

Iedereen heeft een eigen woonstijl, met bijbehorende voorkeuren voor bijvoorbeeld ruimte, licht, meubels en kleurstelling. Bij elke woonstijl horen weer andere wooneisen. Woonkwaliteit is deels meetbaar – denk aan de lichtkwaliteit – maar dus ook voor een belangrijk deel afhankelijk van de bewoner. In dit document proberen we op dit vlak geen zaken voor u in te vullen, maar u wel handvaten te geven waarmee u zich beter kunt oriënteren.

Stap 2: Strategieën

De manier waarop u uw woning renoveert of bouwt heeft veel invloed op de 'feel' van de woning. Er zijn verschillende strategieën om uw woning energieneutraal te maken. Sommige strategieën passen beter bij een landelijke uitstraling van de woning, andere beter bij een stadse uitstraling. Wij schetsen hier als voorbeeld drie verschillende strategieën om u een idee te geven van de mogelijkheden: Modern Comfort, het Natuurhuis en Slim Gedaan.

Stap 3: Woningtypologie

Hoewel elke woning verschillend is, zijn er toch uitgangspunten die u als gegeven moet beschouwen en die de mogelijkheden voor renovatie beperken. Een appartement heeft bijvoorbeeld maar weinig ruimte voor zonnepanelen. In eerste instantie houden we weinig rekening met de woningtypologie. In deel 2 van deze uitgave geven we meer informatie over de toepassing van de voorgestelde strategieën voor drie woningtypen: een jaren '60 rijtjeswoning, een jaren '70 twee-onder-een-kapwoning en een nieuwbouw rijtjeswoning. Deze typen komen veel voor en (vooral de eerste twee) gebruiken daarnaast veel energie.

In de praktijk zult u waarschijnlijk al een woning hebben. In dat geval zullen er minder opties voor uw strategie en, in mindere mate, de resulterende woonstijl, zijn dan als u nog een woning zoekt of laat bouwen. Desondanks is er altijd ruimte voor persoonlijke invulling, net als bij een normale verbouwing.



INTERVIEW:
**BLIKSEMSNELLE
RENOVATIE**

Sociale woningbouw wijk De Kroeven in Roosendaal onderging een metamorfose. Sloopwoningen werden Passiehuizen die ook de komende decennia voor woonplezier moeten zorgen. Bewoner Jan maakte het van dichtbij mee. Hij werd lid van de bewonerscommissie die de schakel vormde tussen woningcorporatie Aramis Allee en de bewoners. Jan woont samen met zijn vrouw Adrienne en hond Senja in *De Kroeven*.

Wat voor een wijk is dit?

J: De Kroeven is eind jaren '60 gebouwd. Je kunt het zien aan de brandkranen in de buurt, waarin nog de jaartallen staan gegraveerd. Destijds was het een moderne wijk, echt voor ambtenaren. Er zat douane, spoorwegpersoneel, militairen en medewerkers van de gemeente. Onze woningen hadden centrale verwarming en dat was toen een nieuwigheid waar veel bewoners op afkwamen. Dat had nog niemand!

Hoe was het om hier te wonen?

J: Halverwege de jaren '70 zijn wij hier naartoe gekomen. We waren blij met deze woning, maar ontdekten wel dat het niet perfect was. De ventilatie was verschrikkelijk. Het hoefde maar een beetje te waaien of het tochtte enorm. Ook de woningcorporatie kreeg door dat de woningen van slechte kwaliteit waren. Eind jaren '90 besloten ze daarom de hele wijk te slopen.

Dat is hen duidelijk niet gelukt. Wat is er gebeurd?

J: De wet zegt dat bij zo'n beslissing de mening van de bewoners moet worden gevraagd. Dus er werd een bewonerscommissie opgericht en die bleek tegen de sloop te zijn. Ik ben zelf ook in de commissie gaan zitten. Ik was net met de vuur en wilde graag iets zinnigs met mijn tijd doen. Bovendien kende ik de wijk van haver tot gort. Wij hebben de woningcorporatie toen gevraagd om te kijken of renovatie ook een optie was. We willen best meer huur betalen, zeiden we, maar dan moet de energierekening wel omlaag. Toen kwam de woningcorporatie, Aramis Allee, met het Passiehuis op de proppen.

Wat was het plan van de woningcorporatie?

J: Aramis Allee wilde in één klap de ruim 200 woningen in de wijk grondig aanpakken. De kosten van de renovatie zouden zich terugbetalen door betere isolatie en dus een lagere energierekening, zo werd ons voorgerekend. Renovatie moest ook een einde maken aan het probleem van de slechte ventilatie en het tochten in huis. De woningcorporatie deed erg zijn best

om de bewonerscommissie te overtuigen. Ze organiseerde zelfs excursies naar bestaande Passiefhuizen in Duitsland. De commissie raakte enthousiast en is vervolgens in de buurt gaan lobbyen. De vereiste 75 procent van de bewoners heeft daarop hun handtekening gezet.

Hoe ging het daarna?

J: Na de voorbereiding ging de verbouwing zelf erg snel. Op dag 1 haalden ze het buitenspouwblad (de buitenste muur van een dubbele muur met spouw, red.) van onze hele rij woningen weg. We hebben lopen bibberen! Wat een verschil maakte dat. Op dag 2 brachten ze isolatie aan bij de fundering. Op dag 3 stortten ze beton op de fundering om het toegenomen gewicht van de woning te kunnen dragen. Op dag 4 lichtten ze 's ochtends het dak van de huizen en haalden ze de kozijnen eruit. Toen ze die avond wegreden hadden ze de gehele nieuwe buitenmuur, inclusief kozijnen, en het nieuwe dak op de woning gelegd! Op de 5e dag tenslotte sloot de installateur alles aan en konden we weer gewoon in de woning leven. Overigens ging het niet helemaal volgens plan. De vorst viel dat jaar erg vroeg in en het beton kon daarom niet meteen gestort worden. Maar daar konden ze niks aan doen. Na die eerste 5 dagen werden er nog veel kleinere dingen gedaan aan het huis. In totaal duurde het zo'n 25 dagen.

Dus jullie bleven tijdens de verbouwing in de woning?

J: Klopt. Maar dat hadden we eigenlijk beter niet kunnen doen. Om schade te voorkomen werden alle meubels een maand lang bij elkaar gezet. Daardoor hadden we nauwelijks ruimte om te leven. Ook was het stervenskoud in huis. Er waren maar twee wisselwoningen voor honderden bewoners en dat was domweg niet genoeg. Zeker voor mensen met kinderen was het heel erg. Aramis Allee heeft dat onderschat. Dat was de grootste misser in het project. Voor de rest ging het eigenlijk wonderwel goed.



Automatisch openschuivend rooster voor de afzuigkap.



De Kroeven zoals het was.



Bewoner Jan met hond Senja.

Als we naar het nu kijken: wat heeft u nou aan zo'n woning?

J: Wat we vooral merken is dat het in de woning helemaal niet meer tocht. De temperatuur is bijna altijd comfortabel en door de goede isolatie is er ook heel weinig geluidsoverlast van buiten. Natuurlijk is ook de energierekening een stuk lager. Dit jaar hebben we tot en met augustus maar ongeveer 200 m³ gas verbruikt! Aan de binnenkant is nauwelijks iets veranderd, dus wat dat betreft is ons huis niet luxer geworden.

Maar stabiele temperaturen en geen tocht zijn toch ook luxe?

J: Nee, dat vind ik niet. Dat is tegenwoordig een must. Een huis waar je bijna uit weg waait, dat is toch niet meer van deze tijd! Bovendien wil je niet stoken om de buitenwereld te verwarmen.

Stel, jullie gaan verhuizen.

J: We overwegen het zelfs! We worden een dagje ouder en kijken uit naar een wat kleiner huis dat minder onderhoud vraagt. We hebben hier in de buurt een appartement op het oog. Ook een Passiefwoning! Als we moeten kiezen tussen een luxe keuken of een Passiefhuis, dan kiezen we voor het laatste. Je moet wel je gedrag aanpassen op de veranderde woning. Als je bijvoorbeeld vergeet om de ramen open te zetten als je bezoek krijgt, dan is het binnen mum van tijd zweten geblazen. Maar al met al is het vooral veel comfortabeler: kierdicht, winddicht en geluiddicht. Eigenlijk heeft iedereen daar recht op. «



STRATEGIE | MODERN COMFORT

Deze strategie gebruikt hoogwaardige techniek gemengd met een moderne inrichting om in alle opzichten een comfortabel en stijlvol huis te realiseren. De hoofdenergiebron is de zon.

Strategie: pagina 22

Simulatie & Technische gegevens: pagina 46

STRATEGIE | NATUURHUIS

Het natuurhuis is geïnspireerd door de aarde, en past natuurlijke materialen toe samen met zo veel mogelijk ecologische oplossingen voor het functioneren van het huis. Het bespaart zeer veel energie, en het beetje wat nog nodig is wordt gehaald uit biomassa en de zon.

Strategie: pagina 26

Simulatie & Technische gegevens: pagina 50

STRATEGIE | SLIM GEDAAN

De Slim Gedaan strategie is voor mensen die graag stapsgewijs richting energieneutraal willen gaan, eventueel door het zelf te doen. Eenvoudige, kosten-effectieve en zelf te installeren oplossingen zijn gecombineerd met een strategie die veel opties voor de toekomst open laat.

Strategie: pagina 30

Simulatie & Technische gegevens: pagina 54

A modern kitchen interior featuring white cabinetry, stainless steel appliances, and a wooden ceiling. The kitchen includes a built-in oven, a sink with a faucet, and a countertop. The ceiling is made of light-colored wood panels, and a long, recessed light fixture is installed. The overall design is clean and minimalist.

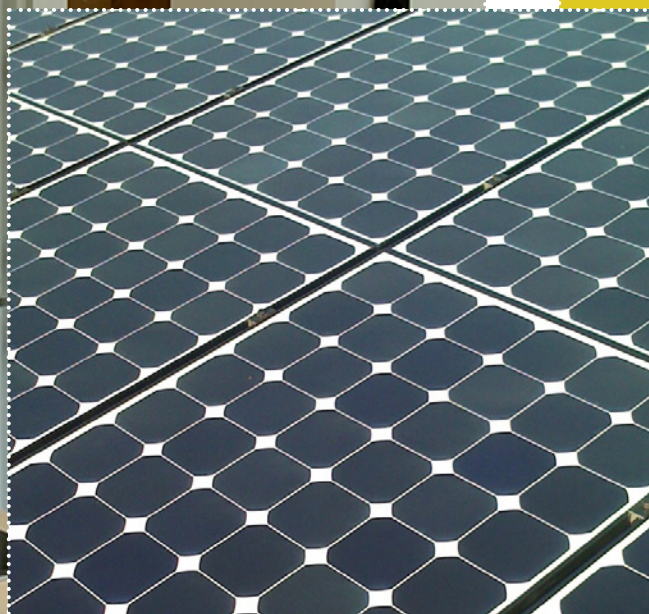
MODERN COMFORT

Modern comfort is een energieneutraal huis waar u van alle gemakken voorzien bent en waar hoogwaardige techniek zorgt dat het klimaat altijd precies goed is geregeld. Deze strategie om uw woning energieneutraal te maken haalt zijn inspiratie uit de zon. Elke dag valt de energie die meekomt met de zonnestralen op uw huis, of dat nu direct gebeurt op een zonnige dag of indirect op een bewolkte dag.

Modern comfort is...

U bestuurt het klimaat in uw huis met een touch-screen bedieningspaneel. Onderhoud is gering door de hoogwaardige afwerking. Uw woning is ruimer geworden door een uitbouw. Een moderne warmtepompinstallatie verwarmt uw huis in de winter, en houdt het huis koel in de zomer. De moderne strakke afwerking biedt slimme functionaliteit die alleen aanwezig is als het nodig is.

Verse lucht wordt centraal naar binnen gezogen en na filtering in de woning verspreid. Uw woning is verpakt in een beschermende schil die alleen open is waar lucht de woning inkomt en uitgaat. Inkomende lucht wordt voorverwarmd met de warmte van de uitgaande lucht. Grote ramen en deuren met hoogwaardig glas sluiten uw huis hermetisch af van de buitenwereld. De burelen horen u niet en u hoort de burelen niet.



Bedieningspaneel voor het binnenklimaat.



Voor wie?

- > Voor liefhebbers van slimme techniek
- > Kwaliteitsinterieur en afwerking
- > De zon staat centraal
- > Focus op stroomopwekking
- > Zichtbare zonnepanelen
- > Geen gasaansluiting
- > Klimaatluxe: zowel koelen als verwarmen



↓ Dikke isolerende schil
Het huis is als een cocon: het beschermt volledig.

↑ Veel zonnepanelen
Als u zuinig bent, kunt u er ook de auto mee opladen.

↑ Extra grote zonnecollector
Om extra lang gratis te kunnen douchen.

↓ Douche warmtewinning
Gebruik de warmte die het doucheputje instroomt.

Opslagvat
De warmte van de zon wordt opgespaard in een vat.

↓ CO₂ gestuurde ventilatie
Slimme ventilatie levert precies genoeg frisse lucht.

↓ Slimme stopcontacten
Schakelen zelf naar gebruik apparaten aan en uit.

↓ Inductiekoken
Makkelijk schoonmaken, snel verhitten en zuinig.

↑ Warmtepomp
Constante warmte (en koude) van de aarde onder het huis.

› Technische details en de computer-simulatie van de energetische prestatie van dit huis vindt u op pagina 46.



< Slimme keuken
Moderne apparatuur in de keuken, zoals een hotfill afwasmachine, bespaart energie en verhoogt het comfort.

> LED Verlichting
Moderne LED verlichting is van hoge kwaliteit en kan mooi worden weggewerkt in het plafond, muren en zelfs in de vloer. LEDs lenen zich ook goed voor integratie met moderne bedieningssystemen (domotica).





Extra isolerende ramen en deuren.

De dikke schil houdt in de winter de warmte binnen en in de zomer juist buiten. Een beetje zonneschijn of bezoek maken dat u een dag niet hoeft te stoken. Meestal hoeft er maar een heel klein beetje te worden verwarmd of gekoeld, zodat dat via de ventilatie kan. De temperatuur is constant in alle vertrekken; in hartje winter zit u in het raamkozijn net zo comfortabel als aan de eettafel. Door de extra grote zonnecollector kunt u lang gratis douchen, en de moderne, energiezuinige apparatuur maakt het leven gemakkelijk.

Het Modern Comfort Huis leent zich uitstekend voor flexibele wanden en slimme thermostaten. De elektriciteitsaansluiting houdt u aan, zodat u overschotten en tekorten kunt uitwisselen met het net.

Kijk voor technische details en simulatieresultaten van deze strategie op pagina 46. «



Achterzijde met isolatie aan de buitenkant.



Douche warmteterugwinning.




Isolerende schil.



Voor waar?

- > Woningen met voldoende dakoppervlak
- > Dakoppervlak op het zuiden
- > Dakoppervlak met weinig of geen schaduw



De tweede strategie die hier aan bod komt om een energieneutrale woning te bereiken kijkt goed naar de natuur, en benut natuurlijke bronnen om een warm, comfortabel en karaktervol huis te scheppen. Het natuurhuis leunt minder op techniek en meer op natuurlijke processen om zowel comfort als een energieneutraal huis te bereiken. Natuurlijke materialen als hout, kurk en leem zorgen voor sfeer, balans en rust.

NATUURHUIS

Het natuurhuis is een warme plek voor rust, sa-
menzijn en genieten. Centraal in het huis is de
haard, daar waar familie en vrienden zich 's winters
verzamen. Deze verwarming wordt gestookt op
houtpellets. Die zijn geperst van knotwilgen uit de
buurt en daarom lokaal CO₂-neutraal. De kachel
verwarmt via vloerverwarming de hele woning.
De rest van de techniek is netjes weggewerkt in
wanden en plafonds.

Het huis profiteert zo veel mogelijk van wat de na-
tuur zelf al biedt. Zo wordt de ventilatielucht door
een bodembuis voorverwarmd in de winter en ge-
koeld in de zomer, zijn de muren gemaakt van leem,
en zorgen vele planten voor een fysiek en mentaal
gezond huis. Het huis is vrij van gifstoffen en ge-
bruikt hoofdzakelijk hernieuwbare, natuurlijke ma-
terialen. Een kaswand biedt licht en ruimte aan veel
planten, en een groen dak kroont het huis voor extra
isolatiewaarde, biodiversiteit en waterbuffering.



Voor wie?

- › Voor hen op zoek naar een natuurlijke balans
- › Minder snuffjes, meer rust
- › Gebruik de eigen tuin voor energie
- › Focus op energiebesparing
- › Knusse hout(pellet)ketel in woonkamer
- › Goed te combineren met verbouwen eigen eten
- › Voor hen die een minimale ecologische belasting zoeken



Wol en stro zijn goede ecologische isolatiematerialen.



Nieuwe techniek gecombineerd met klassieke materialen.



Keuken met isolerende houten kozijnen.

Met deze strategie wordt de woning veel beter ingepakt dan u gewend bent van andere woningen (30~40 cm, afhankelijk van isolatiemiddel, bijvoorbeeld bij schapenwol 40 cm). Kieren worden afgedicht en ramen vallen soepel en stevig dicht. In de tuin is een droog huisje gemaakt voor de houtpellets. In het stookseizoen haalt u de pellets elke paar weken bij de lokale wilgenkweker. De rest van het jaar hoeft dat minder vaak, en in de zomer nauwelijks want dan levert de zonnecollector warm water.

In deze strategie wordt extra aandacht besteed aan beperking van het elektriciteitsverbruik. In de hele woning is daarom LED-licht aangebracht. Ook is er een centrale schakelaar die met één beweging alle apparaten in huis kan uitzetten.

Het Natuurhuis is het meest geschikt voor mensen met een grote tuin, of met een substantieel en bruikbaar stuk groen in de straat of wijk. Het is ook mogelijk om te werken met biomassa uit de buurt, maar die is niet overal voorradig. Kijk voor technische details en simulatieresultaten van deze strategie op pagina 50. «

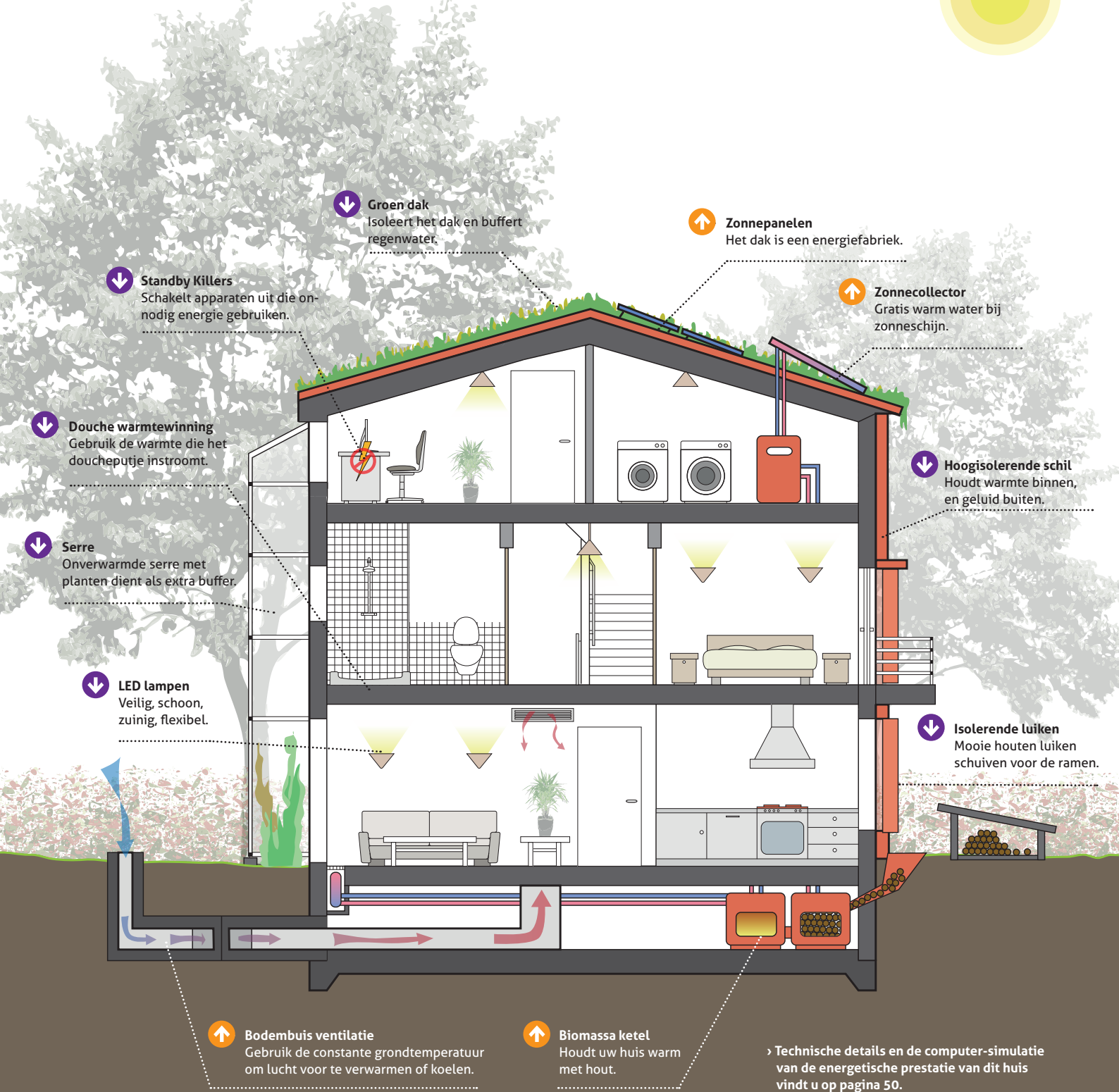


Designkachel



Voor waar?

- > In de buurt van biomassa productie
- > Gebaat bij eigen tuin
- > Etagewoning bemoeilijkt transport biomassa naar kachel
- > Zonnig dak nodig
- > Er zal gegraven moeten worden in de tuin voor de bodembuis
- > De serre staat graag op het zuiden
- > Niet in stad vanwege fijnstofconcentratie



< **Natuurlijke materialen**
Er zijn veel mooie, onderhoudsvriendelijke natuurlijke materialen beschikbaar voor binnen, zoals hout, kurk, leem en bamboe. Deze bevatten vaak geen gifstoffen zoals bijvoorbeeld kunststof of verlijmd materialen.

> **Planten in huis**
Planten zijn mooi maar dragen ook bij aan een gezonde leefomgeving, regelen het klimaat en brengen rust in huis.

