

# DUURZAAMHEIDSADVIES BIJ RENOVATIE PAARDENKERKHOFSTRAAT



Met de steun van  
**Provincie  
Antwerpen**



**KLIMAATNEUTRAAL  
MECHELEN**

Met de steun van het financieringsinstrument  
LIFE van de Europese Gemeenschap

# Inhoudsopgave

1	Inleiding .....	3
1.1	De Vlaamse energiedoelstellingen 2050 .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
2	Omschrijving van de straat .....	4
2.1	Foto's en kaarten .....	4
2.1.1	Gebouwschil .....	4
2.1.2	Zonnekaart .....	4
2.1.3	Informatieplicht watertoets .....	5
3	Stappenplan .....	6

# 1 Inleiding

## 1.1 Temperatuur- en luchtvochtigheidsmetingen

Vijftien huizen in de Paardenkerkhofstraat zijn in de zomer van 2023 voorzien van temperatuur en luchtvochtigheidssensoren om hitte op te volgen tijdens de meetperiode. De locaties van de huizen worden niet getoond om deelnemers aan het onderzoek anoniem te houden. Deze sensoren zijn geplaatst om te kijken het vergroenen en ontharden van de Paardenkerkhofstraat en impact heeft op de gevoelstemperatuur in de woningen.

3 weerstations die buiten geplaatst zijn volgden het weer op in de straat zelf om na de ingreep te kijken wat het effect is op gevoelstemperaturen in de straat. Een laatste weerstation functioneerde als controle in de Nijverheidsstraat. Een straat die gelijk op de Paardenkerkhofstraat maar geen ingrepen in het openbaar domein plaatsvinden.

Uit de metingen in de Paardenkerkhofstraat kwamen volgende conclusies:

- Gemiddeld gezien is er **6 uur 58 minuten extreme hitte stress** met gemiddelde luchttemperaturen van  $23,4\text{ °C} \pm 4,9$  en een relatieve luchtvochtigheid van  $61,1\% \pm 15,8$  in Paardenkerkhofstraat tijdens de warme periode in juli 2023.
- Er is nog steeds een **hoge luchtvochtigheidsgraad** in de woningen die **hitte – en koude stress uitvergroot**.
- **Schaduw** doormiddel van boomkruinen op locaties in de straat waar lang zon op invalt & **waterdoorlatende ondergrond verlaagt hittestress significant**.
- **Temperaturen binnen zijn hoger** dan buiten **maar hittestress is lager omwille van gebrek aan stralingswarmte**. Dit kan op sommige locaties in huis waar er veel zon invalt omgekeerd zijn.
- **Passieve koeling (groen en water) en reflecterend materialen** kunnen **warmte inertie van bouw materiaal tegen gaan**.

## 1.2 Hittestress in de Paardenkerkhofstraat

De Paardenkerkhofstraat is zo georiënteerd dat de ochtend en avond zon recht in de straat schijnt. De middagzon daarentegen verwarmt achtergevels van woningen met even nummers en verwarmt voorgevels van woningen met oneven nummers. Er is een sterk hitte-eiland effect in de Paardenkerkhofstraat. Het is beduidend frisser ( $\pm 2\text{ °C}$ ) in het Mechels broek dan in de stadskern waar veel groen en water is. Binnenhuis is er te zien dat er hogere temperaturen worden gemeten na een warme periode. Dit duidt erop dat hitte in het huis aanwezig blijft tot het buiten voldoende afkoelt.

Simpele ingrepen maar ook renovatie kunnen hittestress drastisch verlagen in je woning. In de eerste plaats is het belangrijk de warmte buiten te houden en op koele momenten de warme lucht terug buiten te krijgen. Dit kan al vrij simpel door middel van bijvoorbeeld:

- Efficiënt ventileren: zet 's morgens en/of 's nachts ramen en deuren zo open dat je een tocht creëert die de warme lucht buiten trekt. Warmte stijgt, zorg dus zeker dat boven de lucht vlot weg kan.
- Buitenzonwering: door gevelbeplanting, bomen en/of schaduwdoeken hou je al snel een groot deel van de warmte buiten. Ook screens aan de buitenkant voor de ramen hebben ditzelfde effect.

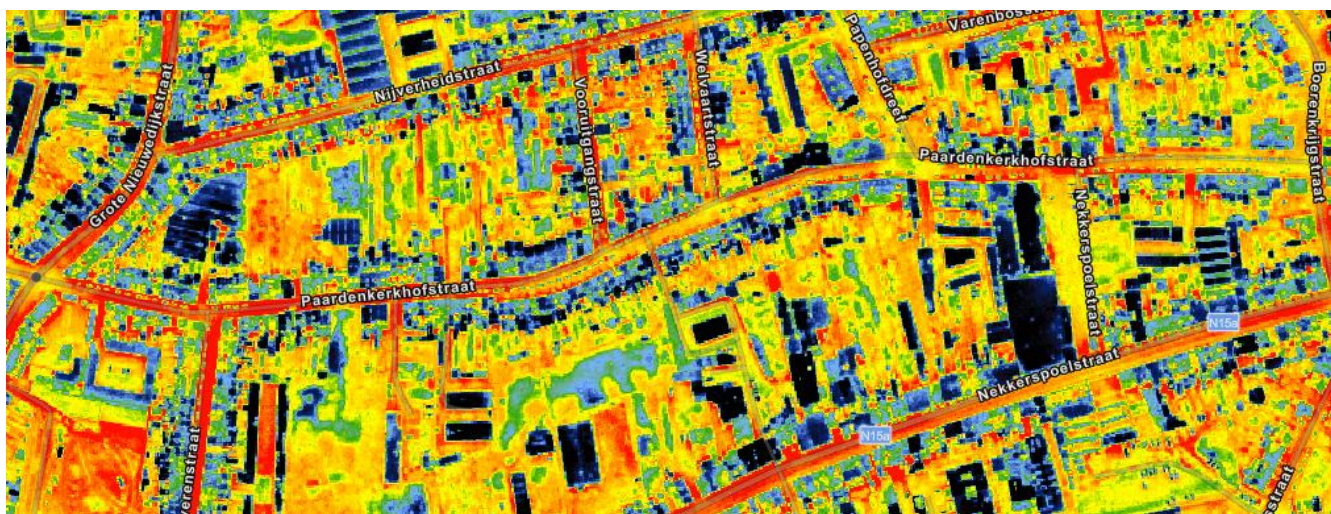
## 2 Omschrijving van de straat

### 2.1 Foto's en kaarten

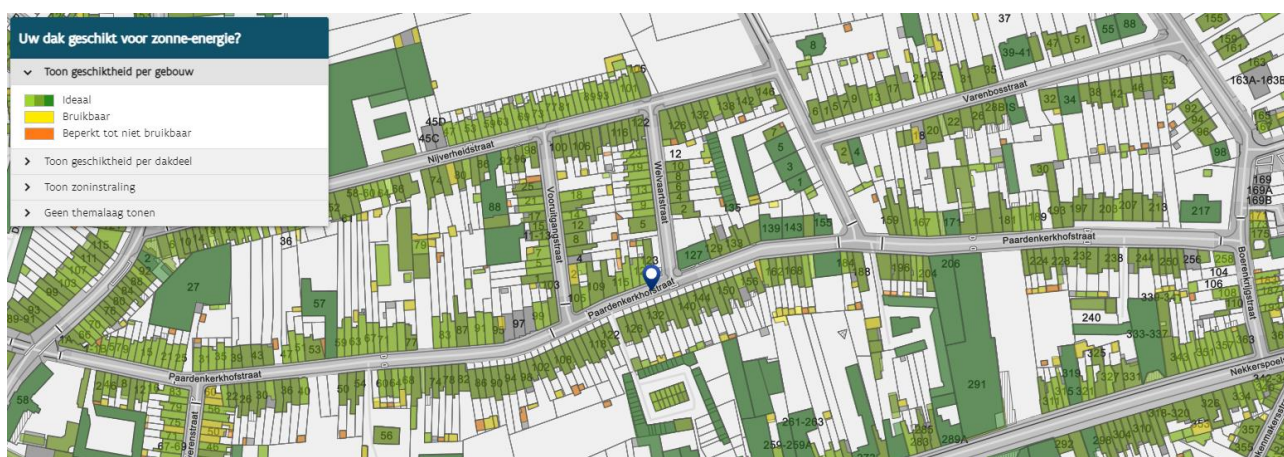
#### 2.1.1 Gebouwschil

De thermografische kaart geeft de warmteverliezen van je woning weer. Een blauwe kleur kan betekenen dat er goed geïsoleerd is, maar kan ook betekenen dat de ruimte niet verwarmd werd tijdens de opname (vb een garagebox, kot, leegstaande woning, etc).

In 2018 heeft de Stad Mechelen een [warmtekaart](#) laten maken van alle daken in de stad.



#### 2.1.2 Zonnekaart



Wil je hier meer over weten? Ga dan naar de [zonnekaart](#) voor een meer gedetailleerde berekening en opstelling.

### 2.1.3 Informatieplicht watertoets

Overstromingsgevoelige gebieden pluviaal



Overstromingsgevoelige gebieden fluviaal








Wil je meer weten over de [vernieuwde watertoets en informatieplicht](#) die van kracht is vanaf 1 januari 2023.



### 3 Stappenplan

Hieronder vind je een overzicht van alle energiebesparende maatregelen die je kan uitvoeren om je woning energiezuinig te maken. De kleurcode geeft aan welke chronologie van werken het best gevolgd worden gaande van het meest dringend (rood) tot minder dringend (groen). Per maatregel worden het persoonlijk advies en de belangrijkste aandachtspunten vermeld. Meer uitgebreid en algemeen advies kan je terugvinden onder hoofdstuk "Uitgebreid advies per categorie".

Dringend				Minder dringend
----------	--	--	--	-----------------

STAPPEN		ADVIES
	<b>DAK</b>	<p>Streefwaarde:  <math>R_{\text{isolatie}} &gt; 4.5 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}</math>  <math>U_t &lt; 0,24 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}</math></p> <p>Dakisolatie helpt niet enkel tijdens koude periodes, ook bij hitte is het zeker aangeraden om je daken goed te isoleren.</p> <p>Om de warmte buiten te houden kies je best voor zwaardere en meer inerte materialen, denk aan bv. minarele wol. Deze bestaan zowel in een zachte versie dat je tussen de balken kan plaatsnemen, er is ook een harde, drukvaste versie deze kan je gebruiken voor platte daken of zogenaamde sarkingdaken.</p> <p>Overweeg het plaatsnemen van een groendak, zeker tegen hitte is dit een meerwaarde: het gewicht zorgt voor inertie en houdt de hitte tegen, het houdt minder warmte vast (dan een zwarte dakbedekking) en beschermt zelfs de dakbedekking voor UV-stralen. Bovendien zorgt beplanting voor verdamping wat de binnenlucht niet koelt, maar wel aangenamer kan maken.</p> <p>Meer info in bijlage bij 3.1 (vanaf p.21)</p>
	<b>RAMEN, DEUREN en POORTEN</b>	<p>Streefwaarde:  <math>U_g &lt; 1.0 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}</math></p> <p>Plaats sterk isolerende raamprofielen en deurpanelen in combinatie met hoogrendementsglas of drievoudige beglazing.</p> <p>Tegen de hitte kan je alvast een voldoende groot opengaand deel voorzien voor een maximale ventilatie in de zomer. Vergeet op de zuidgevels geen screens te voorzien (tenzij je al een luifel hebt). Er bestaat ook zonwerende beglazing, deze werkt echter minder efficiënt en zorgt ook dat in de winter licht en zon minder goed binnen kunnen.</p> <p>Meer info in bijlage bij 3.3 (vanaf p.33)</p> <p><b>Voor de mijnverbouwpremie is het belangrijk ventilatieroosters in de leefruimtes te voorzien</b></p>
	<b>GEVEL</b>	<p>Streefwaarde:  <math>R_{\text{isolatie}} &gt; 3 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}</math>  <math>U_t &lt; 0,24 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}</math></p> <p>Ook gevelisolatie helpt niet enkel tijdens koude periodes, ook bij hitte is het zeker aangeraden om je daken goed te isoleren.</p>

		<p>Om de warmte buiten te houden kies je best voor zwaardere en meer inerte materialen, denk aan bv. minerale wol of houtvezel. Er zijn verschillende mogelijkheden om gevels te isoleren zowel langs binnen als langs buiten. Informeer je goed en zorg zeker voor het goed aansluiten ter plaatse van buitenschrijnwerk, dak, grond, vloeren,...</p> <p>Meer info in bijlage bij 3.2 (vanaf p.28)</p> <p><b>Deze werken zijn mogelijks vergunningsplicht, vraag zeker op tijd een omgevingsvergunning aan</b></p>
	<b>VLOER</b>	<p>Streefwaarde:  <math>R_{isolatie} &gt; 2 \text{ m}^2\text{K/W}</math> (bij betonnen opbouw)  <math>U_t &lt; 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> <p>Zodra je dak, gevel en buitenschrijnwerk goed isolerend zijn, zoekt warmte de zwakste plek om de woning binnen te komen. Vergeet daarom zeker ook niet de vloer te isoleren.</p> <p>Dit kan onder de vloerplaat, bovenop de draagstructuur van de vloer of via de kelder. Bekijk wat voor jou het nuttigste is.</p> <p>Plaats je een nieuwe betonplaat / draagstructuur zorg dan ook dat je de nodige wachtbuizen voor elektriciteit, warmtepomp en hemelwaterrecuperatie klaar liggen. Zo kan je deze later zonder zware werken nog voorzien.</p> <p>Meer info in bijlage bij 3.4 (vanaf p.39)</p>
	<b>RUIMTE- VERWARMING, SANITAIR WARM WATER en KOELING</b>	<p>Verwarmen doen we in de toekomst fossielvrij. Denk bij het vernieuwen van je verwarming meteen ook aan koelen, dit doe je liefst passief (door koud water door je leidingen te laten stromen).</p> <p>Passief koelen is mogelijk met vloerverwarming en bepaalde convectoren, zorg dus eerst dat je deze hebt. Met beiden kan je ook op lage temperatuur verwarmen, zodat je verbruik ook bij het verwarmen daalt.</p> <p>Je kan een lucht/water-warmtepomp woning en het water duurzaam te verwarmen.</p> <p>Er bestaan ook lucht/lucht-warmtepompen (of airco's) die je zowel kan gebruiken om te verwarmen en te koelen, deze kan je echter niet gebruiken voor sanitair warm water.. Bovendien koelen zij actief en stoten hierbij de warmte lucht naar buiten waardoor de buitenlucht opwarmt en er dus weer meer gekoeld zal moeten worden.</p> <p>Met een zonneboiler of warmtepompboiler kan je energiezuiniger je sanitair water opwarmen</p> <p>Meer info in bijlage bij 3.4 (vanaf p.39)</p>
	<b>VENTILATIE</b>	<p>Om vochtproblemen te vermijden en de binnenluchtkwaliteit te verhogen is ventilatie nodig. Dit kan op verschillende manieren, de meest voorkomenden zijn het systeem C+, waarbij je vraaggestuurd natte lucht afzuigt via een ventilator en droge lucht binnentrekt via raamroosters, en systeem D waar de ventilator zowel natte lucht afzuigt en droge lucht binnenblaast.</p> <p>Natte ruimtes zijn de keuken, badkamer, wc, wasplaats e.d., droge ruimtes zijn de leefruimtes zoals de woonkamer, slaapkamers en bureau's.</p>

		<p>Voorzie tegen hitte zeker ook ventilator die je op nightboost kan zetten/ als spuiventilatie gebruiken. Zo kan deze je helpen om 's nachts de warmte lucht uit de woning te trekken.</p> <p>Meer info in bijlage bij 4.2.1 (vanaf p.51)</p>
	<b>PV-PANELEN</b>	<p>Er kan gekozen worden om PV-panelen te voorzien die instaan voor de opwekking van elektriciteit.</p> <p>Probeer de opgewekte elektriciteit zoveel als mogelijk op het moment zelf te gebruiken en zo een hoog percentage zelfconsumptie te bereiken.</p> <p>Meer info in bijlage bij 4.3 (vanaf p.55)</p>
	<b>WATERHUISHOUDING</b>	<p>Hemelwater wordt door de klimaatwijzigingen meer en meer kostbaar, onderzoek de mogelijkheid om regenwater op te vangen en te recupereren voor toiletten, wasmachine en buitenkraan.</p> <p>Regenwater kan je opvangen doormiddel van betonnen put in de tuin, plastic put in de kelder of zelfs een 'zak' die je in de kruipruimte kan ophangen</p> <p>Vergeet ook niet te infiltreren in de grond, bv. door gebruik te maken van een wadi. Over een wadi bestaan veel misverstanden: idealiter staan hier wel degelijk planten in en blijft het water maximum 48 uur staan. Het is dus zeker geen vijver of beek.</p> <p>Meer info in bijlage bij 4.4 (vanaf p.57)</p>
	<b>OMGEVING</b>	<p>Plaats bomen en gevelgroen die zorgen voor voldoende schaduw. Wanneer je soorten plant die in de winter hun bladeren verliezen, kan je in de winter wel nog genieten van een heerlijk zonnetje.</p> <p>Verhard zo weinig mogelijk: beter enkele kleinere terrassen en zitplaatsen dan één groot. Verharding neemt veel hitte op en straalt dit ook af, bovendien vergroot je door te ontharden terug het sponseffect van de volle grond zodat deze meer regenwater kan opnemen.</p> <p>Plaats in tuin en voortuin een mengeling van planten: bomen, heesters, struiken, vaste planten, bloembollen. Hierdoor wordt de grond nog beter waterdoorlatend. Als je bovendien soorten plant die op verschillende momenten bloeien, kan je bijna het hele jaar door genieten van hun bloemenpracht.</p> <p>Meer info in bijlage bij 4.5 (vanaf p.62)</p>
	<b>DUURZAME MOBILITEIT</b>	<p>Wanneer werken aan oprit en/of elektriciteit gebeuren kan je overwegen om meteen de aansluitingen / wachtleidingen te laten voorzien voor een elektrisch laadpunt.</p>
	<b>VERBRUIK</b>	<p>Noteer maandelijks je verbruik in een tabel of via <a href="http://www.energieid.be">www.energieid.be</a>. Analyseer je verbruik jaarlijks en na elke genomen isolatiestap.</p>



# DUURZAAMHEIDSADVIES BIJ RENOVATIE EENGEZINSWONING

## BIJLAGE



Met de steun van het financieringsinstrument  
LIFE van de Europese Gemeenschap



Met de steun van  
**Provincie  
Antwerpen**



**KLIMAATNEUTRAAL  
MECHELEN**

# Inhoudsopgave

1	Inleiding .....	4
1.1	De Vlaamse energiedoelstellingen 2050 .....	4
1.2	Wetgeving.....	4
1.2.1	Renovatieverplichting voor residentiële gebouwen .....	4
1.2.2	Asbestveilig Vlaanderen .....	5
1.2.3	Gewestelijke hemelwaterverordening 2023 .....	5
1.2.4	Omgevingsvergunning en -melding.....	6
1.3	Voordelen energiezuinig renoveren.....	6
1.4	Veranderingsgericht en toekomstbestendig bouwen.....	6
1.5	Stappenplan.....	7
1.6	Financiële ondersteuning .....	9
1.6.1	Mijn VerbouwLening .....	9
1.6.2	Mijn VerbouwPremie.....	10
1.6.3	Huishoudelijke premies (Fluvius).....	12
1.6.4	Premies Igemo .....	13
1.6.5	Gemeentelijke premie .....	13
2	Bouwmaterialen .....	15
2.1	Milieuverantwoorde en gezonde bouwmaterialen.....	15
2.2	Isolatiematerialen.....	16
2.3	Gezonde binnenlucht .....	18
3	Uitgebreid advies per schildeel .....	20
3.1	Dak.....	20
3.1.1	Hellend dak.....	20
3.1.2	Plat dak .....	24
3.1.3	Groendak .....	26
3.2	Gevel.....	27
3.2.1	Buitenmuurisolatie .....	28
3.2.2	Binnengevelisolatie.....	30
3.2.3	Spouwmuurisolatie.....	31
3.3	Ramen, deuren en poorten .....	32
3.3.1	Beglazing.....	32
3.3.2	Profielen .....	35
3.3.3	Buitenzonwering.....	37
3.3.4	Poorten .....	38

3.4	Vloer .....	38
3.4.1	Isoleren vanuit de (kruip)kelder .....	38
3.4.2	Isolatie op de bestaande vloer .....	39
3.4.3	Nieuwe (goed) geïsoleerde vloer plaatsen .....	40
4	Uitgebreid advies per techniek.....	42
4.1	Ruimteverwarming en sanitair warm water .....	42
4.1.1	Condenserende aardgasketel.....	42
4.1.2	Hybride toestel .....	43
4.1.3	Warmtepomp .....	45
4.2	Koeling.....	50
4.2.1	Ventilatie .....	50
4.3	Pv-installatie en batterij .....	54
4.4	Waterhuishouding.....	56
4.5	Natuurlijke omgeving en biodiversiteit .....	61
5	Nuttige referenties .....	63
5.1	Hoe vind je een goede vakman .....	63
5.2	Interessante links.....	63

# 1 Inleiding

## 1.1 De Vlaamse energiedoelstellingen 2050

De energiedoelstelling van de Vlaamse Regering is om tegen 2050 alle woningen en appartementen in Vlaanderen minstens even energiezuinig te maken als een energetische nieuwbouwwoning van 2017. Het is momenteel nog niet verplicht om aan deze doelstelling te voldoen, maar het is zeker aan te raden om vooruit te denken, en er dus al zoveel mogelijk rekening mee te houden.

Om aan de energiedoelstelling 2050 te voldoen, zijn er twee mogelijke pistes. Het volstaat om aan 1 van de 2 pistes te voldoen. Uw woning kan dus voldoen aan piste 1, zonder dat de woning een energielabel A haalt (piste 2).

**Piste 1:** elk onderdeel van de woning voldoet aan aparte eisen:

- Dak, vloer en muren:  $U = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Beglazing:  $U_g = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Vensters (= beglazing en raamprofielen samen):  $U_w = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Energie-efficiënte verwarmingsinstallatie
  - warmtepomp, condenserende ketel, micro-WKK, warmtenet of decentrale toestellen met een totaal maximaal vermogen van  $15 \text{ W}/\text{m}^2$ .

**Piste 2:** uw woning of appartement haalt het label A of A+.

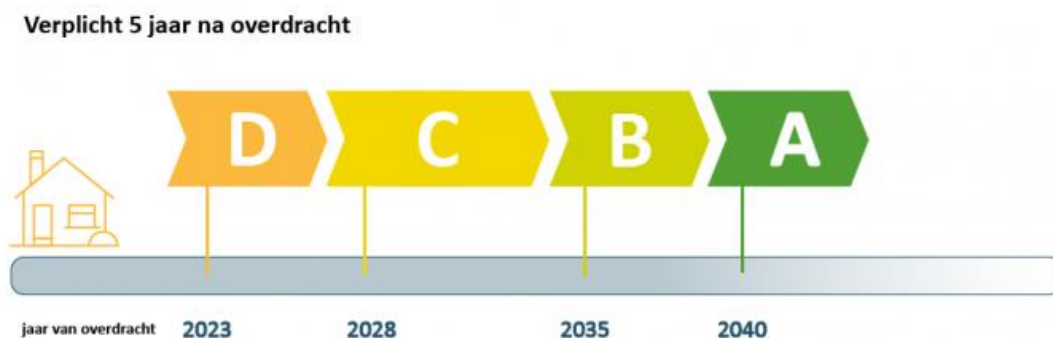
Bij de opmaak van het EPC wordt berekend hoeveel energie de woning verbruikt. Hierbij wordt rekening gehouden met de isolatiegraad, de verwarmingsinstallatie, de ventilatie, de zonne-energie of andere hernieuwbare energie, ... Een energielabel A voor uw woning of appartement staat voor een berekend energieverbruik van maximaal  $100 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{jaar})$ .

## 1.2 Wetgeving

### 1.2.1 Renovatieverplichting voor residentiële gebouwen

Nieuwe eigenaars van energieverslindende woongebouwen (met een EPC-label E of F) zijn sinds 1 januari 2023 verplicht om **binnen de 5 jaar na overdracht** (zoals aankoop, erfpacht,...) de woning grondig energetisch te renoveren tot **minimum EPC-label D**.

**Label D is een tussenstap.** Stapsgewijs zal het te behalen labelniveau worden aangescherpt tot label A, om de noodzakelijke renovatiegolf en de transitie naar duurzamere verwarmingstechnologieën een grote impuls te geven. De Vlaamse Regering heeft daarom een langetermijnpad vastgelegd tot 2050: het minimaal EPC-label na overdracht wordt vanaf 2028 aangescherpt tot **label C**, **vanaf 2035 tot label B** en **vanaf 2040 tot label A**.



### 1.2.2 Asbestveilig Vlaanderen

Vanaf 23 november 2022 is het verplicht om bij de verkoop van een woning gebouwd vóór 2001 een asbestattest voor te leggen. In dit attest, opgemaakt door een asbestdeskundige die ter plaatse komt, staat een uitspraak over de asbestveiligheid van de woning en hoe je het aanwezige asbest kan beheren of verwijderen. Bij renovatiewerken kan het handig zijn om zo'n asbestattest omhanden te hebben. Zo kan je rekening houden met onveilige asbestsituaties en deze aanpakken.

Vlaanderen heeft een actieplan voor het beheer en verwijderen van asbest opgemaakt. Voor residentiële woningen werd voorlopig het volgende vastgelegd:

- Asbesthoudende materialen die een risico vormen moeten verwijderd worden. Dit kan u terugvinden op het asbestattest. Een veel voorkomende situatie met een hoog risico is asbesthoudende leidingisolatie. Deze laat u best verwijderen.
- Het is verboden om constructies te plaatsen over of op een asbestcementen dak of gevel.
- Het is verboden om een asbestdak of -gevel te reinigen of ontmossen, ongeacht de gebruikte techniek.
- Het is verboden asbesthoudende materialen bij werken opnieuw in te sluiten.

Alle info i.v.m. asbest in uw woning en hoe u hiermee best omgaat, kan u terugvinden op:  
<https://www.vlaanderen.be/asbest>

### 1.2.3 Gewestelijke hemelwaterverordening 2023

Vasthouden, bergen en pas in laatste instantie afvoeren van water is al lang een van de leidende principes in het integraal waterbeleid.



De impact van weersextremen laat zich echter meer en meer voelen. Zo werden de voorbije jaren gekenmerkt door enerzijds extreme regenval met grootschalige overstromingen in juli 2021 en anderzijds langdurige droogteperiodes 2017, 2018, 2019, 2020 en 2022. De doelstelling is dan ook om water maximaal ter plaatse te houden. Op deze manier kunnen we droogteperiodes overbruggen en de impact van verharding op overstromingen terugdringen.

Elke druppel die op verhardingen valt, moet dan ook maximaal ter plaatse worden gehouden. De uitgangspositie is dan ook dat iedereen, zowel particulier als openbaar bestuur water opvangt en bijhoudt.

Wat betekent dit?

- er gelden minimale volumes van hemelwaterputten;
- er gelden normen voor infiltratievoorzieningen en buffervolume voor grote verharde oppervlakte (als om technische redenen geen infiltratievoorziening kan aangelegd worden);
- het opvangen hemelwater moet maximaal gebruikt worden voor toepassingen waar geen drinkwaterkwaliteit voor nodig is, waaronder toiletspoeling, kuiswater, wasmachine en buitengebruik;
- uiterlijk bij de ingebruikname van het gebouw, de verharding/ uitbreiding, het bijgebouw, de overdekte constructie of de verharding worden hemelwaterput, infiltratie- of buffervoorziening of vertraagde afvoer geplaatst en in gebruik genomen en blijven vanaf dan ook in gebruik;
- mogelijkheid om verplichtingen met betrekking tot hemelwater collectief op te nemen.

Merk op dat veel materialen, door hun technische aspecten en hun impact op infiltratie in de bodem, als verharding gelden.

Alle info i.v.m. de gewestelijke hemelwaterverordening kan u terugvinden op:

<https://omgeving.vlaanderen.be/nl/verordeningen/de-gewestelijke-hemelwaterverordening-2023>

#### 1.2.4 Omgevingsvergunning en -melding



Voor werken aan en rond de woning kan een vergunningsplicht, meldingsplicht of een vrijstelling gelden. Als een omgevingsvergunning of melding verplicht is, dan is in principe ook altijd de medewerking van een architect verplicht. Voor een aantal ingrepen geldt een vrijstelling van de verplichte medewerking van een architect. Voorwaarde is wel dat deze ingrepen noch de oplossing van een constructieprobleem met zich meebrengen, noch de stabiliteit van het gebouw wijzigen.

Op [www.omgevingsloketvlaanderen.be](http://www.omgevingsloketvlaanderen.be) kan u de algemene richtlijnen terugvinden.

Sinds augustus 2024 geldt er een nieuwe regeling voor de buitenisolatie van woningen (en andere gebouwen).

Als je woning niet beschermd is, heb je niet langer een omgevingsvergunning nodig voor de isolatie van je dak en achtergevel zolang je niet meer dan 26 cm toevoegt.

Let op, isoleer je gevels die zichtbaar zijn van op straat, dan moet je alsnog een aanvraag doen. Ontwerp dan je buitengevelisolatie naar de bouwvoorschriften van de [stedenbouwkundige verordening](#).

Heb je vragen of plan je andere werken? Contacteer [bouwdienst Mechelen](#).

Op [www.omgevingsloketvlaanderen.be](http://www.omgevingsloketvlaanderen.be) kan u de algemene richtlijnen terugvinden.

Voor eenvoudige vergunningsaanvragen zoals het plaatsen van voorgevelisolatie kan je in Mechelen dienst doen op Thomas More:

<https://www.mechelen.be/hulp-bij-de-opmaak-van-je-vergunningsaanvraagdossier>

### 1.3 Voordelen energiezuinig renoveren

Je woning energetisch renoveren heeft belangrijke voordelen:

- Een **lagere energiefactuur**: in een goed geïsoleerde woning zijn de verwarmingskosten tot 70% lager dan in een niet-geïsoleerde woning. Wek je zelf groene energie op via zonnepanelen of een zonneboiler? Dan kan je verder besparen op je energiefactuur.
- De extra investering verdien je niet enkel terug via een lagere energiefactuur: er zijn ook **verschillende premies en leningen** waar je gebruik van kan maken. Wij helpen je hiermee graag verder.
- De **waarde van je woning stijgt**: kopers en huurders hebben aandacht voor het energieverbruik van de woning die ze kopen of huren. Woningen die energie-efficiënt zijn hebben een opvallend hogere waarde op de vastgoedmarkt.
- Een goed gerenoveerde woning vraagt niet alleen **minder onderhoud**, je vermijdt er ook extra onvoorziene problemen en kosten mee.
- **Meer comfort en gezonder binnenklimaat**: er is een betere geluidsdemping en een constante temperatuur in de woning, niet alleen in koude winters maar ook tijdens warme zomers.
- **Kleinere impact op het milieu**: hoe minder energie er verbruikt wordt en hoe groter het aandeel hernieuwbare energie, hoe lager de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de woning. Zo stop jij mee de opwarming van het klimaat.

### 1.4 Veranderingsgericht en toekomstbestendig bouwen

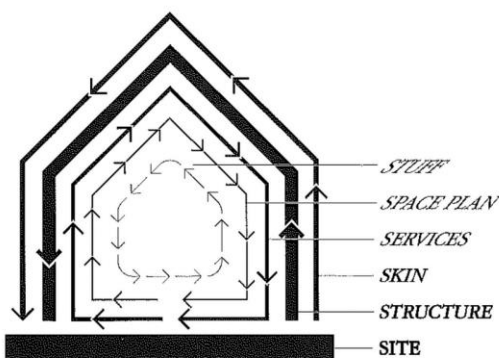
Maak zeker al een totaalplan op om naar een 2050-proof woning te gaan, zowel op vlak van gebouwschil als op vlak van technieken.

Hou bij de keuze van materialen en systemen met de levensduur van deze elementen. Je kan een gebouw opdelen in verschillende lagen: site (grond), structuur, huid (gevel), technieken, indeling en stuff. Hierbij wordt aangenomen dat het gebouw / de structuur 60 tot 300 jaar meegaat, technieken slechts 15 jaar en stuff maar 1 dag. Ga er dus van uit dat je je technieken (ketel, ventilator, pompen,...) over 15 jaar moet vervangen en zorg dat dit kan zonder grote breekwerken of infrastructuurwerken.

Een hulpmiddel hierin is [demonteerbaar bouwen](#). Door je constructie van buiten naar binnen demonteerbaar te houden en te zorgen dat de binnenste elementen de langste levenstermijn hebben, bespaar je jezelf al veel zorgen.

Voorzie wanneer je grondwerken doet ook wachtleidingen ondergronds. Deze lopen best van je technische ruimte naar de straat en naar je tuin. Zo ben je warmtepomp en warmtenetklaar en kan je in de toekomst ook uitbreiden voor bv. hemelwaterrecuperatie, een buitenunit voor een warmtepomp, extra voeding naar de tuin,...

Door de schachten te overdimensioneren hou je ook de mogelijkheid om bv. nog pv-panelen te leggen of een zonneboiler te plaatsen.



**SHEARING LAYERS OF CHANGE.** Because of the different rates of change of its components, a building is always tearing itself apart.

- Met dit totaalplan in het achterhoofd kan er bij de huidige werken geanticipeerd worden op de toekomstige werken. Zo vermijd je lock-ins, zorg je er voor dat je geen eerder gedane werken opnieuw moet afbreken om verder te kunnen.
- De levensduur van niet alle elementen zijn even lang (shearing layers of change): de structuur van je woning gaat tussen de 60 – 300 jaar mee, technieken moet je waarschijnlijk al na 15 jaar vervangen. Zorg dan ook dat je zonder grote werken het onderhoud kan doen en deze indien nodig kunt vervangen.
- Denk goed na over de plaats van je technieken dankzij wachtleidingen en schachten kan je gemakkelijk later nog bv. een warmtepomp of regenwaterrecuperatie zetten. Of zelfs een extra kabel naar je tuin trekken of een laadstation plaatsen voor je elektrische wagen.

## 1.5 Stappenplan

De volgorde van de werken hangt af van tal van factoren: de wijze waarop de woning ooit werd gebouwd en al werd gerenoveerd, je budget, de architectuur, het type en de huidige toestand van je woning. Een chronologie die vaak wordt gevolgd, is eerst het isoleren van de bouwschil (het dak, de buitenmuren, het schrijnwerk en de vloeren) vervolgens komen de zogenaamde 'energiezuinige technieken' aan bod voor verwarming en sanitair warm water, ventilatie, verlichting en elektriciteit. Je kan het energieprestatiepeil van je woning verder laten dalen als je ook zelf hernieuwbare energie opwekt met bijvoorbeeld zonnepanelen of een zonneboiler. Daarnaast kan je ook denken aan goed waterbeheer, bijvoorbeeld via het recupereren van hemelwater of het leggen van een groendak.



Maar ieder project heeft uiteraard zijn eigen aanpak, en vaak lopen er werken door elkaar heen. Denk in elk geval vooraf goed na zodat je bouwknopen achteraf voorkomt. Isoleer eerst je dak vooraleer je zonnepanelen plaatst en renoveer je schrijnwerk en dakgoot zodat muurisolatie achteraf nog mogelijk is. Denk ook na over waar en hoe je alle technieken in je project wil inpassen, zodat bijvoorbeeld al vooraf de ventilatiekanalen, wachtleidingen en elektriciteit kunnen worden geplaatst.



## 1.6 Financiële ondersteuning

Voor de bovenstaande werken heeft u recht op verschillende premies. Hieronder kan je een beknopt overzicht terugvinden. Via de premiezoeker kan je alle premies terugvinden die in jouw gemeente van toepassing zijn: <https://www.premiezoeker.be/>

### 1.6.1 Mijn VerbouwLening

Alle informatie en voorwaarden kan je terugvinden op: <https://www.mijnverbouwlening.be/>

U kan sinds 1 september 2022 Mijn VerbouwLening tot 60.000 euro aanvragen. Met deze lening kunnen renovaties gefinancierd worden die zowel focussen op woningkwaliteit als op het verbeteren van de energieprestatie.

De 5 onderstaande doelgroepen komen in aanmerking voor de Mijn VerbouwLening:

- Particuliere eigenaar-bewoners uit de laagste en middelste inkomenscategorie van Mijn VerbouwPremie
- Particuliere verhuurders
- Particulieren die een woning verwerven via erfenis of schenking
- Niet commerciële instellingen of coöperatieve vennootschappen (bijv. vzw's)
- Verenigingen van mede-eigenaars

**Voor aanvragen van Mijn VerbouwLening vanaf 1 februari 2024 bedraagt de rentevoet 2,75% voor de looptijd van de lening.\***

Deze lening geldt voor dezelfde categorieën als de Mijn VerbouwPremie en hanteert ook dezelfde voorwaarden. Het bedrag per categorie is beperkt. U kan de lening ook aanvragen voor het plaatsen van zonnepanelen, maar niet voor een thuisbatterij.

<sup>1</sup> Mijn VerbouwLening: jaarlijks kostenpercentage (JKP) van 2,75 %. Voor een investering van 60.000 euro op 25 jaar, betaal je zo 275,74 euro af per maand. Na 25 jaar heb je dan 82.722,42 euro terugbetaald.

**Let op, geld lenen kost ook geld.** Dit betreft een consumentenkrediet. Informatie onder voorbehoud wijziging regelgeving. Kredietgever: AGB Energiepunt Mechelen. Financierder: het Vlaams Gewest.

## 1.6.2 Mijn VerbouwPremie

Alle informatie en voorwaarden kan je terugvinden op: <https://www.mijnverbouwpremie.be/>

Onderstaande premiebedragen zijn afhankelijk van de factuurdatum en/of aanvraagdatum. Sommige premies zijn tijdelijk verhoogd in 2024.

<b>Dakrenovatie</b>	2023	Max € 5750 50 % factuur	Max € 4025 35 % factuur	8 € / m <sup>2</sup> 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
	2024	Max € 4025 35 % factuur	Max € 2875 25 % factuur	8 € / m <sup>2</sup> 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
<b>Buitenmuren (isolatie of renovatie // isolatie)</b>	2023	Max € 6000 50 % factuur	Max € 4025 35 % factuur	5 € / m <sup>2</sup> spouw 30 € / m <sup>2</sup> extern 15 € / m <sup>2</sup> intern 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
	2024	Max € 4200 35 % factuur	Max € 3000 25 % factuur	-	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
<b>vloeren</b>	2023	Max € 1500 50 % factuur	Max € 1050 35 % factuur	6 € / m <sup>2</sup> 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
	2024	Max € 1050 35 % factuur	Max € 750 25 % factuur	6 € / m <sup>2</sup> 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
<b>Schrijnwerk (ramen &amp; deuren)</b>	2023	Max € 5500 50 % factuur	Max € 3850 35 % factuur	16 € / m <sup>2</sup> 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
	2024	Max € 3850 35 % factuur	Max € 2750 25 % factuur	16 € / m <sup>2</sup> 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
<b>Warmtepomp geo</b>	2023	Max € 6400 50 % factuur	Max € 4000 40 % factuur	Max € 4000 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
	2024	Max € 6400 50 % factuur	Max € 4000 35 % factuur	Max € 4000 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
<b>Warmtepomp lu-wa</b>	2023	Max € 4800 50 % factuur	Max € 3000 40 % factuur	Max € 3000 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag

	2024	Max € 3600 50 % factuur	Max € 2250 40 % factuur	Max € 2250 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
<b>Warmtepomp lu-lu</b>	2023	Max € 480 50 % factuur	Max € 300 40 % factuur	Max € 300 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
	2024	Max € 480 50 % factuur	Max € 300 40 % factuur	Max € 300 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
<b>Warmtepomp hybride</b>	2023	Max € 3200 50 % factuur	Max € 2000 40 % factuur	Max € 2000 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
	2024	Max € 2400 50 % factuur	Max € 1500 40 % factuur	Max € 1500 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
<b>Zonneboiler</b>	2023	€ 660 / m <sup>2</sup> Max € 3300 50 % factuur	€ 550 / m <sup>2</sup> Max € 2750 40 % factuur	€ 550 / m <sup>2</sup> Max € 2750 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
	2024 <i>(niet Zeker)</i>	€ 660 / m <sup>2</sup> Max € 3300 50 % factuur	€ 550 / m <sup>2</sup> Max € 2750 40 % factuur	€ 550 / m <sup>2</sup> Max € 2750 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
<b>Warmtepompboiler</b>	2023	Max € 1080 50 % factuur	Max € 900 40 % factuur	Max € 900 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
	2024 2025	Max € 1080 50 % factuur	Max € 900 40 % factuur	Max € 900 40 % factuur	Bedrag beperkt tot factuurbedrag	Bedrag beperkt tot factuurbedrag
<b>Binnenrenovatie (aannemer of DHZ)</b>	2023	Max € 2500 50 % factuur	Max € 1750 35 % factuur		Max 5000 €+ btw	Max 5000 €+ btw
	2024	Max € 1750 35 % factuur	Max € 1250 25 % factuur		Max 5000 €+ btw	Max 5000 €+ btw
<b>Elektriciteit &amp; sanitair</b>	2023	Max € 3750 50 % factuur	Max € 2625 35 % factuur		Max 7500 €+ btw	Max 7500 €+ btw
	2024	Max € 2625 35 % factuur	Max € 1875 25 % factuur		Max 7500 €+ btw	Max 7500 €+ btw

### 1.6.3 Huishoudelijke premies (Fluvius)

#### EPC-labelpremie

Alle informatie en voorwaarden kan je terugvinden op:

<https://www.fluvius.be/nl/thema/premies/premies-voor-huishoudelijke-klanten/epc-labelpremie>

Als je woning met EPC-label E of F door renovatie binnen de 5 jaar een label A, B of C haalt dan kan je hiervoor een premie krijgen. Deze premie dien je voor de start van de werken te activeren.

Labelpremie	Per woning	Per woning (beschermde afnemers)
Naar label C	2 500 euro	3 000 euro
Naar label B	3 750 euro	4 500 euro
Naar label A	5 000 euro	6 000 euro

**Opgelet:** Het EPC-label voor de werken moet worden aangetoond met een energieprestatiecertificaat (EPC), dat niet ouder mag zijn dan van 2019. Het behaalde EPC-label moet worden aangetoond na 5 jaar met een nieuw EPC. Het nieuwe EPC mag maximaal 12 maanden oud zijn op het moment van aanvraag van de EPC-labelpremie.

#### Fotovoltaïsche zonnepanelen

Alle informatie en voorwaarden kan je terugvinden op:

<https://www.fluvius.be/nl/thema/premies/premies-voor-huishoudelijke-klanten/premie-zonnepanelen>

Jaar indienstname zonnepanelen	(Verwachte) premie
Van 01-01-2023 tot 31-12-2023	150 euro/kWp voor de eerste 4 kWp en 75 euro/kWp van 4 tot 6 kWp, max. 750 euro en max. 40% van het factuurbedrag incl. btw.
Van 01-01-2024 tot 31-12-2024	75 euro/kWp voor de eerste 4 kWp en 37,50 euro/kWp van 4 tot 6 kWp, max. 375 euro en max. 40% van het factuurbedrag incl. btw.
Van 01-01-2025	Geen premie

#### Sturing elektrische warmte

Een sturingsapparaat kan de toestellen die instaan voor het produceren of opslaan van warmte, geautomatiseerd aansturen met als doel:

- Het gebruik van deze toestellen te vermijden op momenten dat de energieprijzen hoog zijn of deze net in te schakelen op momenten met lage energieprijzen
- Een toestel in te schakelen op momenten dat er eigen productie is van elektriciteit (bv. door zonnepanelen)

- Het afgenomen elektrisch vermogen te verlagen of verhogen

Alle informatie en voorwaarden kan je terugvinden op:

<https://www.fluvius.be/nl/thema/premies/premies-voor-huishoudelijke-klanten/sturing-elektrische-warmte>

De premie voor sturing van elektrische warmte bedraagt 50 % van de factuurbedragen met een maximum van 400 euro.

#### **Huur en isolatiepremie**

De huur-en isolatiepremie is een extra hoge premie voor een dakisolatieproject, beglazingsproject en spouwmuurisolatieproject in slecht geïsoleerde huurwoningen. Een projectpromotor begeleidt de huurder en de verhuurder bij de voorbereiding en de uitvoering van de werken.

Alle informatie en voorwaarden kan je terugvinden op:

<https://www.fluvius.be/nl/premies/premies-voor-beschermde-klanten/huur-en-isolatiepremie>

### **1.6.4 Premies Igemo**

#### **Verwijderen van asbesthoudende leidingisolatie**

De OVAM (Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij) kent aan IGEMO een subsidie toe om **asbesthoudende leidingisolatie professioneel** te laten verwijderen. Hierdoor betaal jij tot 50% minder. Je hoeft niet zelf uit te zoeken wie de werken zal uitvoeren, want IGEMO heeft voor jou een erkend asbestdeskundige en asbestverwijderaar aangesteld.

Voor de verwijdering is er 50% van de kostprijs (exc. Btw) voorzien met een maximumsubsidie van 4.000 euro voor een woning en 6.000 euro voor een appartementsgebouw. De maximum bedragen gelden per stookplaats.

Alle informatie en voorwaarden kan je terugvinden op:

<https://igemo.be/verwijder-asbesthoudende-leidingisolatie-en-krijg-een-subsidie/>

#### **Check-je-ketel**

Elke centrale verwarmingsketel heeft een periodieke keuring van een erkend installateur nodig. Dat is wettelijk verplicht en zorgt voor een goede en veilige werking van de ketel. Met CHECK JE KETEL biedt Stekr deze keuring en een onderhoud gratis aan voor specifieke doelgroepen.

Alle informatie en voorwaarden kan je terugvinden op:

<https://stekr.be/ons-aanbod/energie/checkjeketel/>

### **1.6.5 Gemeentelijke premie**

#### **Groendak**

Alle informatie en voorwaarden kan je terugvinden op:

<https://klimaatneutraal.mechelen.be/groendak-premieaanvraag>

De premie bedraagt 31 euro per m<sup>2</sup> en mag niet meer bedragen dan de werkelijke kostprijs.

### **Hemelwaterinstallatie**

Alle informatie en voorwaarden kan je terugvinden op:

<https://klimaatneutraal.mechelen.be/hemelwaterinstallatie-premieaanvraag>

De premie voor de aanleg van een hemelwaterinstallatie bedraagt 550 euro.

### **Infiltratievoorziening**

Alle informatie en voorwaarden kan je terugvinden op:

<https://klimaatneutraal.mechelen.be/infiltratievoorziening-premieaanvraag>

De premie voor de aanleg van een infiltratievoorziening bedraagt 500 euro.

## 2 Bouwmaterialen

### 2.1 Milieuverantwoorde en gezonde bouwmaterialen

#### Waarom?

In 2019 was de bouwsector in Europa verantwoordelijk voor 40% van de uitstoot van broeikasgassen zoals CO<sub>2</sub>, 50% van het energieverbruik, 33% van het waterverbruik en 50% van de materiaalstromen. Ook de productie en het transport van bouwmaterialen zijn verantwoordelijk voor een aanzienlijk percentage van de wereldwijde CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Door compact te bouwen, aandacht te besteden aan de oriëntatie van een gebouw en door te ontwerpen met aandacht voor warmteaccumulatie, isolatie en rationeel energieverbruik staan we al een stap verder in de behandeling van de energetische uitdagingen. Zeker op het vlak van grondstoffen biedt milieuverantwoord en gezond bouwen tal van mogelijkheden en duurzame oplossingen. Gebruik zoveel mogelijk hernieuwbare en ruim voorradige grondstoffen, demonteerbare producten en tweedehands producten.

#### Wat?

Een milieuverantwoord en gezond bouw materiaal is een bouw materiaal dat bestaat uit (quasi-) onuitputtelijke natuurlijke grondstoffen, met zo weinig mogelijk of zonder chemische toevoegstoffen, zonder zware milieubelasting en zonder schadelijke gevolgen voor de menselijke gezondheid. Ook producten op basis van gerecycleerde (natuurlijke) materialen en tweedehands bouwmaterialen perken de impact van de bouwsector in. Om hergebruik of hoogwaardige recycling mogelijk te maken, moeten de bouwcomponenten op een omkeerbare manier verbonden zijn. Zodoende vermijden we dat de aarde verder wordt uitgeput door de ontginning van nieuwe grondstoffen.

Meer info: <https://www.milieubewustisoleren.be/milieu-impact>

Hernieuwbare materialen	Ruim voorradige materialen	Synthetische materialen
		
<b>Te verkiezen</b>	<b>Te verkiezen</b>	<b>Te vermijden</b>
<b>Wat?</b> Materialen die volledig of grotendeels bestaan uit hernieuwbare grondstoffen. Deze grondstoffen worden gekweekt en zijn afkomstig uit land- en bosbouw. Indien producenten geen synthetische stoffen toevoegen, kunnen we deze materialen veilig aan de natuur teruggeven.	<b>Wat?</b> Oppervlaktedelfstoffen die uit de ondergrond nabij de oppervlakte worden gedolven	<b>Wat?</b> Synthetische materialen op basis van petrochemische stoffen. Deze worden niet binnen een redelijke termijn heropgenomen in het ecosysteem en kunnen ook niet terug 'bijgroeien'. Daarom kan je ze best vermijden.
<b>Voorbeelden:</b> Vlas, hennep, stro, riet, kurk, hout, katoen, papiervlokken, kokos, bamboe, zetmeel, zeegras, schelpen...	<b>Voorbeelden:</b> Zand, klei, leem, natuursteen, water en andere aardestoffen. Ook minerale reststoffen zijn aanvaardbaar	<b>Voorbeelden:</b> Metalen en legeringen (zink, inox, staal...), kunststoffen (PUR, PVC...), materialen op basis van bio-ethanol,

	zolang ze geen schadelijke milieu- of gezondheidseffecten teweeg brengen.	composieten zoals gewapend beton en zeldzame aardemetalen.
--	---	--

## 2.2 Isolatiematerialen

Hernieuwbare materialen				
	Cellulose	Houtvezel	Hennep	Textiel
<b>Voordelen</b>	+ Inblaasbaar + Dampopen + Vochtregulerend + Geluidsdempend + Brandklasse B	+ Warmteopslag + Dampopen + Vormvast + Vochtregulerend + Geluidsdempend + Brandklasse B	+ Stijf + Herbruikbaar + Dampopen + Vochtregulerend + Geluidsdempend	+ Warmteopslag + Flexibel + Dampregulerend + Geluidsdempend
<b>Nadelen</b>	- Isolatiewaarde ↓ - Gesloten ruimte	- Isolatiewaarde ↓	- Isolatiewaarde ↓ - Brandklasse E	- Isolatiewaarde ↓
<b>Gebruik</b>	Dakisolatie Zolderisolatie Gevelisolatie	Dakisolatie Zolderisolatie Vloerisolatie Gevelisolatie	Dakisolatie Gevelisolatie Vloerisolatie	Dakisolatie
<b>Dikte</b>	16-34 cm	16-25 cm	17-25 cm	17-25 cm
<b>λ-waarde</b>	0,037-0,080 W/(m.K)	0,037-0,060 W/(m.K)	0,040-0,060 W/(m.K)	0,039-0,060 W/(m.K)

Ruim voorradige materialen				
	Minerale wol	Cellenglas	Vermiculiet	Cellenbeton
<b>Voordelen</b>	+ Isolatiewaarde ↑ + Vochtregulerend + Schimmelwerend + Geluidsdempend + Soepel + Brandklasse A	+ Ondergronds + Vochtbestendig + Drukvast + Sterk + Brandklasse A1	+ Zeer licht + Geluidsdempend + Niet toxisch + Brandklasse A1	+ Dampdoorlatend + Vorm- en drukvast + Licht + Geluidsdempend + Brandklasse A1
<b>Nadelen</b>	- Minerale vezels - Niet ondergronds	- Isolatiewaarde ↓	- Isolatiewaarde ↓↓	- Isolatiewaarde ↓↓ - Broos
<b>Gebruik</b>	Dakisolatie Spouwmuurisolatie Vloerisolatie Gevelisolatie	Dakisolatie Gevelisolatie Vloerisolatie	Geluidsisolatie Vloerisolatie	Dakisolatie Gevelisolatie
<b>Dikte</b>	13-21 cm	15-23 cm	20-38 cm	19 cm
<b>λ-waarde</b>	0,030-0,050 W/(m.K)	0,036-0,055 W/(m.K)	0,046-0,090 W/(m.K)	0,045 W/(m.K)

Synthetische materialen				
	EPS	PUR/PIR	XPS	Resolschuim (PF)
<b>Voordelen</b>	+ Isolatiewaarde ↑ + Recycleerbaar + Drukvast + Schimmelwerend + Zeer licht	+ Isolatiewaarde ↑↑ + S spuitbaar + Drukvast + Licht	+ Isolatiewaarde ↑ + Recycleerbaar + Vochtbestendig + Drukvast + Zeer licht	+ Isolatiewaarde ↑↑ + Drukvast + Brandklasse B - C
<b>Nadelen</b>	- Vaste vorm	- Aardolieproduct	- Aardolieproduct	- Aardolieproduct



	- Aardolieproduct - Brandklasse E	- Brandklasse E	- Brandklasse E	- Bros en brokkelig - Vochtgevoelig
<b>Gebruik</b>	Dakisolatie Spouwmuurisolatie Gevelisolatie Vloerisolatie	Dakisolatie Gevelisolatie Vloerisolatie	Dakisolatie Gevelisolatie Vloerisolatie	Dakisolatie Gevelisolatie Vloerisolatie
<b>Dikte</b>	13-21 cm	8-15 cm	12-19 cm	9-19 cm
<b>λ-waarde</b>	0,030-0,050 W/(m.K)	0,019-0,035 W/(m.K)	0,027-0,045 W/(m.K)	0,020-0,045 W/(m.K)

Een overzicht met de milieu-impact van de verschillen isolatiematerialen vind je op: <https://www.milieubewustisoleren.be/isolatiekenmerken>

### Gespoten PUR

Gespoten PUR-schuim (polyurethaanschuim) is een schuim dat veel wordt gebruikt in de bouw als isolerend materiaal. Het wordt ook wel polyurethaan- of PUR-schuim genoemd. Het schuim wordt gemaakt van polyurethaan, dat bestaat uit koolstof, waterstof en zuurstof en stikstof.

PUR schuim kan giftig zijn wanneer het inademt of via de huid absorbeert. De fijnste deeltjes van het schuim kunnen diep in de longen doordringen en irritatie en ontsteking veroorzaken. Sommige mensen kunnen allergisch zijn voor PUR-schuim en ernstige reacties ervaren, zoals benauwdheid, jeukende ogen, tranende ogen, keelpijn, hoofdpijn, misselijkheid en braken. In sommige gevallen kan dit leiden tot anafylactische shock, wat levensbedreigend kan zijn. Gespoten PUR-schuim bevat vaak hogere concentraties isocyanaten dan andere polyurethaanproducten. Dit komt doordat bij het spuitproces meer isocyanaten vrijkomen.

Probeer daarom het gebruik van gespoten PUR zo veel mogelijk te vermijden.

Is gespoten PUR-schuim toch de beste oplossing, neem dan volgende voorzorgfactoren:

- Bij vloerisolatie mogen bewoners niet tot 2 uur na de werkzaamheden niet aanwezig zijn., maar de aanwezigheid van bewoners is bij iedere vorm van PUR-isolatie altijd sterk af te raden. De producent van Icynene adviseert zelfs een afwezigheid van 24 uur.
- Zorg dat er geen water in de kruipruimte is. Het schuim gaat reageren met het water en dit leidt tot de vorming van isocyaanzuur met als gevolg onder andere oog- en luchtwegklachten. Ook kan er MDA, een zwaar toxische stof, ontstaan, die bijzonder schadelijk is voor de gezondheid.
- Voorzie voldoende ventilatie in de kruipruimte. Zowel tijdens het aanbrengen als erna moet er voldoende ventilatie zijn.
- Let op het type vloer en andere bouwkundige aspecten. Het aanbrengen van opencellig schuim onder houten vloeren is sterk af te raden. Ook gesloten cellig schuim kan bij houten vloeren (en daken) voor vergaande problemen zorgen. Het is zonder meer zaak om gaten en kieren af te dichten. Ook spouwmuren moeten aan een aantal eisen voldoen willen ze geschikt zijn voor isolatie met PUR-schuim.
- Let op het juist aanbrengen van het schuim. De twee componenten kunnen onvoldoende gemengd worden voordat ze gesprayd worden. (In principe dienen bedrijven apparatuur te gebruiken die dergelijke problemen voorkomt.) Het schuim kan ook in te dikke lagen of te ongelijkmatig aangebracht worden.
- Vooral bewoners met bestaande allergieën of aandoeningen moeten extra voorzichtig zijn. Verschillende GGD-en adviseren bewoners met astmaklachten 24 uur weg te blijven.

## 2.3 Gezonde binnenlucht

De meeste mensen staan er niet bij stil, maar dagelijks worden we blootgesteld aan een cocktail van chemische stoffen. Veel van deze stoffen zijn afkomstig van bouwmaterialen (meubilair, binnenafwerkingen, enz.) en komen door verdamping in de binnenlucht terecht. Het is moeilijk vast te stellen vanaf welk moment en in welke hoeveelheid een chemische stof gevaarlijk is voor ons lichaam. Ook komen er in woningen veel gecombineerde effecten voor. Dat maakt onderzoek naar mogelijke gevolgen voor de gezondheid moeilijk. Het is aan te raden zoveel mogelijk chemische stoffen te weren.

Bij de verschillende onderdelen die men bij het bouwen of het renoveren tegenkomt, zitten er heel wat bronnen voor verontreinigende stoffen. De situaties verschillen al naargelang het gaat over nieuwbouw of een zware of lichte renovatie. De aandacht die men eraan dient te besteden hangt af van het bouw materiaal en ook van de behandeling, de toepassing en de afwerking ervan (gladschuren, schijfploegen, afbijten, afdekken, verf, pappen, ...).

Weekmakers en brandvertragers		
	weekmakers	brandvertragers
<b>Waar?</b>	Soepele plastic producten: pvc-behang en vloerbekleding, kunststofleidingen, gordijnen	Isolatiematerialen
<b>Effecten op gezondheid</b>	Allergische reacties bij gevoelige personen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hormoonverstorende effecten</li> <li>• Een aantal onderzoeken stellen een risico op luchtwegvernauwing bij jonge kinderen (pvc-vloerbekleding)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hormoonverstorende effecten (voornamelijk broomhoudende brandvertragers)</li> </ul>
<b>Hoe herkennen?</b>	Vooral in kunststofproducten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niet specifiek herkenbaar</li> </ul>	Vooral in kunststofproducten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niet specifiek herkenbaar</li> </ul>
<b>Oplossingen en/of alternatieven?</b>	Vermijd afwerkingen in kunststof (vinyl) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wel: Linoleum, kurk, houten vloeren, tegels, papierbehang (MAT15*)</li> </ul>	Moeilijk te vermijden (De isolatiematerialen zitten bovendien goed opgesloten).

Biociden	
<b>Waar?</b>	Houtbeschermingsmiddelen
<b>Effecten op gezondheid</b>	Alle biociden zijn gevaarlijk. De biociden en producten waarin biocide zitten die op de Belgische markt te vinden zijn, zijn door de overheid geregistreerd. De producenten hebben een goedkeuring. Dat betekent niet dat deze biocides geen gezondheidseffecten hebben. Er zijn nog maar weinig gegevens rond de effecten op de menselijke gezondheid op lange termijn.
<b>Hoe herkennen?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle insectenwerende en schimmeldodende producten bevatten doorgaans biociden.</li> <li>• De vermelding van een 'toelatingsnummer' van het ministerie van Volksgezondheid wil eigenlijk zeggen dat u extra voorzichtig moet zijn met dit product</li> <li>• Foetussen en kinderen zijn extra gevoelig. Huisdieren ook.</li> </ul>
<b>Oplossingen en/of alternatieven?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onverduurzaamd hout (MAT17*)</li> <li>• Producten die bedoeld zijn om buiten te gebruiken, gebruikt u best niet in huis.</li> </ul>

Vluchtige organische stoffen (VOS)		
VOS	Benzeen, toluen en xyleen	Formaldehyde
<b>Waar?</b>	<p><i>Toluen en xyleen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verven, lijmen, vernissen, houtverduurzaming</li> </ul> <p><i>Benzeen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitlaatgassen auto</li> <li>• Elektrische geurverspreiders, geurkaarsen...</li> </ul>	<p>Spaanplaten, OSB- en MDF-platen (de lijm geef formaldehyde af)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF-schuim (isolatieschuim)</li> <li>• Onvolledige verbranding (gasfornuis, geiser)</li> <li>• Elektrische geurverspreiders, geurkaarsen...</li> </ul>
<b>Effecten op gezondheid</b>	<p>Irritaties aan ogen, luchtwegen, huid</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hoofdpijn, vermoeidheid, slapeloosheid</li> <li>• braken, misselijkheid, leverstoornissen</li> </ul> <p><i>Bij hoge concentraties (zelden):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• giftig voor lever, luchtwegen, nieren, zenuwstelsel</li> <li>• kanker (vooral benzeen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irritaties ogen, luchtwegen en huid</li> <li>• Duizeligheid en hoofdpijn</li> <li>• Allergeen</li> <li>• Kanker (bij hogere concentraties)</li> </ul>
<b>Hoe herkennen?</b>	<p>Kleur- en geurloos gas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Staat op het etiket</li> <li>• Concentratie in de lucht kan gemeten worden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleur- en geurloos gas</li> <li>• Staat niet vermeld op etiketten!</li> <li>• Specifieke geur bij grote concentraties</li> </ul>
<b>Oplossingen en/of alternatieven?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verven, vernissen op waterbasis, natuurverven (MAT19*)</li> <li>• Onverduurzaamd hout (MAT17*).</li> <li>• Verven en lijmen met het Europees ecolabel</li> <li>• Woningen aan een drukke verkeersader: Plaats ventilatioosters aan de achterzijde (of zo hoog mogelijk aan de voorzijde) van de woning .</li> <li>• Verlucht goed</li> </ul>	<p>Formaldehydevrije' platen (of E0 - certificaat).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Houtvezelplaten bevatten helemaal geen lijm. De vezels worden samengeperst onder hoge druk, zonder toevoeging van lijm.</li> <li>• Massief hout</li> <li>• Silicaatschuimkorrels (SLS20) ipv UF-schuim om spouwmuuren te vullen.</li> <li>• Verven en lijmen met het ecolabel</li> </ul>

## 3 Uitgebreid advies per schildeel

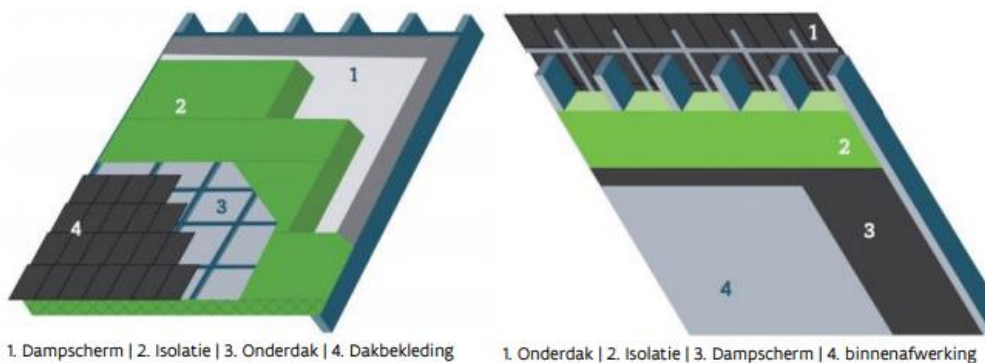
### 3.1 Dak



Aangezien warmte stijgt is het aangeraden om eerst het dak goed te isoleren. De dakisolatie houdt in het dak de warmte tegen. Zonder isolatiemateriaal zou de warmte als gevolg van de warmtegeleiding door het dak naar de koude buitenlucht verdwijnen. Door de dakisolatie kost het minder energie om het huis te verwarmen, ook als de zolder of kamers direct onder het dak niet verwarmd zijn. Meer dan 80% van de woningen heeft al een geïsoleerd dak, maar de meeste zijn slecht tot matig geïsoleerd.

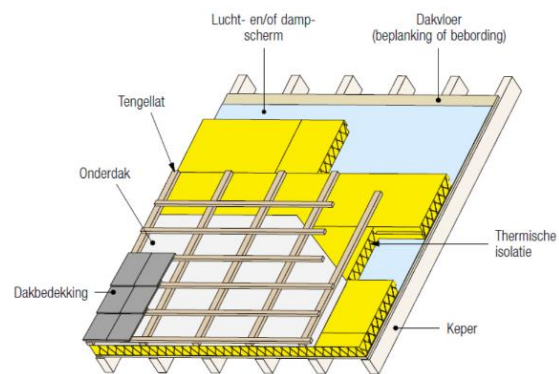
#### 3.1.1 Hellend dak

Een hellend dak kan je bovenop de draagstructuur (zie linkse afbeelding) of tussen de draagstructuur isoleren (zie rechtse afbeelding).



#### Buitenkant van het hellend dak isoleren (sarking-principe)

Kun je de dakpannen of leien zien van de binnenkant, dan betekent dat dat er geen onderdak aanwezig is. Dit betekent dat de dakpannen eraf moeten om een nieuw onderdak te kunnen plaatsen. In dat geval is isolatie langs de buitenzijde een voor de hand liggende oplossing. Dit werk wordt best door een aannemer uitgevoerd. Sarking is een uitvoeringswijze en geen merknaam. Een groot voordeel bij toepassing van een sarkingdak is dat je de bestaande binnenafwerking kan behouden.



De dakbedekking wordt verwijderd. Op de kepers komt (eventueel) een draagplaat, dampscherm, harde isolatieplaten, onderdak, tengellatten, panlatten en de nieuwe dakbedekking. Door de isolatie wordt het dak hoger. Dakvlakramen schuiven mee op naar buiten. Alle aansluitingen op het nieuwe dak moeten zorgvuldig uitgevoerd worden.

Aandachtspunten bij een sarkingdak:

- **Dekvloer:** Indien deze mooi wordt uitgevoerd (bv. in beplanking), moet deze later niet langs binnen worden afgewerkt. Zo kun je besparen op gyproc en pleisterwerken.
- **Aansluiting:** Zorg voor een goede overgang van dak- naar muurisolatie. Wanneer er nog geen muurisolatie aanwezig is, kan je best rekening houden met later te plaatsen muurisolatie. Zo vermijd je op termijn koudebruggen. Let er dus op dat bv. de dakgoot mee verplaatst wordt.

- **Dampscherm:** Het is belangrijk om een dampscherm te voorzien. De voorkeur gaat uit naar een afzonderlijk dampscherm dat geplaatst wordt voor het plaatsen van de isolatie. Zo kan deze luchtdicht afgewerkt worden. Wanneer er geopteerd wordt om gebruik te maken van de dampremmende folie die geïntegreerd is bij het isolatiemateriaal, dan is het niet mogelijk om deze onderling aan elkaar te laten aansluiten. Een goede luchtdichtheid resulteert in minder warmteverliezen en een lager risico op vochtproblemen. Zorg dat de folie goed onderling aansluit en zorg voor een goede aansluiting met muren en dakvlakvensters, kijk hiervoor altijd de plaatsingsvoorschriften van de fabrikant na.
- **Akoestiek:** Een sarkingdak presteert minder goed op akoestisch vlak. Dit komt omdat harde isolatiematerialen minder goed geluid absorberen. De geluidsisolatie kan verbeteren door de plafondafwerking gedeeltelijk te ontkoppelen van de draagstructuur. Dit effect kan geoptimaliseerd worden door middel van het aanbrengen van een akoestisch absorberend isolatiemateriaal (minerale wol of cellulose). Let op: De dikte van deze bijkomende isolatie mag maar de halve isolatiewaarde van de aanwezige isolatie (isolatie sarkingdak) zijn om condensatieproblemen te voorkomen.
- **Vergunning:** Omdat het bouwvolume zal vergroten bij een sarkingdak is het nodig om hiervoor een bouwvergunning aan te vragen.

#### Doelstellingen 2050

Onderdeel	Doelstelling	Indicatie isolatiedikte
Hellend dak (sarking-principe)	U-waarde $\leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$	8-14 cm PUR/PIR-platen 11-17 cm XPS-platen 12-19 cm EPS-platen 14-23 cm harde houtvezelplaat 18-23 cm drukvaste rotswol

#### Tussen de draagstructuur van het hellend dak isoleren

Is er een onderdak aanwezig, dan kan er gekozen worden om isolatie langs binnenuit aan te brengen tussen de draagstructuur van het hellend dak. Dit is een goedkopere oplossing dan een sarkingdak, omdat de dakbedekking niet verwijderd moet worden. Tevens biedt het de mogelijkheid om je dak meteen een nieuwe afwerking te geven aan de binnenkant (bv. met gipsplaten). Wanneer de dikte van de balken onvoldoende is om te voldoen aan de isolatienorm, kan je de balken verder uitdikken.

Aandachtspunten bij het isoleren tussen de draagstructuur:

- **Onderdak:** Voor het uitvoeren van dit soort isolatie is het noodzakelijk om een onderdak te hebben. Een onderdak zorgt er samen met de dakbedekking voor dat de isolatie optimaal beschermd is tegen de weersinvloeden. We raden ten stelligste af om gebruik te maken van een Ersatz-onderdak, dit onderdak biedt namelijk onvoldoende bescherming tegen lekken.
- **Aansluiting:** Om koudebruggen te vermijden is het belangrijk om een goede overgang te voorzien van dak- naar muurisolatie. In dit principe is dit moeilijk uit te voeren en zijn koudebruggen dus bijna onvermijdelijk.
- **Dampscherm:** Meteen na het isoleren moet de isolatie aan de onderzijde (de warme zijde) luchtdicht afgewerkt worden met een dampremmende folie. Een goede luchtdichtheid resulteert in minder warmteverliezen en een lager risico op vochtproblemen. Sommige isolatieproducten zijn reeds voorzien van een dampscherm. Zorg dat de folie goed onderling aansluit en zorg voor een goede aansluiting met muren, vloer en dakvlakvensters, kijk hiervoor altijd de plaatsingsvoorschriften van de fabrikant na.

#### Doelstellingen 2050

Onderdeel	Doelstelling	Indicatie isolatiedikte
Hellend dak (tussen draagstructuur)	U-waarde $\leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$	18-25 cm minerale wol 21-35 cm cellulosevlokken 22-28 cm hennepplaten 23-28 cm vlasplaten 21-28 cm schapenwol

## Zoldervloer

Wanneer je zolder onverwarmd is en niet gebruikt wordt als woon-, werk- of slaapruijnte, dan kan er voor gekozen worden om de zoldervloer of het plafond van de bovenste verdieping te isoleren. Het voordeel is dat je minder materiaal nodig hebt dan bij isolatie van het schuine dak én het is eenvoudiger zelf te doen.

Een andere voorwaarde is dat je de zolder met een luik of deur kunt afsluiten. Als je een open zolder hebt die niet met een deur of luik afgesloten kan worden, heeft isolatie van de zoldervloer minder zin. Je moet in dat geval de binnen- of buitenkant van het dak isoleren of de toegang tot de zolder afsluiten. Dat kan met een luik of door op de zolder een geïsoleerde wandconstructie met deur rond de trapopening te bouwen.

Aandachtspunten bij het isoleren tussen de draagstructuur:

- **Aansluiting:** Om koudebruggen te vermijden is het belangrijk om een goede overgang te voorzien van zoldervloerisolatie naar buitenmuurisolatie. In dit principe is dit moeilijk uit te voeren en zijn koudebruggen dus bijna onvermijdelijk.
- **Dampscherm:** Een goede luchtdichtheid resulteert in minder warmteverliezen en een lager risico op vochtproblemen. Het is daarom ook belangrijk om een dampremmende folie te voorzien.
- Bij **massieve vloeren** kan je enkel isoleren door er een isolatiepakket bovenop te plaatsen. Nadeel van deze werkwijze is het verlies van vrije hoogte op de zolder. Je begint in dit geval met een luchtscherm bovenop de massieve constructie. Dat kan losliggend, maar de voegen moet u afkleven. Trek het luchtscherm zo ver mogelijk door tegen de dakvlakken. Ter hoogte van de wanden kun je het tegen de muren afkleven.
- Bij een **houten constructie** heb je twee mogelijkheden, je kan overwegen om de isolatie bovenop de draagstructuur te plaatsen zoals bij een massieve constructie. In plaats van een folie kan plaatmateriaal (bv. osb-platen met vierzijdige tand-en-groef) gebruikt worden als luchtscherm. Ga wel na of de platen voldoende luchtdicht zijn en zorg ervoor dat de naden afgekleefd worden. Een alternatief kunnen de bestaande roosteringsbalken (langs boven) ingepakt worden met een dampscherm waartussen geïsoleerd wordt.
- **Beloopbaarheid:** Wil je de zolder nog gebruiken voor het stapelen van een paar dingen kies je voor drukvaste stijve isolatieplaat (bv. XPS of rotswol).

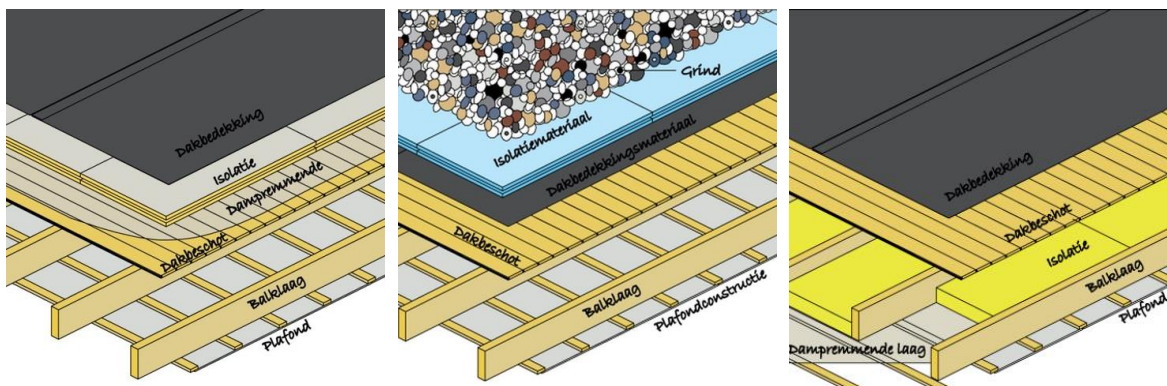
### Doelstellingen 2050

Onderdeel	Doelstelling	Indicatie isolatiedikte
Zoldervloer	U-waarde $\leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$	8-14 cm PUR/PIR-platen 11-17 cm XPS-platen 14-23 cm harde houtvezelplaat 18-25 cm minerale wol 21-35 cm cellulosevlokken

### 3.1.2 Plat dak

Een plat dak kan op drie verschillende manieren opgebouwd worden:

1. **Warm plat dak:** de isolatielaag bevindt zich boven de dakstructuur  
Bij een warm dak wordt de dakisolatie aan de buitenkant van de dragende constructie geplaatst. Bovenop deze isolatie wordt dan een afdekking of waterkerende laag geplaatst zoals EPDM, rubber of roofing. Dit type dak draagt onze voorkeur omwille van de kostprijs en het kleine risico op vochtproblemen.
2. **Omgekeerd plat dak:** de isolatielaag bevindt zich boven de dakstructuur en dakdichting.  
Dit type dak wordt vooral toegepast om het plat dak beloopbaar te maken. Bovenop de isolatielaag wordt een ballastlaag voorzien (bv. kiezels, tegels,...). Het is belangrijk dat de isolatielaag vochtwerend is (bv. XPS).
3. **Koud plat dak:** de isolatielaag bevindt zich onder of tussen de dakstructuur  
Dit type dak heeft een groot risico op condens, zeker wanneer er een luchtspouw tussen de structuur en de isolatie is. Dit kan dan weer aanleiding geven tot rottend hout in je dak of schimmelvorming.  
Plaats indien je dit doet zeker een slimme damprem, deze past zich aan aan de luchtvochtigheid van de ruimte. De folie is in de zomer dampopen om zo condensvorming te voorkomen en in de winter dampdicht om vochtwerend te zijn.



Drie voorbeelden: warm dak, omgekeerd dak en koud dak.

De ideale opbouw van een warm plat dak is:

1. bestaande draagstructuur
2. dampremmende laag (eventueel bestaande dakdichting)
3. nieuwe isolatielaag
4. nieuwe dakdichting

Let bij een plaatsing van een warm plat dak op dat de isolatie goed tot aan de randen geplaatst wordt of tot over de rand om zo de aansluiting van de muurisolatie te vergemakkelijken. Op de dakdichting kan een ballastlaag voorzien worden die verhindert dat de dakbedekking zou kunnen wegwaaien maar met een verkleefde dakdichting is dat niet noodzakelijk nodig. Systemen met ballast kunnen wel losliggend geplaatst worden wat een latere demontage gemakkelijker maakt.

Let bij plaatsing zeker op de aansluiting van dakranden en opgaande gevels. Voorzie hier al opgaande isolatie (en op de dakrand ook bovenop) zodat hier later op kan aangesloten worden zonder terug de dakdichting te moeten aanpassen.

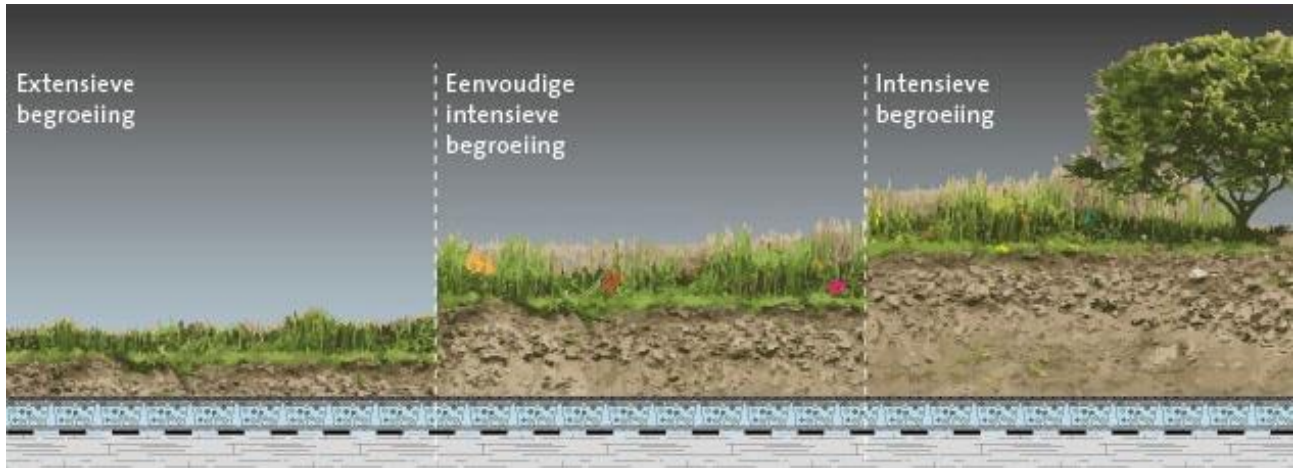


**Doelstellingen 2050**

<b>Onderdeel</b>	<b>Doelstelling</b>	<b>Indicatie isolatiedikte</b>
Plat dak	U-waarde $\leq 0,24$ W/m <sup>2</sup> K	8-14 cm PUR/PIR-platen 12-19 cm minerale wol 14-23 cm harde houtvezelplaat 12-18 cm cellenglas 7-15 cm resolschuim (PF)

### 3.1.3 Groendak

Groendaken zijn daken waarvan de dakbedekking hoofdzakelijk bestaat uit levende planten. Het zijn meestal plantensoorten die goed bestand zijn tegen wind, hitte, vorst en uitdroging. Een groen dak kan zowel op een hellend als een plat dak toegepast worden en we onderscheiden 3 soorten groendak:



<u>Extensieve begroeiing</u>	<u>Eenvoudige intensieve begroeiing</u>	<u>Intensieve begroeiing</u>
Extensieve groendaken zijn groendaken tussen de 6 en 14 cm dik met lichtere begroeiing tussen de 30 en 220 kg/m <sup>2</sup> die weinig onderhoud nodig hebben. Alleen af en toe wat mest of in zeer droge periode water geven is voldoende.	Deze groendaken zijn een middenweg tussen intensieve en extensieve begroeiing.	Intensieve groendaken zijn eigenlijk normale tuinen maar dan op je dak. Dit zijn groendaken die beginnen bij 15 cm dikte en tussen de 300 tot soms wel 1500 kg/m <sup>2</sup> zwaar zijn. Deze daktuinen hebben intensief onderhoud nodig net als bij een gewone tuin: water geven, snoeien, bemesten, maaien, wieden et cetera.

Een groendak plaatsen brengt vele **voordelen** met zich mee:

- Het zorgt voor een **beter waterhuishouding**: Een groen dak kan tussen de 15 en 100 liter water per vierkante meter vasthouden. Een rijker begroeid dak zal meer water vasthouden.
- Het heeft een **lucht- en klimaatzuiverend effect**: Zoals alle planten heeft ook een groendak een luchtzuiverend effect. Bij het plaatsen van een groendak zal de luchtkwaliteit van de omgeving gevoelig verbeteren.
- Het werkt **verkoelend**: Beplanting in het algemeen heeft een algemeen verkoelend effect voor de omgeving. Voor deze reden is het interessant om groendaken te voorzien om oververhitting in de zomer tegen te gaan. Hierdoor is de combinatie van een groendak en zonnepanelen ook zeer interessant omdat dit het rendement van de panelen verhoogt.



- Het werkt verbeterend voor de **dakbedekking**: Groendaken verlengen de levensduur van de onderliggende dakbedekking, ze hebben een geluidsdempend effect en verhoogt de brandveiligheid.
- Een groendak zorgt dankzij zijn massa ook voor **akoestische isolatie**, zeker bij lichtere houten daken is dit een grote meerwaarde

Naast de vele voordelen zijn er natuurlijk ook enkele **aandachtspunten** en nadelen aan een groen dak:

- Het groendak **weegt beduidend meer** als een klassiek dak: Als een groendak geplaatst wordt moet er op voorhand steeds bekeken worden of de draagstructuur sterk genoeg is om dit te dragen. Aangezien het groendak op zich al een stuk meer weegt als een klassiek dak en het veel water kan absorberen en vasthouden moet hier steeds rekening mee gehouden worden.
- Het heeft **meer onderhoud** nodig als een klassiek dak: De meeste groene daken vragen weinig onderhoud. Toch blijft een tweejaarlijkse controle, bijmesten en af en toe besproeien belangrijk voor een optimale begroeiing.
- De **investeringskost ligt hoger** als bij een klassiek dak: Omdat het meer werkt vergt als het plaatsen van een klassiek dak is een groendak wat duurder. Reken op een prijs van tussen de 50 en 120 €/m<sup>2</sup>, afhankelijk van de soort, de oppervlakte en de plaatsingswijze van het groendak. Enkele gemeentes voorzien wel een premie voor het plaatsen van een groendak.
- Plaats zeker een grindlaag aan de dakrand en bv. koepels: zo vermijdt je dat het water toch binnen sijpelt als je groendak voorlopig verzadigd is.
- Plaat de kolk/regenwaterafvoer min. 5 cm hoger dan de dakdichting (dezelfde hoogte als de drainagelaag): zo heeft je dak ook een buffer voor water om hevigere buien op te vangen.



### 3.2 Gevel

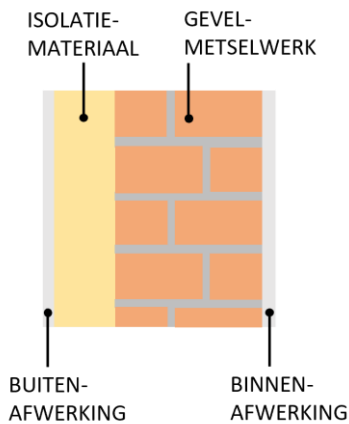


Tegenwoordig is het bij nieuwbouwwoningen vanzelfsprekend dat gevels goed geïsoleerd worden. Een aantal jaren geleden was het isoleren van de gevel nog niet de normaalste zaak. Dit heeft tot gevolg dat een overgroot deel van de huidige woningen niet of nauwelijks geïsoleerd zijn. Door een slecht geïsoleerde gevel gaat veel warmte verloren. Dit heeft een grote impact op de energiefactuur.

Er zijn verschillende manieren om de bestaande buitengevels te isoleren. Massieve muren kan je bijkomend isoleren tegen de binnen- of buitenkant. Heeft je gevel een spouw, dan is de beste oplossing een combinatie

van spouwisolatie met isolatie aan de binnen- of buitenkant.

### 3.2.1 Buitenmuurisolatie

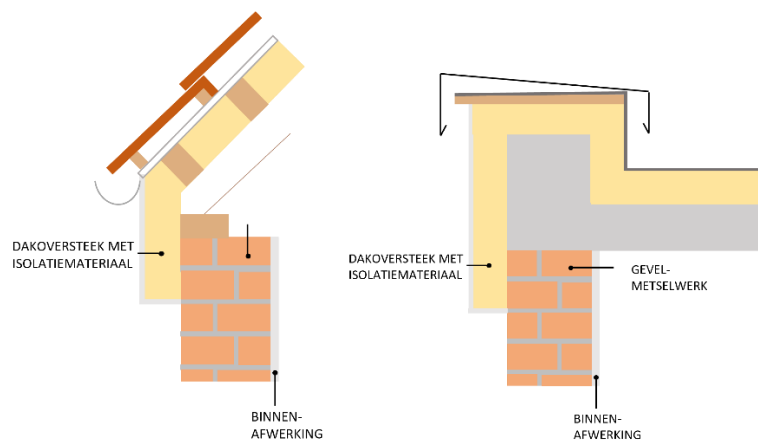


Heb je een massieve muur of is de spouw van je buitenmuur nagevuld met enkele cm isolatiemateriaal dan isoleer je deze best (bijkomend) langs de buitenzijde. De buitengevelisolatie kan je nadien afwerken met een pleisterlaag, steenstrips, hout of een plaatmateriaal.

Het plaatsen van isolatie tegen de buitengevel heeft gevolgen voor het aanzicht van je gevel en het bouwvolume van je woning. Je zal daarom een omgevingsvergunning moeten aanvragen voor deze werken. Je kan bij de dienst omgeving van je gemeente terecht voor meer informatie.

Om koudebruggen te voorkomen bij het plaatsen van buitengevelisolatie moet er voldoende aandacht worden besteed aan de aansluiting van de nieuwe isolatie met de dakisolatie, vloerisolatie en het (nieuwe) buitenschrijnwerk:

- **Dakisolatie:** Voorzie een dakoversteek bij het isoleren van het plat dak en hellend dak langs de bovenzijde. Op deze manier kan de buitenmuurisolatie aansluiten tegen deze isolatie. Als het dak al geïsoleerd is, kan de aannemer de omkasting van de bakgoot wegnemen en de ruimte tussen de bevestigingen van de dakgoot opvullen met isolatiemateriaal.

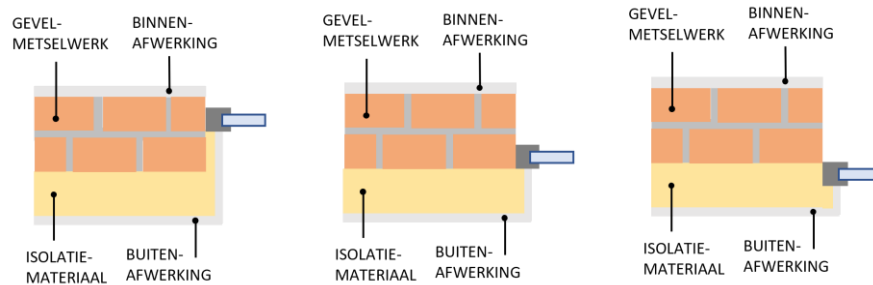


Bij een zijgevel zal het dak vaak niet ver genoeg uitspringen ten opzichte van de nieuw aan te brengen isolatie en afwerking. Je zal hier de dakranden moeten verbreden, al is het maar om een goede afwatering te voorzien.

- **Vloerisolatie:** Om een koudebrug via de vloerplaat te vermijden wordt er best vochtwerende isolatie (bv. XPS) doorgetrokken in de grond langsheen de muurvoet. De afstand die de warmte van binnen naar buiten aflegt moet groter zijn dan 1 meter, dan heb je een EPB-aanvaardbare bouwknop. Deze afstand is de optelling van de afstanden vanaf de vloer(isolatie) tot de buitengevelisolatie omhoog tot het maaiveld (zie rode stippellijn op de afbeelding hieronder).

De bovenkant van deze vochtwerende isolatie moet min. 15 cm boven het maaiveld komen. Bovendien werk je deze best af met een slagvaste plint in blauwe steen of beton zodat je gevelbekleding langer mooi blijft en geen water opzuigt.

- **Buitenschrijnwerk:** Om koudebruggen te vermijden ter hoogte van de aansluitingen met het schrijnwerk moet de isolatie tot tegen het schrijnwerk geplaatst kunnen worden. Bij het vervangen van het schrijnwerk wordt het nieuwe schrijnwerk best naar buiten in de nieuwe isolatielaag geplaatst.



De bestaande vensterbank zal doorgaans niet diep genoeg zijn. De druiplijst moet minstens 3 cm voorbij de voorkant van de nieuwe gevel komen. Vaak wordt een aluminium vensterbank op de bestaande vensterbank geplaatst, indien je nieuwe ramen plaatst kan je meteen de nieuwe vensterbanken laten bevestigen. Niet alleen onderaan maar ook aan de zijkanten en de dagkanten is de aansluiting van de buitengevelisolatie met de vensterbanken van belang om afloop van het hemelwater te voorkomen.

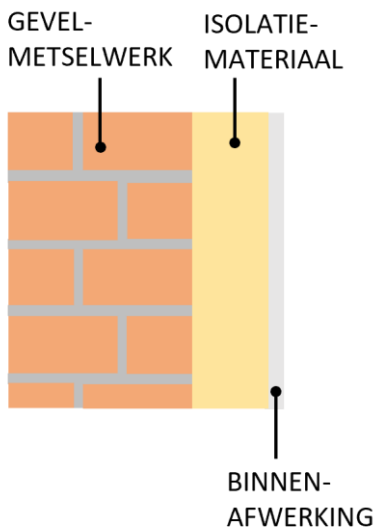
#### Aandachtspunten bij buitenmuurisolatie:

- Wil je graag een geveluitzicht van gevelmetselwerk? Kies dan voor een afwerking met **steenstrips** in plaats van een nieuwe gevelsteen. Zo zal je de fundering niet moeten uitbreiden.
- Heeft je buitengevel een **spouw**? isoleer dan eerst de spouw vooraleer je buitengevelisolatie plaatst. Zo zal de warme lucht niet (gedeeltelijk) verloren gaan langs de bovenzijde van je ongeïsoleerde spouw. Idealiter verwijder je het buitengevelmetselwerk en plaats je meteen een voldoende dik isolatiepakket. Op deze manier beperk je de dikte van je buitenmuur en kan het buitenschrijnwerk (ramen en deuren) in hetzelfde vlak blijven.
- Als je je muren beter isoleert, maak je de woning ook **luchtdichter**, onder meer bij de aansluiting rond ramen en deuren. Dat zal de noodzaak aan een goede en gecontroleerde ventilatie verhogen. Zie ook hoofdstuk 'ventilatie'.
- Vaak moet je de **afvoerpijp** verplaatsen om de isolatie en de gevelafwerking aan te brengen. Ga na of de aannemer die de isolatie en de afwerking zal plaatsen ook voor de demontage en de herplaatsing van de afvoerpijp wil instaan.
- Bij het **doorboren** van de buitengevel voor bv. een ventilatiebuis, een kraan, een stopcontact of een rookgasafvoer moet je verhinderen dat er vocht kan binnendringen. Dat moet gebeuren met een zwelband en een kitvoeg.

#### Doelstellingen 2050

Onderdeel	Doelstelling	Indicatie isolatiedikte
Buitenmuren	U-waarde $\leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$	11-18 cm EPS-platen 8-13 cm PUR/PIR-platen 12-18 cm minerale wol 14-22 cm harde houtvezelplaat 11-17 cm XPS-platen

### 3.2.2 Binnengevelisolatie



Als warme vochtige lucht door de constructie van de voorzetwand kan trekken tot tegen de metselwerkwand gaat die daar afkoelen en condenseren. In dit geval achter de voorzetwand, waar het niet controleerbaar is. Om dat te vermijden, moet er aan de warme zijde van de isolatie een dampscherm geplaatst worden die je **nergens** mag onderbreken. Werk hiervoor samen met een architect of een gecertificeerde aannemer om (vocht)problemen te vermijden.

Het is belangrijk dat de **gevel in goede staat** is en er geen **vochtinfiltraties** doorheen de wand zijn.

Indien je van plan bent **gefaseerd** langs binnen te isoleren, hou hier dan al rekening mee bij de andere binnenwerken **zoals vast meubilair, elektro en verwarming**. Indien aansluitingen voor elektro en verwarming nadien naar voor gebracht moeten worden is dit een tijdrovend meerwerk.

Langs binnen isoleren kan je op twee manieren met een gesloten of luchtdicht systeem en met een capillair actief systeem.

Bij een luchtdicht systeem wordt de binnenkant van de muur zoals het gezegd wordt lucht- en dampdicht afgewerkt:

Om grote warmteverliezen en vochtproblemen te vermijden is het belangrijk dat **de binnenkant lucht- en dampdicht** afgewerkt wordt en lucht in- of exfiltratie te vermijden. Dit kan door een **dampscherm**, zorg wel dat het alle **naden en zijkanten** van het dampscherm gedicht te worden met daartoe geproduceerde afdichtingstapes en -lijmen. Zorg dat het **isolatiemateriaal goed** tegen de muur **aansluit**, kies daarom voor zachte isolatiematerialen.

Dankzij een **technische schacht** hoeven leidingen niet door het dampscherm, dit kan bv. door nog een voorzetwand te plaatsen los van het dampscherm.

**Capillair actieve isolatiesystemen** bufferen het vocht en herverdelen het naar de warme zijde van de isolatie dankzij de capillaire werking van het materiaal. Doordat de muur naar binnen kan uitdrogen zal deze minder vocht bevatten en **minder risico** vormen op **vorstschade** en op de **aantasting** van de in de muur **ingewerkte houten vloerbalken**.

Typische voorbeelden zijn minerale platen op basis van cellenbeton of perliet, calciumsilicaat en houtvezelisolatie. De materialen moeten steeds met een **geschikte mortel** volvlakkig tegen de muur gekleefd worden. Dit houdt in dat dergelijke systemen enkel uitgevoerd mogen worden als de **ondergrond** over een toereikende mechanische weerstand beschikt en **voldoende vlak** is.

De nieuwe **binnenafwerking** moet ook **dampopen** zijn. Er mag zeker geen dampscherm geplaatst worden. Ook de aansluitingen zijn belangrijk, werk deze dus af met de correcte profielen of flexibele kit.

Een nadeel van capillair actieve isolatiesystemen is dat de **thermische prestaties** van de materialen verminderen (wanneer ze veel vocht gebufferd hebben).

#### Aandachtspunten bij binnenmuurisolatie:

- Om een koudebrug te voorkomen ter hoogte van de aansluiting met een **haakse binnenmuur en/of vloerplaat** moet de isolatie een stuk over de binnenmuur en/of de vloerplaat doorlopen (1m). Dit zorgt voor een uitsprong in de kamer. Bij aansluiting op een houten vloer of houten balk speelt het koudebruggeffect minder en is een doorlopende isolatie ter hoogte van de vloer meestal niet nodig.

- Vermijd rechtstreeks contact tussen **hout** (bv. houten balken) en het metselwerk zodat het hout niet kan rotten.
- Zorg voor een goede aansluiting van de binnengevelisolatie met **ramen en deuren** om een koudebrug te voorkomen. Idealiter vervang je de ramen en deuren tijdens deze werken zodat de aansluiting kan verzekerd worden.
- Bij het isoleren van de buitengevel langs de binnenzijde zullen de binnenruimtes kleiner worden en zal je de **radiatoren en/of stopcontacten** die tegen de buitenmuur aanwezig zijn naar voor moeten brengen. Zorg ervoor dat je de isolatie hierbij niet/zo weinig mogelijk moet doorboren en dat de lucht- en dampdichtheid behouden blijft.
- Zorg steeds dat je gevel goed onderhouden en in goede staat is zodat je zeker geen vochtinfiltraties door de wand hebt.
- Zorg dat je isolatie steeds goed tegen de muur aansluit zodat je geen luchtlagen creëert.

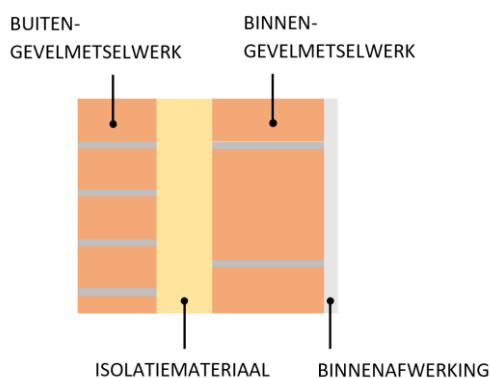
#### Voordelen bij binnenmuurisolatie:

- De isolatie kan gefaseerd geplaatst worden, zo kan je de isolatie in de badkamer of keuken bv. pas plaatsen zodra je deze ruimtes vernieuwt.
- Kan ook toegepast worden bij erfgoed, waardevolle gevels of onregelmatige gevels (bv. met erker)

#### Doelstellingen 2050

Onderdeel	Doelstelling	Indicatie isolatiedikte
Buitenmuren	U-waarde $\leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$	14-20 cm minerale wol 16-22 cm harde houtvezelplaten 18-22 cm hennepplaten 18-22 cm vlasplaten 16-22 cm celullosematten 19 cm cellenbeton

### 3.2.3 Spouwmuurisolatie



Een spouw is de geventileerde ruimte tussen een binnen- en buitenmuur. Deze ruimte kan je laten opvullen met isolatiemateriaal. De meest gebruikte isolatiematerialen voor spouwmuurisolatie zijn glaswol, rotswol of parels van geëxpandeerd polystyreen (EPS). De warmte in huis wordt beter vastgehouden en de muren geven minder kou af. Daardoor is de temperatuur in huis gelijkmatiger. De warmteverliezen zijn kleiner, dus daalt de warmtebehoefte en het energieverbruik en dus ook de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Omdat spouwmuurisolatie een forse besparing van energiekosten oplevert en de plaatsingskost goed meevalt is de terugverdientijd van deze investering relatief kort.

Niet elke spouwmuur komt in aanmerking voor het plaatsen van spouwmuurisolatie. Vooraleer je de spouw kan isoleren moet deze geïnspecteerd worden. Tijdens de inspectie zal nagegaan worden of de spouwankers in goede staat zijn, of de spouw voldoende breed is, of er geen afval in de spouw

aanwezig is, of er geen scheuren aanwezig zijn in de gevel,... Werk steeds met een erkend aannemer, deze is verplicht volgens de STS 71-1 om de spouw op voorhand te inspecteren.

Bij het plaatsen van de spouwmuurisolatie zal de aannemer gaten in de voegen van de gevel boren. De gaten komen op ongeveer een meter afstand van elkaar, steeds in het kruispunt van een horizontale en een verticale voeg. Via die gaten blaast de aannemer isolatiemateriaal in de spouw. Uiteraard worden de gaten daarna weer netjes in de dezelfde kleur van je voegen dichtgestopt. Onderhoud aan spouwmuurisolatie is niet nodig.

De oppervlaktetemperatuur aan de binnenkant van de na-geïsoleerde spouwmuur is hoger dan bij een ongeïsoleerde spouwmuur. Dit geldt zowel voor het vlak van de wand als ter plaatse van de koudebruggen, weliswaar in beperktere maten. Dit betekent dat een nagevulde spouwmuur minder gevoelig wordt voor oppervlaktecondensatie en schimmelgroei t.o.v. een ongeïsoleerde muur, bij onveranderd binnenklimaat.

Het isoleren van de spouw is niet voldoende om koudebruggen volledig weg te werken en te voldoen aan de energiedoelstellingen van 2050. Om hieraan te voldoen zal je spouwmuurisolatie steeds moeten combineren met buitenmuurisolatie of binnenmuurisolatie.

#### Aandachtspunten bij spouwmuurisolatie:

- Plaats je na het aanbrengen van spouwmuurisolatie een nieuwe gevelafwerking? Kies dan voor een **dampopen gevelafwerking** zodat het eventuele vocht in de spouw naar buiten kan verdampen. Bij een dampdichte gevelafwerking zal het vocht tussen de spouwmuurisolatie (deze is vochtafstotend) en de dampdichte buitenafwerking vast zitten met het afbreken van het buitengevelmetselwerk tot gevolg in de winter.
- Het naïsoleren van een bestaande spouwmuur is zelden voldoende om de energiedoelstellingen te behalen, dit betekent dat je vaak een lock-in creëert en het complexer maakt om in de toekomst de gevel wel voldoende te isoleren.
- Pas spouwmuurisolatie ook niet toe op vochtige of westelijke gevels, dit kan leiden tot vochtproblemen

#### Doelstellingen 2050:

Onderdeel	Doelstelling	Indicatie isolatiedikte
Buitenmuren	U-waarde $\leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$	Spouwmuurisolatie is een goed begin maar met alleen het isoleren van de <b>spouwmuur</b> behaal je de energiedoelstellingen niet.

### 3.3 Ramen, deuren en poorten



Tot 15% van de warmte in je woonst verlies je via ramen, deuren en poorten. Investeren in kwaliteitsvolle beglazing én thermisch isolerende raamprofielen is dus geen overbodige luxe. Enkele beglazing, oude raamprofielen, verouderd dubbel glas, spleetjes en kiertjes die tocht doorlaten,... zijn vaak de oorzaak waarom je huis in de zomer heel snel opwarmt en in de winter net te koud en koel blijft. Het gevolg? Een hogere energiefactuur en minder wooncomfort.

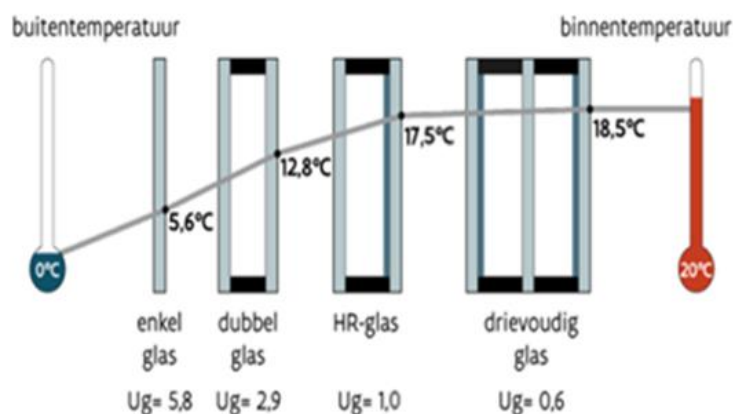
#### 3.3.1 Beglazing



Beglazing heeft als voornaamste functie om daglicht in de woning binnen te laten en een verbinding te creëren met de omgeving, wat een gevoel van ruimte en openheid geeft. Het is echter belangrijk op te merken dat beglazing niet alleen een esthetische functie heeft, maar ook thermische, akoestische en veiligheidseigenschappen omvat.

### Thermische eigenschappen

De thermische eigenschappen van beglazing hebben een belangrijke invloed op de energie-efficiëntie van een woning. Daarbij is het belangrijk om te kijken naar de isolatiewaarde van de beglazing ( $U_g$ -waarde). Hieronder wordt het isolatiewaarde van de verschillende types beglazing weergegeven bij een buitentemperatuur van  $0^\circ\text{C}$  en een binnentemperatuur van  $20^\circ\text{C}$ .



Het spreekt voor zich dat drievoudige beglazing beter isoleert als enkel glas omdat tussen de verschillende glasplaten lucht stil staat. In huizen tot de eind jaren '70 werd voornamelijk enkele beglazing gebruikt. Vanaf 1980 werd de eerste vorm van dubbele beglazing toegepast. Sinds de eeuwwisseling werd een coating toegevoegd aan de beglazing. Coating is een dun, kleurloos laagje metaal dat aan de binnenkant van het glas zit. Dit bijzondere laagje belet het dat de warmte van de kamer via het glas ontsnapt door deze warmte te weerkaatsen. Op die manier zorgt de coating voor een verbetering van de thermische isolatie met maar liefst 60%, vergeleken met gewoon dubbel glas. We spreken dan over hoogrendementsbeglazing. Bij meervoudige beglazing wordt tussen de glasplaten een afstandhouder voorzien. Vroeger bestond deze vaak uit aluminium, maar tegenwoordig zal deze uit kunststof bestaan omwille van de isolerende eigenschappen.

Sinds 1 januari 2020 is de dubbelglasnorm in werking getreden in Vlaanderen. Deze norm verplicht dubbele beglazing voor alle woningen, zowel zelfstandige woningen als kamers. Het ontbreken van dubbele beglazing zal geleidelijk aan zwaarder doorwegen in de beoordeling van de woningkwaliteit en kan vanaf 2023 leiden tot de ongeschikt verklaring van de woning.

Het is niet alleen belangrijk om de warmte in de winter binnen te houden, maar ook om in de zomer rekening te houden met de zonnewarmte die via de beglazing de woning binnenkomt. Zonnwerende beglazing is een oplossing die door middel van een coating de zonnewarmte reflecteert. Naast zonnwerende beglazing bestaan er nog andere methodes om de zon te weren, zoals besproken wordt in het hoofdstuk zonnewering.

### Akoestische eigenschappen

Beglazing heeft ook akoestische eigenschappen. Het is in staat om geluid van buitenaf te verminderen en zo het geluidsniveau in de woning te verlagen. Het vermogen van beglazing om geluid te dempen, hangt af van verschillende factoren, zoals de dikte en samenstelling van het glas en de spouw tussen

de glaslagen. Over het algemeen geldt dat hoe dikker de beglazing en hoe groter de spouw, hoe beter de geluidsisolatie. Een goede geluidsisolatie is vooral belangrijk in gebieden met veel verkeer, industrie of andere geluidsbronnen.

Vraag zeker naar asymmetrische beglazing: doordat beide (of de 3) glazen een andere trillingsfrequentie hebben werken deze al goed akoestisch.

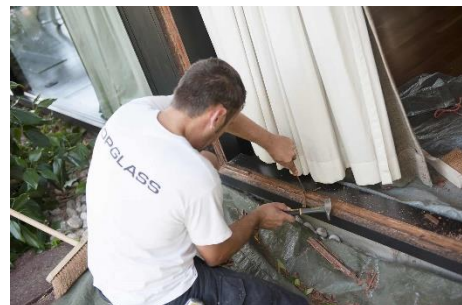
### **Veiligheidsglas**

Veiligheidsglas is beglazing die speciaal is ontworpen om de veiligheid te waarborgen. Het is bedoeld om te voorkomen dat het glas bij een breuk in scherven uiteenvalt of enkel barst maar wel bij elkaar blijft. Hierdoor worden verwondingen en snijwonden voorkomen. Veiligheidsglas kan worden geproduceerd door middel van verschillende methoden, zoals lamineren of gehard glas. Gehard glas zal bij breuk in duizenden kleine stukjes uiteenvallen. Gelamineerd glas bestaat uit twee of meer lagen glas met een kunststof tussenlaag, wat ervoor zorgt dat het glas bij breuk bij elkaar blijft en niet uiteenvalt. Veiligheidsglas wordt vaak gebruikt in situaties waar extra veiligheid vereist is, zoals in de buurt van kinderen, in openbare ruimtes en in glazen deuren en wanden. Bovendien wordt bij gelamineerd glas of inbraakwerend glas het veel moeilijker voor inbrekers om het raam te breken en de woning binnen te dringen.

Zorg ervoor dat de aannemer de norm NBN S23-002 correct naleeft bij de toepassing van veiligheidsglas. Wees alert op eventuele afwijkingen in de offerte, waarin de aannemer kan vermelden dat er op vraag van de klant van deze norm wordt afgeweken om een goedkopere offerte aan te bieden.

### **Vervangen naar hoogrendementsbeglazing**

Het kan een duurzame keuze zijn om enkel het glas te vervangen in plaats van het volledige raam. Door het behoud van het bestaande schrijnwerk wordt er minder materiaalverspilling gecreëerd en hoeft er ook minder energie besteed te worden aan de productie en installatie van nieuw schrijnwerk. Het is echter wel belangrijk om te controleren of het kaderwerk nog in goede staat is en het hang- en sluitwerk geschikt is voor de nieuwe beglazing, om optimale isolatie te garanderen. Daarnaast is het vervangen van enkel het glas een goedkopere en snellere oplossing dan het volledig vervangen van het schrijnwerk. Bovendien heeft de beglazing, omwille van de oppervlakte, een veel grotere invloed op het warmteverlies dan de profielen.



Het vervangen van enkel glas naar dubbel glas is relatief eenvoudig uit te voeren in houten ramen, omdat de bestaande glaslat eenvoudig kan vervangen worden door een smaller exemplaar. Dubbele beglazing vervangen naar hoogrendementsbeglazing is mogelijk in alle soorten profielen, maar het is belangrijk om rekening te houden met de totale dikte van de beglazing. De totale dikte van de nieuwe hoogrendementsbeglazing is vaak iets groter dan die van gewone dubbele beglazing, zeker bij grote glaspartijen. Dus het kan zijn dat er aanpassingen aan het kaderwerk nodig zijn om deze beglazing te kunnen plaatsen. Denk eraan om meteen ook glasroosters te plaatsen om ventilatietoever te voorzien in droge ruimten.

### **Doelstellingen 2050**

Onderdeel	Doelstelling	Indicatie isolatiedikte
-----------	--------------	-------------------------

Beglazing	$U_g$ -waarde $\leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$	Hoogrendementsbeglazing in dubbele of drievoudige uitvoering.
-----------	--	---

### 3.3.2 Profielen

Profielen bij buitenschrijnwerk zijn de omkadering van de beglazing bij ramen en deuren. Ze zijn verkrijgbaar in verschillende uitvoeringen, zoals hout, aluminium en kunststof. Elk materiaal heeft zijn eigen specifieke voor- en nadelen.

Houten schrijnwerk	Kunststof (PVC) schrijnwerk	Aluminium schrijnwerk
(+) natuurlijke uitstraling (+) stevig en goede isolatiewaarde (+) verschillende stijlen mogelijk (+) eenvoudig herstel- en overschilderbaar. (-) periodiek onderhoud nodig om rot en schimmel te vermijden	(+) budget vriendelijkste oplossing (+) zeer geschikt voor standaard ramen en deuren (+) goed isolerend vermogen (+) onderhoudsvriendelijk met lange levensduur (-) meer kras- en UV-gevoelig (-) minder geschikt voor grote glaspartijen en speciale vormen	(+) zeer stevig en licht van gewicht (+) slanke stijlvolle constructies mogelijk (+) goed bestand tegen verschillende weersinvloeden (+) onderhoudsvriendelijk met lange levensduur (+) volledig recycleerbaar. (-) energetisch goed scorende profielen zijn duurder

#### Vernieuwen van buitenschrijnwerk

Schrijnwerk met enkele beglazing is niet geschikt voor het plaatsen van dubbele of drievoudige beglazing. Het hang- en sluitwerk is daar niet op voorzien. De ruimte die voorzien is om het glas te plaatsen (de sponning), is daar vaak ook niet voor geschikt. Als er in een tweede fase buitengevelisolatie wordt voorzien, heeft dat invloed op de plaatsing van het nieuwe schrijnwerk. Schrijnwerk dat in goede staat is, maar een oude dubbele beglazing heeft komt wel in aanmerking voor glasvervanging. In de afstandhouder tussen de twee glasplaten staat doorgaans de codering van de beglazing. Aan de hand van die code kun je achterhalen wat de isolatiewaarde is. Een raam- of glasvervanging is direct te merken in het comfort en op de energiefactuur. Daarnaast stijgt de waarde van je woning.



#### Aandachtspunten bij het vernieuwen van buitenschrijnwerk:

- Aansluiting:** Een goede aansluiting tussen nieuw buitenschrijnwerk en muurisolatie voorkomt koudebruggen en zorgt voor een optimale thermische snede. Door bijvoorbeeld gebruik te maken van isolatieschuim kan je de thermische onderbreking van de raamprofiel aansluiten op de huidige gevelisolatie. Als er in een tweede fase buitengevelisolatie wordt voorzien, heeft dat invloed op de plaatsing van het nieuwe schrijnwerk. Om koudebruggen te vermijden ter hoogte van de aansluitingen met het schrijnwerk moet de isolatie tot tegen het schrijnwerk geplaatst worden. Bij het vervangen van het schrijnwerk wordt daarom het nieuwe schrijnwerk best gelijk gezet met het oude metselwerk. Zie hiervoor naar het hoofdstuk

buitengevelisolatie. Denk ook goed na over de plaatsing van de dorpel zodat je de isolatie niet onderbreekt.

- **Luchtdichtheid:** Om de luchtdichtheid te garanderen bij de plaatsing van nieuw buitenschrijnwerk kan je gebruik maken van luchtdichtheidsfolie. Het doel van luchtdichtheidsfolie is om koude lucht van buitenaf en warme lucht van binnen te blokkeren en zo de luchtdichtheid van de woning te verbeteren. Het is wel belangrijk om ervoor te zorgen dat de folie op de juiste manier wordt aangebracht en goed wordt afgedicht om optimale resultaten te behalen.
- **Ventilatie:** Als je je ramen vervangt en goed aansluit, maak je de woning ook luchtdichter. Dat zal de noodzaak aan een goede en gecontroleerde ventilatie verhogen. Daarom is het cruciaal om ook te investeren in een goede ventilatie-oplossing. Bij een ventilatiesysteem C moet in de droge ruimten ventilatietoever voorzien worden. Plaats deze tegelijk met het vervangen van je ramen. Dit kunnen roosters bovenop het raam zijn, roosters bovenop het glas zijn of roosters in de kast van de rolluik of screens zijn. Ventilatietoever in leefruimtes is, indien er geen ventilatiesysteem D geplaatst wordt, noodzakelijk om te plaatsen om een premie te bekomen. Bovendien zorgt dit voor een gezondere binnenlucht en minder kans op vochtproblemen.



#### Verplicht te voorzien debieten per ruimte

		algemene regel: minimale toevoer van lucht per vierkante meter	minimaal debiet per ruimte	debiet mag beperkt worden tot
toevoer van verse lucht	woonkamer	3,6 m <sup>3</sup> per uur	75 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup> /h
	slaapkamer/studeerkamer /speelkamer/hobbyruimte	3,6 m <sup>3</sup> per uur	25 m <sup>3</sup> /h	72 m <sup>3</sup> /h

#### Doelstellingen 2050

Onderdeel	Doelstelling	Indicatie isolatiedikte
Ramen (profielen en beglazing)	U <sub>w</sub> -waarde ≤ 1,5 W/m <sup>2</sup> K U <sub>g</sub> -waarde ≤ 1,0 W/m <sup>2</sup> K	Informeer <b>voor</b> het tekenen van de offerte bij de aannemer naar de U-waarde van elke beglazing, raam, deur en poort die je wil laten installeren.
Deuren	U-waarde ≤ 2,00 W/m <sup>2</sup> K	

### 3.3.3 Buitenzonwering



Buitenzonwering kan helpen om de hoeveelheid zonnewarmte die een woning binnenkomt te verminderen, wat kan leiden tot een meer comfortabele leefomgeving en het vermijden/verminderen van het energieverbruik voor koeling. Een degelijke zonnewering zit aan de buitenzijde van de ramen, want deze kan vermijden dat de zonnewarmte tegengehouden wordt voor het de woning is binnengedrongen. Ideaal wordt zonnewering voorzien die in de zomer de warmte tegenhoudt, maar in de winter (bij laaghangende zon) de zonnewarmte wel toelaat.

Hieronder kan je een opsomming vinden van de mogelijkheden:

- **Screens** zijn verticale zonneweringen van glasvezelweefsel die strak gespannen worden voor het raam. Ze hebben als voordeel dat je nog wel naar buiten kan kijken terwijl de zon geblokkeerd wordt.
- **Rolluiken** zijn kunststoffen lamellen die je voor het raam kan laten om de zon te blokkeren. Ze kunnen handmatig of elektrisch bediend worden. Hoewel het blokkeren van het zonlicht en zicht een nadeel kan zijn, zijn rolluiken wel een toegevoegde isolatie in de winter wanneer ze neergelaten zijn.
- **Zonneluifel** is een uitvalscherm dat aan de buitenkant van een raam of balkondeur bevestigd wordt. Het doek wordt vaak ondersteund door een frame en kan handmatig of elektrisch bediend worden. Dit luifel zorgt dan voor beschaduwing op het raam.
- **Pergola** is een overkapping van latten die boven een terras of raam geplaatst wordt. Door de latten ontstaat er schaduw en kan de zon geblokkeerd worden. Er kan ook gewerkt worden met een klimplant (druivelaar, blauwe regen,...) die in de pergola groeit die de warmte blokkeert in de zomer, maar door bladverlies wel de warmte toelaat in de winter.
- **Bomen**, deze hebben ook het voordeel dat ze het zicht (op het gelijkvloers) niet tegenhouden en ook het bladverlies in herfst en winter.
- **Zonwerende beglazing en vierseizoensglas** zijn types van beglazing met een speciale coating die de warmte van de zon reflecteren en absorberen. Op die manier kan je de hoeveelheid zonnewarmte die binnenkomt beperken. Deze zijn echter eerder een noodoplossing: deze beglazing laat niet alleen minder zon binnen maar ook minder daglicht



#### Aandachtspunten:

- Voordat je een koelingstoestel installeert, is het altijd verstandig om eerst goed na te denken over buitenzonwering.
- Bij dakvlakvensters is het extra belangrijk om voldoende aandacht te besteden aan buitenzonwering, aangezien deze vaak meer zonnewarmte opvangen dan andere vensters. Hiervoor bestaan aangepaste screens en rolluiken.
- Wil je later screens kunnen plaatsen, voorzie nu al de voeding zodat je nadien geen breekwerken meer hebt.
- Afhankelijk van de aanliggende ruimte kan voor een andere types buitenzonwering gekozen worden, screens belemmeren bv. een zicht wat in een slaapkamer geen probleem is, maar in een woonkamer of leefkeuken te vermijden.

### 3.3.4 Poorten

Garagepoorten kunnen een grote invloed hebben op de energetische prestaties van een woning. Een garagepoort is immers een groot oppervlak dat rechtstreeks in contact staat met de buitenlucht. Het is daarom belangrijk om bij een garagepoort te letten op de isolatiewaarde. Er zijn verschillende soorten garagepoorten beschikbaar met verschillende isolatiewaardes. Zo heb je poorten met een sandwichpaneel dat bestaat uit een dubbelwandige metaallaag met een isolerende kern van schuim. Deze poorten bieden goede thermische isolatie en zorgen ervoor dat er minder warmte verloren gaat. Je kan in eerste instantie de bestaande garagepoorten isoleren door langs de binnenzijde isolatie aan te brengen.

Naast de isolatiewaarde is ook de wind- en luchtdichtheid van garagepoorten belangrijk voor de energetische prestaties van een woning. Een slecht afgesloten garagepoort kan leiden tot warmteverlies en tocht in de garage en de aangrenzende ruimtes, wat de energie-efficiëntie van de woning vermindert en het comfort van de bewoners aantast. Een goede wind- en luchtdichtheid kan bijvoorbeeld gerealiseerd worden door het gebruik van rubberen afdichtingen en het vermijden van kieren en spleten.

Een garagepoort zal nooit ideaal luchtdicht aangesloten kunnen worden, dus kan je er ook voor kiezen om de garage zelf uit het beschermd volume halen door de schildelen (muren, plafonds en deuren) te isoleren tussen de garage en de rest van de woning. Bovendien verminder je zo ook de verliesoppervlakte van de woning.

#### Doelstellingen 2050:

Onderdeel	Doelstelling	Indicatie isolatiedikte
Poorten	U-waarde $\leq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$	Informeel <b>voor</b> het tekenen van de offerte bij de aannemer naar de U-waarde van elke beglazing, raam, deur en poort die je wil laten installeren.

### 3.4 Vloer



Vloerisolatie verhoogt de gemiddelde temperatuur van je vloer van ongeveer 11°C naar ongeveer 20°C. Je vloer isoleren verhoogt dus het wooncomfort en je bespaart er heel wat energie mee. Vanuit de bodem of (kruip)kelder kan koude lucht optrekken naar je vloer. Bij vloerisolatie houdt het isolatiemateriaal veel warmte tegen die anders verloren gaat naar de kelder of bodem.

Je vloer isoleren kan op verschillende manieren en is afhankelijk van de situatie van je woning. De makkelijkste en goedkoopste manier is het isoleren van het plafond van de (kruip)kelder. Als je geen kelder hebt, is dit uiteraard geen optie en zal je isolatie moeten aanbrengen op de bestaande vloer of de bestaande vloer uitbreken en een nieuwe, geïsoleerde vloer plaatsen.

#### 3.4.1 Isoleren vanuit de (kruip)kelder

De gemakkelijkste, goedkoopste en meest gebruikte manier om je vloer te isoleren, is door het plafond van de (kruip)kelder te isoleren. Een voorwaarde hiervoor is dat je kruipkelder een werkhoogte moet

hebben van 60 tot 90 cm, dit hangt af van aannemer tot aannemer. Deze ingreep verdient zichzelf ook snel terug.



Een klassieke oplossing is het ter plaatse spuiten van polyurethaan (PUR). Die kan ook over de leidingen gespoten worden. Maar ter plaatse gespoten PUR is milieutechnisch gezien niet zo'n goede oplossing. Een alternatief is icynene, dit is een minder vervuilend product. Dat product isoleert wel iets minder goed, dus daar moet een iets grotere dikte voor aangebracht worden om dezelfde isolatiewaarde te halen.

Een andere optie is het bevestigen van isolatieplaten. Bij houten roosteringen boven (kruip)kelders mag de ruimte tussen de balken opgevuld worden met isolatiemateriaal. Indien er geen houten roostering aanwezig is, je hebt voldoende hoogte en de toegang tot de (kruip)kelder is ook voldoende groot kan je het plaatmateriaal tegen het plafond lijmen. Aan de onderzijde mag geen dampscherm aangebracht worden. Hou er rekening mee dat je dus wel een hoogteverlies hebt in je kelder. Een alternatief voor PUR/PIR is XPS (geëxpandeerd polystyreen). Deze zijn beiden bestand tegen vocht. Belangrijk is dat je een goede verluchting van de kelder behoudt, zodat vocht afgevoerd kan worden. Sluit de ventilatieopeningen in de kelder dus zeker niet af met isolatiemateriaal.



Zowel bij de plaatisolatie als de spuitisolatie, isoleer je best nog 1m van de muur van de kelder mee naar beneden om koudebruggen te vermijden. Anders zou je warmtelekken kunnen creëren in de muren.

Moet je sanitair warm-waterleidingen mee isoleren? Energetisch gezien wel, want zo beperk je warmteverliezen. Maar omdat de kans op het ontwikkelen van de legionella-bacterie in de waterleidingen hierdoor vergroot, doe je dit best niet! Isoleer dus enkel de leidingen van de verwarming.

#### Doelstellingen 2050

Onderdeel	Doelstelling	Indicatie isolatiedikte
Vloeren	U-waarde $\leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$	4-7 cm gespoten PUR-schuim 3-6 cm PUR- of PIR-platen 5-7 cm XPS-platen 6-9 cm cellenglas 5-8 cm minerale wol 16cm icynene

### 3.4.2 Isolatie op de bestaande vloer

De vloer kan ook langs de bovenzijde geïsoleerd worden. Dit heeft echter implicaties doordat het nieuwe vloerpeil hoger komt te liggen. Zo moeten alle binnen- en buitendeuren, poorten, radiatoren, terrasramen en dorpels aangepast worden, de eerste trede van de trap wordt minder hoog, al het vast meubilair en plinten moeten gedemonteerd en achteraf herplaatst worden en de middellijn van de stopcontacten kan te laag komen te zitten (moet minimum 15cm en 20cm boven het vloerniveau voor respectievelijk droge en vochtige lokalen). Voordeel is wel dat je de bestaande vloer niet helemaal moet openbreken.



### Doelstellingen 2050

Onderdeel	Doelstelling	Indicatie isolatiedikte
Vloeren	U-waarde $\leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$	8-16 cm gespoten PUR-schuim 6-10 cm PUR- of PIR-platen 8-13 cm XPS-platen 9-20 cm EPS-isolatiechape 11-17 cm harde houtvezelplaten 11-16 cm cellenglas 9-16 cm minerale wol 11-14 cm kurk

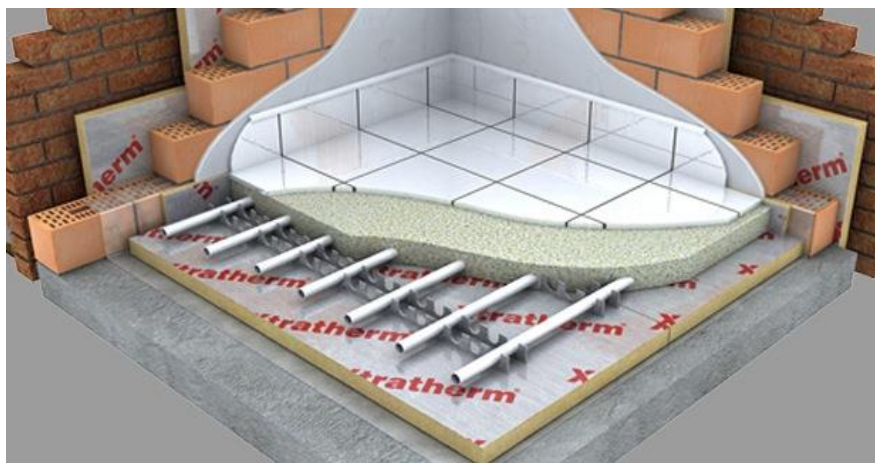
### 3.4.3 Nieuwe (goed) geïsoleerde vloer plaatsen

Een andere manier om de vloer te isoleren is om de bestaande vloer open te breken, inclusief chape indien deze aanwezig is. Dit houdt wel vele risico's in, zoals het beschadigen van leidingen en kabels.

Eens je de bestaande vloer hebt uitgebroken plaats je een nieuwe, goed geïsoleerde vloer: eerst vochtisolatie, daarna het gewapend beton, dan isolatieplaten (liefst dubbel, geschrinkt, zodat er zeker geen doorgaande voegen zijn) of gespoten isolatie als er nog leidingen op het beton komen. Hierop komt dan de chape en daarop de tegels. Het voordeel bij deze ingreep is dat je meteen vloerverwarming kan plaatsten.

Je doet hierbij best beroep op een specialist. Deze kan bepalen of deze ingreep in jouw woning mogelijk is. Er moet namelijk een voldoende afgraaf diepte zijn, aangezien de dikte van de nieuwe vloer groter zal zijn dan de bestaande vloer door het toevoegen van isolatiemateriaal. Als er hieronder een kelder aanwezig is, kan dit voor problemen zorgen bij de dikte van de vloer.





Om ervoor te zorgen dat warmte niet kan lekken (vermijden koudebruggen), moet je ervoor zorgen dat de isolatie van de gevel goed aansluit op die van de vloer.

Voorzie voor het plaatsen van een (nieuwe) betonplaat ook de nodige riolerings- en wachtbuizen. Denk aan een gescheiden riolering (hemelwater en vuil water zijn dan apart), maar ook wachtleidingen voor een mogelijke latere warmtepomp, regenwaterrecuperatie of gewoon een extra elektriciteitsvoeding naar de tuin of de straat. Zo vermijd je deze ingrijpende werken later opnieuw te moeten doen.

#### Doelstellingen 2050

Onderdeel	Doelstelling	Indicatie isolatiedikte
Vloeren	U-waarde $\leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$	8-16 cm gespoten PUR-schuim 6-10 cm PUR- of PIR-platen 8-13 cm XPS-platen 9-20 cm EPS-isolatiechape 11-17 cm harde houtvezelplaten 11-16 cm cellenglas 9-14 cm minerale wol 11-14 cm kurk

## 4 Uitgebreid advies per techniek



Technieken is een verzamelnaam voor alle installaties die zorgen voor verwarming, sanitair warm water, ventilatie en elektriciteit. Het gemiddelde Belgische gezin stoot meer dan 8 ton CO<sub>2</sub> uit per jaar voor de verwarming van hun woning en verplaatsingen, waarmee België bij de grootste residentiële CO<sub>2</sub>-uitstoters van Europa is. Een belangrijke oorzaak hiervan is het gebrek aan isolatie in oudere woningen, het is namelijk zo dat de helft van ons woningbestand dateert van vóór 1970 en dus veel ruimteverwarming vereisen.

### 4.1 Ruimteverwarming en sanitair warm water

Hoe lager de temperatuur waarop je je huis verwarmt, hoe meer je bespaart. Voorzie nu al toestellen op lage temperatuur voor een lager verbruik. Bovendien kan je zo nadien gemakkelijker over schakelen op een meer duurzame techniek.

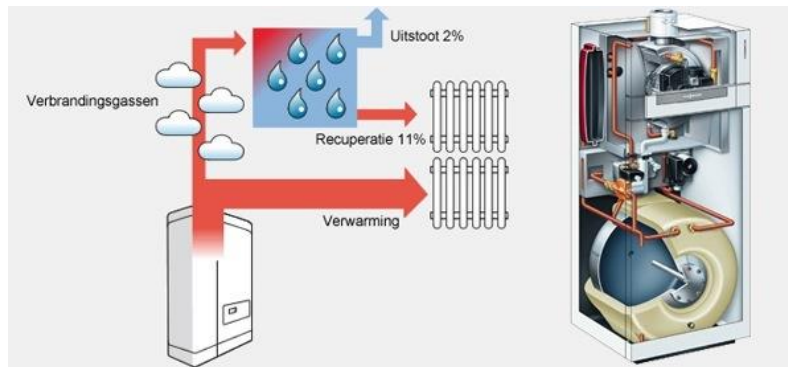
Om grote kosten in de toekomst te vermijden maak je best een onderscheid tussen leidingen en afgiftetoestellen aan de ene kant, en de warmteopwekker aan de andere kant. Leidingen en afgiftetoestellen plaats je maar 1 keer, je warmteopwekker (die gemiddeld 15 jaar mee gaat) moet gemakkelijk vervangbaar zijn. Dit doe je door deze op een goed bereikbare plaats te hangen in voldoende grote ruimte of zone. Plaats deze ook zo strategisch mogelijk: centraal binnen het beschermd volume en toegankelijk voor schachten en wachtleidingen. Zo kan je besparen op leidinglengtes en heb je minder energieverliezen onderweg.

Verwarmen op lage temperatuur kan je doen door vloerverwarming te plaatsen, heb je niet veel hoogte voor op te bouwen of wil je een dynamischer systeem kan je kiezen voor vloerverwarming in droogbouwsysteem of wandverwarming. Ook ventilo-convectoren verwarmen prima op 30° en 45°, deze hebben dezelfde aansluiting als een radiator, maar wel nog een voeding nodig wanneer je het rendement wil verhogen.

In de badkamer, waar er weinig plaats is, kan je altijd opteren voor bv. vloer of wandverwarming als basisverwarming en een kleine elektrische handdoekdroger met eigen thermostaat voor een boost op de momenten dat je de badkamer wil gebruiken.

#### 4.1.1 Condenserende aardgasketel

Een condenserende aardgasketel is momenteel de meest efficiënte gasverbrandingstoestel op de markt. In tegenstelling tot oudere toestellen, waarbij warmte verloren gaat via de schoorsteen, haalt een condenserende gasketel zoveel mogelijk warmte uit de verbrandingsgassen voordat deze worden afgevoerd. Dit gebeurt door de verbrandingsgassen af te koelen tot onder hun dauwpunt, zodat de waterdamp in de gassen condenseert en de vrijkomende latente warmte van verdamping wordt gebruikt om het water dat naar de radiatoren stroomt op te warmen. Dit resulteert in een hoger rendement en lager gasverbruik. Een correcte afstelling van de ketel is belangrijk, want een temperatuur hoger dan 65 °C kan het optimale verloop van de uitlaatgassen belemmeren en leiden tot (klein) rendementsverlies.



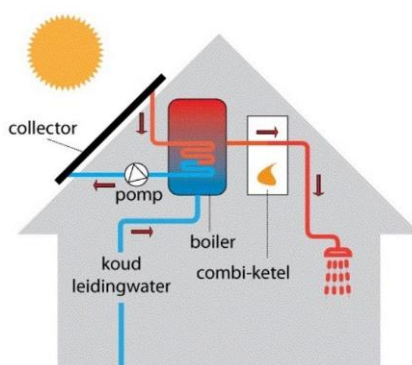
Condenserende gasketels werken nog steeds op fossiele brandstoffen, wat betekent dat ze nog steeds bijdragen aan de uitstoot van broeikasgassen. Op den duur zullen ze worden uit gefaseerd vanwege hun bijdrage aan klimaatverandering. Vanaf 2025 is het daarom in nieuwbouwwoningen verboden om een condenserende gasketel te installeren. Een voordeel van de aanschaf van een condenserende gasketel is de relatief lage aanschafprijs, maar de terugverdientijd verschilt niet significant van opties met mindere uitstoot. Een condenserende gasketel moet wettelijk tweejaarlijks worden onderhouden om een optimale werking te behouden.

#### 4.1.2 Hybride toestel

Een hybride toestel is een verwarmingssysteem dat gebruik maakt van twee verschillende energiebronnen om warmte op te wekken. Meestal gaat het hierbij om een combinatie van een traditionele brandstof gestookte ketel, zoals een condenserende aardgasketel, met een duurzame energiebron, zoals een zonneboiler, warmtepompboiler of warmtepomp. Het hybride toestel schakelt automatisch tussen de twee energiebronnen om de meest efficiënte en kosteneffectieve verwarming te leveren, afhankelijk van de buitentemperatuur en de warmtebehoefte van het gebouw. Op deze manier kan het hybride toestel zowel de voordelen van fossiele brandstoffen als die van duurzame energiebronnen combineren en daarmee zorgen voor een vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot en een lagere energierekening.

Het is mogelijk om een bestaande (of nieuwe) gasketel hybride te maken door er een extra element aan toe te voegen. Er zijn drie mogelijkheden om je bestaande ketel hybride te maken:

##### 1. Door toevoeging van een zonneboiler



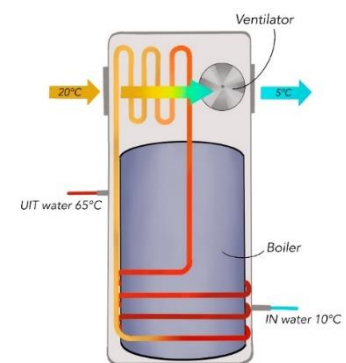
Een zonneboiler is een duurzaam verwarmingssysteem dat gebruik maakt van zonne-energie om water te verwarmen. Het bestaat uit een zonnecollector die op het dak van een woning geplaatst wordt en een voorraadvat waarin het verwarmde water opgeslagen wordt. De zonnecollector vangt de zonnestralen op en zet deze om in warmte, die via een vloeistof naar het voorraadvat wordt getransporteerd. Het water in het voorraadvat kan vervolgens gebruikt worden voor het sanitair warm water (of het verwarmen van de woning).

Hoewel we een zonneboiler enkel aanraden voor sanitair warmwater vanwege minder optimale prestaties bij verwarming, kan het gebruik van een zonneboiler leiden tot 10 - 20 % besparing op je gasverbruik. Ondanks dit nadeel biedt een zonneboiler ook verschillende voordelen, zoals:

- De gasketel hoeft alleen te werken voor de verwarming en niet voor het sanitair warm water, waardoor het grootste deel van het jaar deze niet in gebruik is.
- Het is mogelijk om de zonneboiler te combineren met zonnepanelen om nog meer energie te besparen en het systeem nog duurzamer te maken.
- Het buffervat kan (indien gekoppeld aan zonnepanelen) worden gebruikt als opslag voor energie. De zonneboiler heeft dan een slimme sturing nodig die het buffervat extra kan opwarmen op zonnige dagen en zo energie kan opslaan als een soort van thermische batterij.
- Mogelijkheid tot lang douchen of extra veel warm water dankzij de back-up van de gasketel.

## **2. Door toevoeging van een warmtepompboiler**

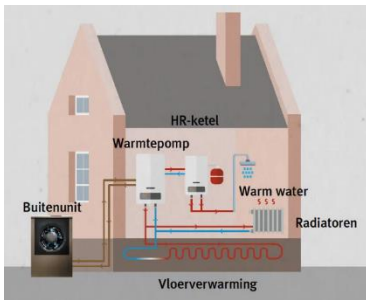
Een warmtepompboiler is een verbeterde versie van de traditionele elektrische boiler met een weerstand. Het bestaat uit een groot cilindervormig vat met een lucht/lucht-warmtepomp erbovenop. Er kan ook gekozen worden voor een split model, d.w.z. met de Warmtepomp unit buiten i.p.v. erbovenop. De warmtepomp dient om het vat eronder op te warmen en haalt zijn warmte uit de omgevingslucht van de kelder of zolder, maar kan ook werken op de buitenlucht. Het grote voordeel van een warmtepompboiler is dat het aanzienlijk minder elektriciteit verbruikt dan een traditionele elektrische boiler. Het gebruik van een warmtepompboiler voor verwarming is niet aanbevolen.



Voordelen:

- Een warmtepompboiler is erg energiezuinig en kan tot wel 75% besparen op de energiekosten voor het verwarmen van water t.o.v. een klassieke elektrische boiler.
- Alle voordelen van de zonneboiler blijven behouden, maar je moet geen collectoren op je dak plaatsen.
- De warmtepompboiler kan in veel gevallen de traditionele elektrische boiler vervangen zonder dat grote aanpassingen nodig zijn.

### 3. Door toevoeging van een (kleine) warmtepomp:



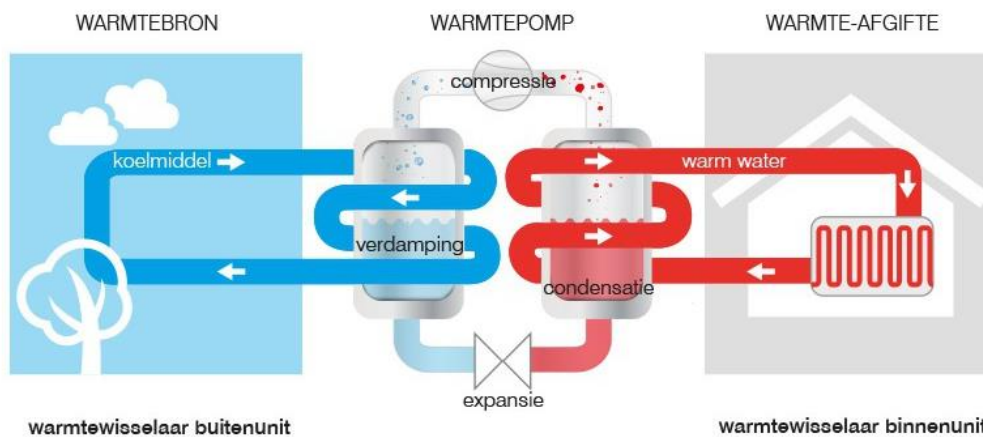
Een hybride warmtepomp is meestal een lucht/water-warmtepomp die minder krachtig is dan een stand-alone warmtepomp en daarom ondersteuning nodig heeft van een gasketel. Tijdens normaal gebruik zal de hybride warmtepomp het water tot een lagere temperatuur verwarmen, waarna de gasketel het overneemt om het water naar hogere temperaturen te verwarmen.

Ondanks dat deze optie (iets) duurder is in aanschaf dan de andere twee, biedt het ook voordelen, zoals:

- De (beperkte) warmtepomp is goedkoper dan een stand-alone warmtepomp.
- Het is mogelijk om deze optie te gebruiken in huizen die nog niet voldoende geïsoleerd zijn.
- In tegenstelling tot de andere twee opties, kan deze optie zowel sanitair warm water als gedeeltelijk de verwarming verzorgen, waardoor de gasbesparing veel groter is.

#### 4.1.3 Warmtepomp

Een warmtepomp is een duurzame en milieuvriendelijke manier om een woning te verwarmen. Het systeem haalt warmte uit de omgeving, zoals de buitenlucht, bodem of grondwater en verhoogt deze warmte met behulp van een compressor naar een hoger temperatuurniveau om de woning te verwarmen. Het gebruikte koudemiddel circuleert in een gesloten circuit en vereist minimaal onderhoud. Dit maakt verwarmen met een warmtepomp niet alleen milieuvriendelijk, maar ook kostenefficiënt. Door het gebruik van gratis warmte uit de bodem, aarde of grondwater kan er flink bespaard worden op energiekosten. Een warmtepomp werkt het beste in combinatie met een lage temperatuurverwarmingssysteem, zoals vloerverwarming, ventiloconvectoren of overgedimensioneerde radiatoren. Bovendien kan een warmtepomp ook dienen als koelsysteem in de zomer.



Een nadeel van een warmtepomp is dat de aanschafprijs vaak hoger is dan die van traditionele verwarmingssystemen, zoals een condenserende aardgasketel. Daarnaast is een goede isolatie van de woning noodzakelijk voor een efficiënte werking van de warmtepomp.

Twijfel je of je je woning wel voldoende kan verwarmen met een warmtepomp? Je kan steeds een warmteverliesberekening laten maken. Zo ken je meteen ook de juiste vermogen dat je nodig hebt om een optimaal verbruik te hebben voor je woning.

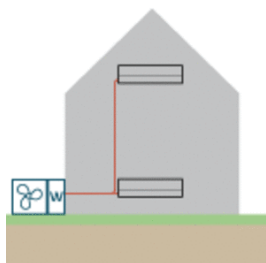
Een andere manier is de 50°-test: zet de temperatuur van je ketel op 50° of zelfs 45°. Heb je zelfs in de koudste periode van het jaar geen last gehad? Dan heb je niet enkel energie bespaart maar is je woning ook klaar voor een warmtepomp. Heb je toch kou gehad? Dan isoleer je beter eerst bij.

Voordelen:

- Een warmtepomp is een duurzaam alternatief voor fossiele brandstoffen en draagt bij aan het verminderen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot en de energietransitie.
- Een warmtepomp kan naast verwarmen ook koelen en kan dus het hele jaar door gebruikt worden.
- Een warmtepomp kan in combinatie met zonnepanelen zorgen voor een nog duurzamere energievoorziening van de woning.
- Een warmtepomp heeft (in de meeste gevallen) een hoger rendement dan traditionele verwarmingssystemen, wat kan leiden tot een lagere energierekening.

Er zijn 3 soorten warmtepompen beschikbaar op de markt:

### 1. Lucht/lucht-warmtepomp



Een lucht/lucht-warmtepomp is een type warmtepomp dat warmte uit de buitenlucht haalt en deze via een compressor op een hoger temperatuurniveau brengt om een woning of gebouw te verwarmen. In tegenstelling tot andere warmtepompen geeft een lucht/lucht-warmtepomp de warmte rechtstreeks af aan de binnenruimte door middel van luchtstromen en is dus een snel systeem. Het kan ook gebruikt worden voor koeling in de zomer.

De lucht/lucht-warmtepomp heeft meerdere nadelen. Het kan minder efficiënt werken bij zeer lage buitentemperaturen, waardoor de verwarming minder effectief is tijdens koude winters. Daarnaast kan het lawaai veroorzaken vanwege de ventilatoren die de warme of koude lucht door de kamer circuleren. Ook is het vaak nodig om meerdere toestellen te installeren om een volledige woning te verwarmen. Dit betekent dat er ten minste één of meerdere toestellen per kamer geïnstalleerd moeten worden, wat kan leiden tot een hogere aanschafprijs en complexere installatie.

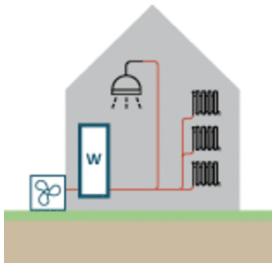
Om 2050-proof te zijn mag het maximaal vermogen van deze verschillende toestellen maar 15 W/m<sup>2</sup> zijn, dus ook dit moet je nakijken.

Bovendien heeft de lucht/lucht-warmtepomp de laagste SCOP (System Coëfficiënt of Performance) van alle soorten warmtepompen, met een waarde tussen 2 en 4. Dit betekent dat de energie-efficiëntie van de lucht/lucht-warmtepomp lager kan zijn dan andere alternatieven, wat kan leiden tot hogere energiekosten op de lange termijn.

Voordelen:

- Lucht/lucht-warmtepomp is goedkoper in aanschaf dan andere soorten warmtepompen.
- Actieve koeling (airconditioning) is mogelijk en kan sneller van temperatuur wisselen dan andere warmtepompen.
- Installatie vereist geen grondboringen of andere ingrijpende installaties, waardoor het een goede optie kan zijn voor renovaties of bestaande woningen.
- Ideaal als bijverwarming wanneer een woning nog niet volledig is uitgerust voor verwarming bij lage temperaturen, door bijvoorbeeld onvoldoende isolatie.

## 2. Lucht/water-warmtepomp



Een lucht/water-warmtepomp werkt op basis van hetzelfde principe als een lucht/lucht-warmtepomp, waarbij warmte wordt onttrokken aan de omgevingslucht. Echter, in plaats van de warmte rechtstreeks de kamer in te blazen, wordt de warmte gebruikt om water op te warmen dat vervolgens wordt gebruikt voor verwarming en/of sanitair warm water in de woning.

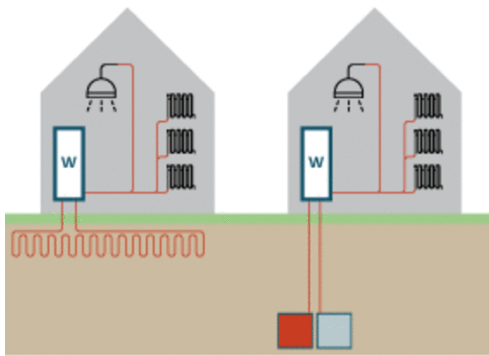
De warmtepomp bestaat uit een buiten- en binnenunit, die met elkaar zijn verbonden via leidingen. De buitenunit haalt warmte uit de buitenlucht en geeft deze af aan een koelmiddel dat in de unit circuleert. Dit koelmiddel verdampt door de warmte en wordt vervolgens naar de binnenunit gepompt. In de binnenunit zit een warmtewisselaar waarin het koelmiddel condenseert en de warmte afgeeft aan het water dat wordt gebruikt voor verwarming of sanitair warm water. Het afgekoelde koelmiddel wordt daarna weer naar de buitenunit gepompt om opnieuw opgewarmd te worden door de omgevingslucht. Bij sommige modellen van de lucht/water-warmtepomp is het mogelijk om de buitenunit te vervangen door een monoblok, waarbij de warmtepomp enkel uit een buitenunit bestaat.

Een lucht/water-warmtepomp kent enkele nadelen, waaronder hogere aanschaffkosten. Dit komt doordat deze warmtepomp meer componenten nodig heeft, zoals de binnenunit, buitenunit, buffervat en warmtepompregelaar. Dit kan resulteren in hogere installatiekosten en vereist mogelijk een meer gespecialiseerde installateur. Een ander nadeel is dat de installatie vaak in de tuin wordt geplaatst en soms als minder esthetisch wordt beschouwd. Daarnaast kan de buitenunit van een lucht/water-warmtepomp geluidsoverlast veroorzaken. Het is daarom belangrijk om de locatie van de buitenunit zorgvuldig te kiezen, zodat het geluid geen overlast veroorzaakt voor de burens of voor uzelf.

Voordelen:

- Lage bedrijfskosten: De energie die nodig is om de omgevingslucht op te warmen, is gratis en onuitputtelijk. Dit maakt de lucht/water-warmtepomp een duurzame en milieuvriendelijke oplossing om te verwarmen en te koelen.
- Verwarming en koeling: Naast het verwarmen van uw huis, kan een lucht/water-warmtepomp ook worden gebruikt om uw huis te koelen. Dit maakt het apparaat een multifunctionele oplossing voor alle seizoenen.
- Geen gasaansluiting nodig: De lucht/water-warmtepomp werkt volledig op elektriciteit, waardoor er geen gasaansluiting nodig is. Dit kan gunstig zijn voor mensen die van het gas af willen stappen.
- Geen uitstoot van schadelijke stoffen: Doordat de lucht/water-warmtepomp volledig op elektriciteit werkt, stoot het geen schadelijke stoffen uit zoals CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> of fijnstof.
- De SCOP (Seasonal Coëfficiënt of performance) van een lucht/water-warmtepomp ligt meestal tussen de 4 en 5, wat betekent dat het een zeer hoog rendement heeft. Hierdoor kan het aanzienlijk besparen op energiekosten.
- Bij renovaties kan een lucht/water-warmtepomp relatief eenvoudig worden geïnstalleerd, omdat er geen grondboringen of andere ingrijpende installaties nodig zijn. Dit kan het een aantrekkelijke optie maken voor huiseigenaren die hun bestaande woning willen upgraden naar een duurzamere verwarmingsoplossing.
- Mogelijkheid tot combinatie met zonnepanelen: Als u zonnepanelen heeft, kunt u de opgewekte elektriciteit gebruiken om de lucht/water-warmtepomp van stroom te voorzien. Hierdoor kunt u uw energiekosten verder verlagen en nog duurzamer verwarmen en koelen.

### 3. Geothermische warmtepomp



Een geothermische warmtepomp maakt gebruik van de constante temperatuur van de bodem of het grondwater als warmtebron. Hierdoor kan het hele jaar door op een energiezuinige manier worden verwarmd en (passief) gekoeld. Het systeem bestaat uit een gesloten circuit van leidingen dat in de grond (met een verticaal of horizontaal captatienet) of het grondwater wordt geplaatst en een warmtepomp die de warmte uit dit circuit haalt en gebruikt om de woning te verwarmen.

Een geothermische warmtepomp heeft enkele nadelen waar rekening mee gehouden moet worden bij de aanschaf en installatie ervan. Allereerst zijn de hogere aanschafkosten een belangrijk punt om in gedachten te houden. Een ander belangrijk nadeel is dat het captatienet een ingrijpende installatie vereist. Als je werkt met een verticaal captatienet is een grondboring nodig, wat mogelijke vergunningen en eventuele overlast met zich mee kan brengen. Als je werkt met een horizontaal captatienet, kan je op die plaats in je tuin geen diep wortelende planten of bomen zetten. Dit kan extra kosten en ongemak met zich meebrengen. Het is dus belangrijk om bij de installatie van een geothermische warmtepomp rekening te houden met deze factoren.

Voordelen:

- Zeer hoog rendement en zeer energiezuinig: de SCOP (Seasonal Coëfficiënt of performance) ligt meestal tussen de 4,5 en 6, wat betekent dat er voor elke kilowattuur aan elektriciteit die wordt verbruikt, viereenhalf tot zes kilowattuur aan warmte wordt geproduceerd.
- Milieuvriendelijk: de geothermische warmtepomp maakt gebruik van een natuurlijke warmtebron en stoot geen schadelijke stoffen uit, wat het een milieuvriendelijke keuze maakt.
- Geschikt voor grotere woningen: door het hogere vermogen is een geothermische warmtepomp ook geschikt voor grotere woningen en gebouwen.
- Lange levensduur: de geothermische warmtepomp heeft over het algemeen een levensduur van 20 tot 30 jaar en vergt relatief weinig (tot geen) onderhoud.
- Geen buitenunit: anders dan bij een lucht-lucht of lucht-water warmtepomp is er bij een geothermische warmtepomp geen buitenunit nodig, waardoor deze oplossing vaak als esthetisch aantrekkelijker wordt ervaren.
- All-in-one oplossing: naast verwarmen en koelen kan een geothermische warmtepomp ook dienen als warmwatervoorziening, wat een all-in-one oplossing biedt voor het hele huis.

#### Onderhoud bij warmtepompen

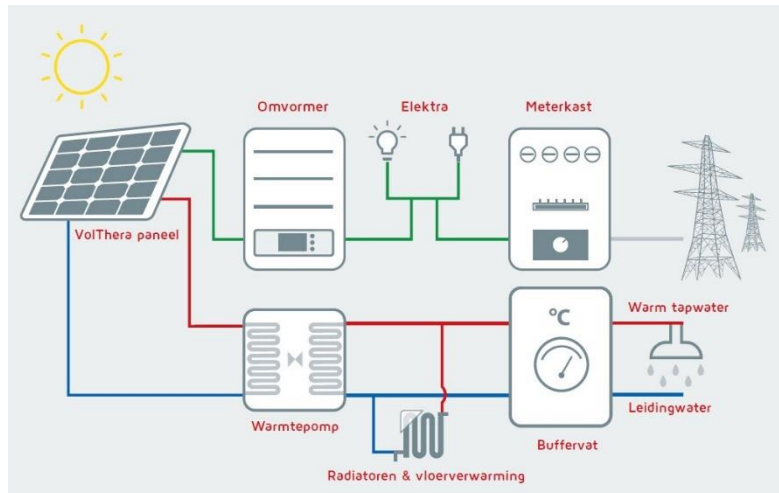
Hier zijn de onderhoudsvereisten voor verschillende soorten warmtepompen:

1. Lucht/lucht-warmtepompen: Deze warmtepompen vereisen weinig onderhoud. Het is aanbevolen om het filter om de paar maanden schoon te maken en de ventilatoren en condensoren schoon te houden.
2. Om lucht/water-warmtepompen goed te laten functioneren, is het belangrijk om de buitenunit regelmatig te onderhouden, vooral in een bosrijke omgeving. De verdampers kan vuil worden door bijvoorbeeld bladeren en stof. Om dit te verhelpen kan de verdampers gereinigd worden met behulp van een borstel, stofzuiger of tuinslang. De binnenunit van een lucht/water-warmtepomp vraagt doorgaans geen onderhoud



### 3. Geothermische warmtepompen hebben in principe geen onderhoud nodig.

Vaak bieden warmtepomp installateurs onderhoudscontracten aan, waarbij ze om de zoveel jaar langskomen voor preventieve controles. Hierbij worden de vuilfilters gereinigd en eventuele defecten tijdig opgespoord en opgelost om dure reparaties te voorkomen. Hier wordt vooral naar lekken van het koelmiddel gekeken en het koelmiddel bijgevuld. Dit onderhoud kan nuttig zijn om instellingen bij te stellen en het rendement van de warmtepomp op peil te houden, maar is zeker niet verplicht.



## 4.2 Koeling

Oververhitting ontstaat doordat de warmte zich in onze woning dermate opstapelt, zodat het voor de bewoners onaangenaam warm wordt om nog normaal te kunnen functioneren en ook zeer moeilijk wordt om deze warmte (snel) terug buiten te krijgen. Deze warmte kan zowel van buiten als van binnen komen.

Volgende stappen worden best op volgorde ondernomen oververhitting tegen te gaan:

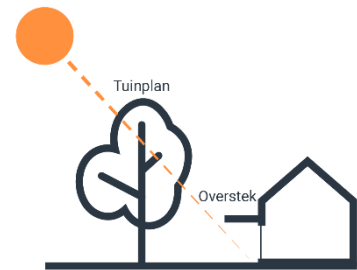
### 1. Beperk de warmte binnen door volgende 3 vuistregels:

- **Beperk de instraling van zon:** De grootste oorzaak van hitte in een woning is instraling van de zon door de beglazing. Plaats dus best beglazing met een lage g-waarde (zonnetoetredingsfactor). Deze geeft aan hoe goed de beglazing zonnestralen tegenhoudt.

De inrichting van de tuin speelt ook een belangrijke rol bij bescherming tegen de zon. Niet enkel rechtstreeks zoals te zien in de figuur hiernaast, maar ook onrechtstreeks zorgt beplanting voor een afkoeling van de omgevingslucht, en dus ook van de woning.

Zorg ook voor zonnewering langs de buitenzijde, dit is vooral belangrijk aan de zuid- en westkant.

- **Isoleer de woning goed:** Zorg voor een goed geïsoleerde gebouwschil. Hoe beter de woning in zijn geheel geïsoleerd is, hoe moeilijker de warmte zal binnen geraken.
- **Beperk warmteontwikkeling in de woning:** Als de woning zeer goed geïsoleerd is, zal de warmte die binnengeraakt dus ook goed binnen blijven. Zorg ervoor dat er zo weinig mogelijk warmte ontwikkeld wordt in de woning door bijvoorbeeld zo weinig mogelijk te koken of andere apparaten te gebruiken.



### 2. Koel af door nachtelijke ventilatie:

Door 's nachts als het koeler is de woning goed te ventileren zal de temperatuur verlagen. De meest efficiënte afkoeling ontstaat wanneer er boven en beneden ramen geopend worden om zo een natuurlijk schouweffect te creëren. Zorg dat de woning terug beschermd wordt tegen de warmte vanaf dat de buitentemperatuur en binnentemperatuur gelijk zijn.

### 3. Koel af met actieve koeling:

Als ondanks alle voorgaande maatregelen de woning toch nog te sterk opwarmt, kan er extra gekoeld worden met actieve koeling. Moderne warmtepompen kunnen dit via bijvoorbeeld de vloerverwarming of ventilo-convectoren. Als er geen warmtepomp aanwezig is kan er gekozen worden voor een aparte lucht/lucht-warmtepomp (airco). Een airco verhoogt echter het hitte-eilandeffect, gebruik daarom de airco zo weinig mogelijk en indien mogelijk enkel op de momenten dat de zonnepanelen een energieoverschot produceren. Zo houd u de woning koel en de energiefactuur laag.

#### 4.2.1 Ventilatie

Vroeger ging de luchtverversing in huis vanzelf door het grote aantal spleten en kieren. Door energiebesparende renovatiewerken wordt een woning steeds luchtdichter, wat de noodzaak voor ventilatie doet toenemen. Ventileren is een gecontroleerde hoeveelheid lucht via een bepaalde route door ruimtes laten stromen. Verluchten is het intensief verversen van lucht, met grotere, niet gecontroleerde hoeveelheden. Ventilatie is permanent noodzakelijk, verluchten doe je bij hoge

vervuiling (bijv. na het schilderen) of bij (kans op) oververhitting. Een gebrek aan ventilatie kan leiden tot onder andere vochtproblemen in huis met gezondheidsproblemen tot gevolg.

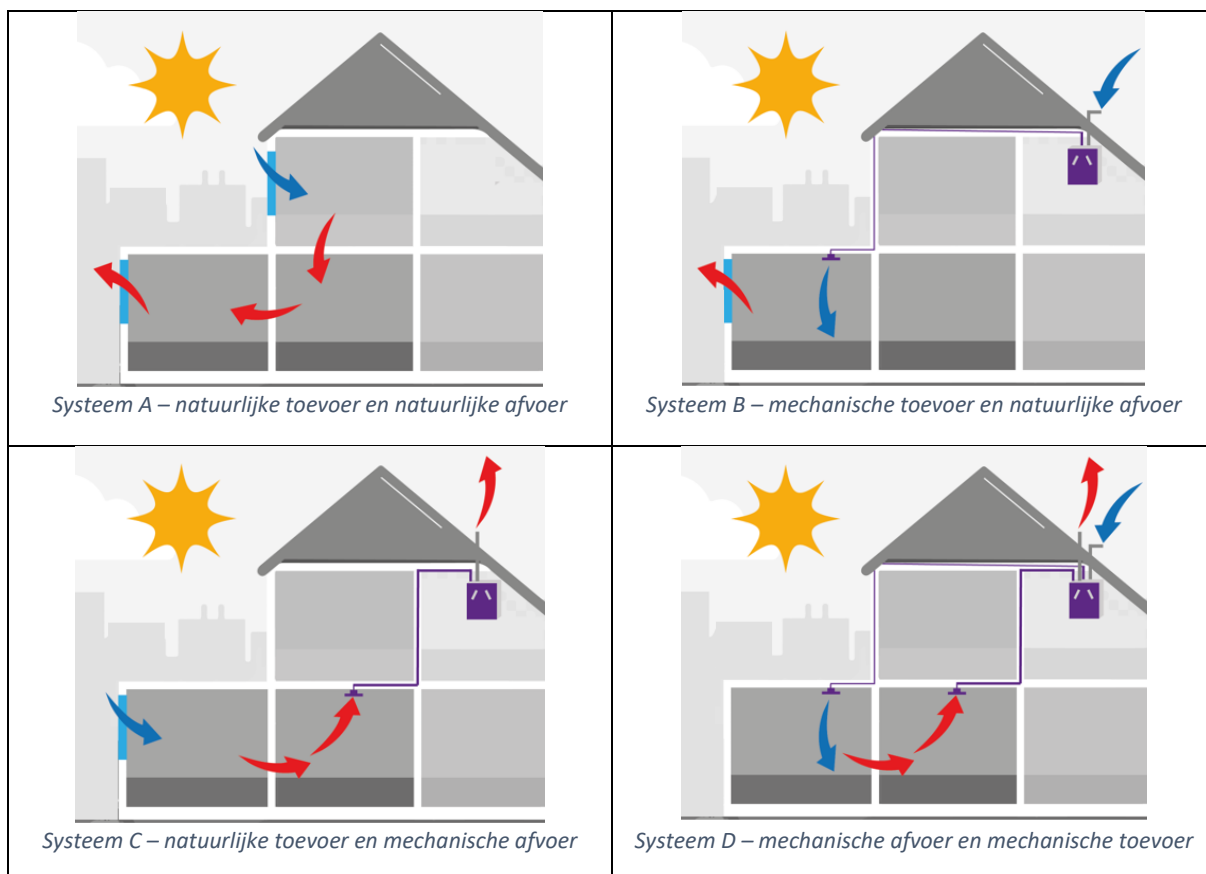
Bij het ontwerp van een ventilatiesysteem wordt er onderscheid gemaakt tussen verschillende ruimtes in huis. Ruimtes waar mensen zich het grootste deel van de tijd bevinden, zoals de woonkamer, slaapkamers, bureaus en speelruimten, krijgen toevoerventilatie om verse lucht binnen te laten. Dit noemt men de droge ruimtes. Andere ruimtes zoals de keuken, badkamer, wasplaats en toiletten hebben afvoerventilatie nodig om vocht en vervuilde lucht af te voeren. Dit noemt men de natte ruimtes. Daarnaast zijn er ook doorstroomruimtes, zoals gangen en hal, die niet constant gebruikt worden maar wel gebruikt worden om lucht van toevoerruimten naar afvoerruimten te laten doorstromen. Naast de ruimtes die voorzien moeten worden van toevoer- en afvoerventilatie, zijn er ook ruimtes die niet opgenomen mogen worden in het ventilatieontwerp, zoals garages. Dit komt doordat de lucht in deze ruimtes vervuild kan zijn met bijvoorbeeld uitlaatgassen of chemicaliën en het ongewenst is om deze lucht te mengen met de lucht in de rest van de woning.

Bij een ventilatiesysteem is het belangrijk dat zowel toevoer als afvoer niet uitgezet kunnen worden. Bv. een dampkap of ventilator, die op de lichtschaakelaar aangesloten is, kunnen wel gebruikt worden om het eerste vocht buiten te krijgen maar worden niet meegeteld als toevoer of afvoer.

### Verplichte ventilatiedebieten

	ruimte	nominale debiet		debiet mag beperkt worden tot	minimale spleet onder de deur
		algemene regel	minimaal debiet		
toevoer	woonkamer	3,6 m³/h.m²	75 m³/h	150 m³/h	
	slaapkamer		25 m³/h		
	studeerkamer				
	speelkamer				
doorstroom als afvoer uit de ruimte	woonkamer		25 m³/h		70 cm²
	slaapkamer				
	studeerkamer				
	speelkamer				
doorstroom als toevoer naar de ruimte	keuken		50 m³/h		140 cm²
	badkamer		25 m³/h		70 cm²
	was- en droogplaats				
	wc				
afvoer	keuken	3,6 m³/h.m²	50 m³/h	75 m³/h	
	badkamer		75 m³/h		
	was- en droogplaats				
	open keuken				
	wc	25 m³/h			

Er bestaan verschillende ventilatiesystemen, namelijk ventilatiesysteem A, B, C en D. Een ventilatiesysteem A of B voldoet aan de wettelijke normen. Maar een systeem A is afhankelijk van de weersomstandigheden en werkt soms helemaal niet. Een systeem B geeft dan weer te gemakkelijk aanleiding tot tocht. Daarom worden deze systemen niet geadviseerd en hier niet verder behandeld.



### Ventilatiesysteem C

Een ventilatiesysteem C zorgt voor natuurlijke toevoer van verse lucht via regelbare toevoeropeningen in de droge ruimten (leefruimte, slaapkamers, bureau, speelzolder, ...) en afvoer van vervuilde lucht via mechanische afvoerventilator(s) in natte ruimten (keuken, badkamer, WC's, wasplaats, ...).

Je kan op verschillende manieren regelbare toevoeropeningen voorzien. Dit kan op de raamprofielen, op het glas, in de rolluikkast, in de muur, ... Bij het vervangen van ramen is het belangrijk om te bekijken op welke manier je ventilatie gaat voorzien en dus correct gedimensioneerde ventilatieroosters kan voorzien, dit is ook vaak een voorwaarde voor de premie.

De mechanische afvoer kan gerealiseerd worden door verschillende afvoerventilatoren, maar hierbij ga je meer geluidshinder ondervinden en deze zullen meer verbruiken dan een centraal ventilatietoestel. Daarom is het aangeraden om een centraal ventilatietoestel te voorzien waarvan de leidingen lopen naar de afvoerventielen in het plafond of de wand. Het debiet van dit ventilatietoestel kan geregeld worden met een regelknop met verschillende standen.

Voordelen	Nadelen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Het ventilatietoestel kan uitgerust worden met vraagsturing. Dat is een automatisch regelsysteem dat de nood aan ventilatie detecteert én het ventilatiedebiet daaraan aanpast. Die 'sturing' gebeurt bv. met bewegings-, vocht- of CO<sub>2</sub>-detectie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Je voert koude lucht toe en voert warme lucht af. Warmteterugwinning is niet mogelijk.</li> <li>Wanneer de woning aan een luide, storende omgeving (luchthaven, drukke baan, ...) gelegen is, worden ventilatieroosters niet</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een ventilatiesysteem C is relatief eenvoudig toe te passen in een renovatie omdat je enkel vanaf de natte ruimten ventilatiebuizen moet voorzien naar het ventilatietoestel.</li> <li>• Een ventilatiesysteem C kan uitgevoerd worden in verschillende stappen: eerst de regelbare toevoerroosters en bij latere verbouwingswerken het ventilatietoestel met de nodige ventilatiebuizen.</li> </ul>	<p>aangeraden aangezien deze akoestisch niet voldoende dempen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Om een goede werking van het ventilatietoestel te garanderen is regelmatig onderhoud noodzakelijk: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Filters jaarlijks vervangen</li> <li>○ Roosters en ventielen jaarlijks reinigen</li> <li>○ Afvoerkanalen om de 5 jaar reinigen</li> </ul> </li> </ul>
---	---

Wanneer het plaatsen van een centraal ventilatiesysteem in eerste instantie niet gaat, kunnen als tussenoplossing eerst afzonderlijke ventilatoren geplaatst worden. Het is dan aan te raden om minimaal één ventilator te voorzien in ruimtes met veel vocht zoals de badkamer en wasplaats. Kies voor een ventilator met een continu debiet die automatisch het debiet verhoogt wanneer vocht of een hoge CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt gedetecteerd. Zo zorg je ervoor dat de luchtvochtigheid in deze ruimtes niet te hoog oplopen en voorkom je schimmelvorming.

### Ventilatiesysteem D

Een ventilatiesysteem D bestaat uit een ventilatietoestel met 2 ventilatoren. De ene ventilator zorgt voor de aanvoer van verse lucht in de woning, de andere zorgt voor de afvoer van verontreinigde lucht naar buiten. De aan- en afvoer van lucht verloopt via aparte kanalen. Dit systeem voert evenveel lucht aan als dat het afvoert, daarom spreken we ook van een balansventilatie. Zowat alle balansventilatiesystemen hebben ook een warmteterugwinning, waarbij de koude lucht van buiten wordt opgewarmd met de warmte van de afgevoerde lucht. Balansventilatie is hierdoor extra energiezuinig in vergelijking met andere systemen.

Indien een centraal systeem niet mogelijk is, kan een systeem D ook decentraal geplaatst worden. Let er dan wel op dat er toevoerroosters in de gevel nodig zijn en een 'smart' systeem zodat toevoer en afvoer op elkaar kunnen worden afgesteld. Dit heeft gevolgen voor de prijs, bovendien is warmterecuperatie niet mogelijk.

Voordelen	Nadelen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Met de warmteterugwinning gaat slechts een beperkte hoeveelheid warmte verloren bij het ventileren.</li> <li>• Het ventilatietoestel kan uitgerust worden met vraagsturing. Dat is een automatisch regelsysteem dat de nood aan ventilatie detecteert én het ventilatiedebiet daaraan aanpast. Die 'sturing' gebeurt bv. met bewegings-, vocht- of CO<sub>2</sub>-detectie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een ventilatiesysteem D is niet eenvoudig toe te passen in een renovatie omdat ventilatiebuizen moeten voorzien vanaf het ventilatietoestel naar alle droge én natte ruimten. Bovendien zijn de diameters van de buizen groter.</li> <li>• Om een goede werking van het ventilatietoestel te garanderen is regelmatig onderhoud noodzakelijk: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Filters halfjaarlijks stofzuigen een jaarlijks vervangen</li> <li>○ Ventielen jaarlijks reinigen</li> <li>○ Afvoerkanalen om de 5 jaar reinigen</li> </ul> </li> </ul> <p>Verontreinigde onderdelen (door slecht onderhoud) kunnen gezondheidsproblemen veroorzaken.</p>

### Aandachtspunten:

- Een ventilatietoestel heeft redelijke afmetingen, hou hiermee rekening bij het ontwerpen van je woning.
- Denk na over de plaatsing van het toestel bij het ontwerp. Zo wordt het toestel best zo dicht mogelijk bij de dak- of muurdoorvoeren naar buiten geplaatst om warmteverliezen te vermijden. Bovendien heeft het toestel een beperkte geluidsproductie, niet ideaal om mee op een slaapkamer te plaatsen.
- Ventilatietoestellen kunnen voorzien worden van een bypass waardoor je nachtkoeling kan doen tijdens warme dagen zodat de verse lucht de warmtewisselaar passeert zonder door de warme verontreinigde lucht te worden opgewarmd.

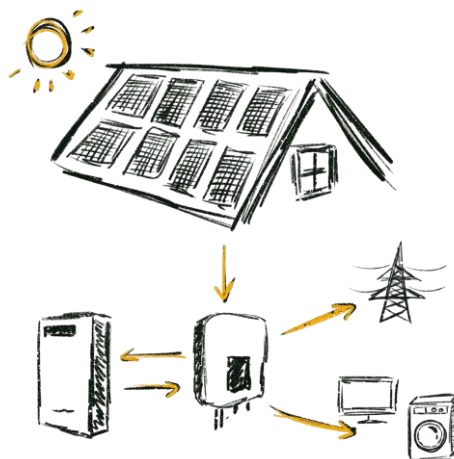
### 4.3 Pv-installatie en batterij

PV-panelen of fotovoltaïsche panelen (beter gekend als zonnepanelen) op je dak zorgen voor elektriciteit door middel van het licht afkomstig van de zon. Op deze manier voorzie je een groot deel van je stroombehoefte op een duurzame manier zonder schadelijke stoffen of broeikasgassen. Zelfs zonder premies, terugdraaiende teller of andere subsidies blijft het plaatsen van een PV-installatie een rendabele investering. Het rendement en de levensduur zijn de afgelopen jaren sterk gestegen terwijl de prijzen in dalende lijn gaan.

#### Werking

Zonnepanelen zetten zonlicht direct om in elektriciteit. Zonnepanelen bestaan uit zonnecellen die gemaakt zijn van materialen zoals silicium. Wanneer zonlicht op de zonnecellen valt, worden elektronen in het materiaal losgemaakt en gaan ze bewegen, waardoor er een stroom ontstaat. Hoe meer licht er op de panelen valt, hoe hoger de opbrengst. Een zonnepaneel werkt echter ook bij diffuus licht: zonlicht dat de aarde niet direct bereikt, bijvoorbeeld wanneer het bewolkt is.

Voor de omzetting naar bruikbare stroom zijn behalve de panelen ook een omvormer en elektriciteitskabels nodig. Een omvormer is een elektrisch apparaat dat de gelijkstroom van de zonnepanelen omzet in wisselstroom, die geschikt is voor gebruik in huis.



#### Oriëntatie en hellingshoek

In Vlaanderen is de ideale oriëntatie van zonnepanelen naar het zuiden, met een afwijking tot maximaal 45 graden naar het oosten of westen. Hierdoor vangen de zonnepanelen zoveel mogelijk zonlicht op gedurende de dag. De ideale hellingshoek van de zonnepanelen hangt af van de locatie en de tijd van het jaar. Over het algemeen wordt een hellingshoek van ongeveer 30 of 35 graden

aanbevolen in Vlaanderen. Hierdoor is de hoek tussen de zonnepanelen en de zon optimaal voor een maximale energieopbrengst gedurende het hele jaar. Je kan de Tabel van Hespul raadplegen om de verschillende rendementpercentages te raadplegen die samenhangen met de hellingshoek en oriëntatie van je zonnepanelen.

Voor een maximaal rendement plaats je zonnepanelen echter beter in verschillende richtingen: hierdoor spreid je je opbrengst beter doorheen de dag en kan je maximaal je eigen opgewekte energie gebruiken. Indien je je panelen op het zuiden plaatst heb je op de middag een hoge piekopbrengst, dit kan leiden op overproductie op 's middags en een te lage opbrengst in de voormiddag of namiddag / vooravond.

Het is echter belangrijk op te merken dat zonnepanelen ook geschikt zijn bij afwijkende oriëntaties en hellingshoeken. Zonnepanelen die naar het oosten of westen gericht zijn, hebben bijvoorbeeld een lagere maximale energieopbrengst per jaar, maar kunnen wel meer energie opwekken in de ochtend of avond wanneer de energievraag in huis hoger is. Het is dus belangrijk om de oriëntatie en hellingshoek te kiezen die het beste past bij jouw specifieke situatie en energiebehoeften.

### **Schaduw**

Schaduw kan aanzienlijke invloed hebben op de werking van een zonnepaneelinstallatie, omdat zelfs een klein beetje schaduw op één enkel paneel kan leiden tot een aanzienlijke afname van de opbrengst van de hele installatie. Dit komt doordat de panelen in serie geschakeld zijn, wat betekent dat de stroom die door één paneel gaat, de stroom door alle andere panelen beperkt. Er zijn echter verschillende technologieën beschikbaar om dit probleem te verminderen en de opbrengst van de installatie te optimaliseren.

Een van deze technologieën is een schaduwanalyse, hierbij wordt software gebruikt om te berekenen waar en wanneer schaduw op de panelen valt. Deze informatie kan worden gebruikt om de beste plaatsing van de panelen te bepalen en de installatie te optimaliseren. Door de schaduwanalyse voorafgaand aan de installatie uit te voeren, kan men de impact van de schaduw minimaliseren.

Een andere technologie die kan helpen om de negatieve effecten van schaduw te minimaliseren, zijn zogenaamde optimizers. Deze apparaten worden tussen de panelen geplaatst en zorgen ervoor dat elk paneel individueel optimaal presteert, onafhankelijk van de andere panelen.

Een derde technologie die kan worden gebruikt om de negatieve effecten van schaduw te minimaliseren, zijn micro-omvormers. Dit zijn kleine omvormers die op elk paneel worden gemonteerd in plaats van één grote omvormer voor de hele installatie. Hierdoor kan elk paneel onafhankelijk werken.

Optimizers en micro-omvormers kunnen er ook voor zorgen dat zonnepanelen in verschillende richtingen geplaatst kunnen worden voor een betere spreiding van de opbrengsten doorheen de dag.

### **Elektrische installatie**

Als je zonnepanelen installeert, moet je ook rekening houden met de elektrische installatie van je woning. Het is belangrijk dat je installatie voldoet aan de Belgische normen voor elektrische installaties, het zogenaamde Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties (AREI). De installatie van zonnepanelen wordt beschouwd als een wijziging van de bestaande elektrische installatie en daarom moet de installatie worden gekeurd door een erkend keuringsorganisme. Zolang deze keuring niet positief is mag je de installatie niet in werking zetten!

## Batterij

Een batterij kan gebruikt worden in combinatie met een zonnepaneelinstallatie om overtollige energie op te slaan die overdag wordt opgewekt en die 's nachts of op momenten van weinig zonlicht kan worden gebruikt. Hierdoor kan je je eigen verbruik doen stijgen in huis. Het is echter belangrijk om te beseffen dat het altijd beter is om eerst zoveel mogelijk zelf je eigen verbruik te maximaliseren zonder batterij, voordat men de investering in een batterij overweegt. Dit kan worden bereikt door de grootste verbruikers te gebruiken tijdens zonuren, zoals wasmachine, droogkast, vaatwasser, warmtepomp, boiler of elektrische wagen, te laten draaien wanneer de zonnepanelen het meeste energie produceren.

Een ander voordeel van het gebruik van een batterij is dat het kan helpen om pieken in het elektriciteitsverbruik af te vlakken, wat nuttig kan zijn in het kader van het capaciteitstarief. Het capaciteitstarief is een nieuw tariefsysteem dat in Vlaanderen van start ging op 1 januari 2023 en waarbij de netbeheerder een vastrecht aanrekent op basis van de capaciteit het piekverbruik. Een batterij kan helpen door het verbruik van energie te spreiden en pieken in het verbruik af te vlakken, om de kosten van het capaciteitstarief te verminderen.

De levensduur van een batterij is afhankelijk van verschillende factoren, waaronder de kwaliteit van de batterij, de manier waarop deze wordt onderhouden en de frequentie van het gebruik. Over het algemeen gaan batterijen enkele duizenden laadcycli mee voordat ze vervangen moeten worden. De kostprijs van een batterij kan echter hoog zijn in verhouding met de levensduur, en het is daarom belangrijk om de kosten van de batterij af te wegen tegen de voordelen van het opslaan van overtollige energie en de vermindering van het capaciteitstarief.

### Enkele aandachtspunten

- Plaats de omvormer zo dicht mogelijk bij de zonnepanelen en kies een geschikt model op basis van het aantal panelen in de installatie.
- Hou rekening met de grootte van de ruimte bij het plaatsen van de omvormer, omdat een te kleine ruimte kan zorgen voor warmteopbouw en hierdoor de ventilator van de omvormer meer geluid zou kunnen produceren voor de koeling.
- Zorg voor communicatie via UTP (of wifi indien niet mogelijk) om een slimme sturing te kunnen voorzien van verbruikers.
- Laat de staat van het dak en het draagvermogen op voorhand controleren om je ervan te verzekeren dat het geschikt is voor het gewicht van een zonnepaneelinstallatie.

### Doelstellingen 2050

Onderdeel	Doelstelling	Indicatie
Zonnepanelen	Voorzie een groot deel van je stroombehoefte op een duurzame manier	Kies voor nieuwe installaties met een omvormervermogen $\leq$ 10 kVA

## 4.4 Waterhuishouding

Door het veranderende klimaat krijgen we te maken met lange droge periodes afgewisseld met extreme regenperiodes. Onder andere door deze wijzigingen wordt drinkwater een kostbaar goed. Daarom is het belangrijk om doordacht om te gaan met water dat ons ter beschikking wordt gesteld. We moeten spaarzaam omgaan met drinkwater, maar even belangrijk is de omgang met regenwater. Als we dit doen, helpen we:



- Wateroverlast te verminderen
- Verdroging van de grond te beperken, dit is belangrijk voor onze drinkwaterproductie
- Hitte te beperken
- De biodiversiteit te versterken
- De algemene milieuhygiëne (luchtkwaliteit, bodemkwaliteit) te verbeteren

Hoe je dit best doet op je eigen perceel, is volgens het principe van de Ladder van Lansink. Deze zegt heel eenvoudig dat je eerst moet zorgen dat regenwater zoveel mogelijk wordt (her)gebruikt op je eigen perceel, voordat je het gewoon laat afstromen naar de riolering.



### 1. Afstroom vermijden

In eerste instantie moet je ervoor zorgen dat je perceel zo weinig mogelijk verhard is, dit wil zeggen: daken, opritten, (overdekte) terrassen, paadjes, ... moet je zo beperkt mogelijk houden. Zo voorkom je dat regenwater afstroomt/wegstroomt, en zorg je ervoor dat het op een natuurlijke manier kan indringen in de bodem waardoor het grondwaterpeil kan aangevuld worden. Een voordeel bij deze maatregel is dat je weinig voorzieningen moet treffen: je moet geen leidingen aanleggen, afvoergoten zetten, putten voorzien, ... De (voor)tuin wordt veel groener ingericht.

Ontharding is een belangrijk middel tegen intense regen en extreme droogte:

- Je maakt van de grond terug meer een spons: enerzijds help je overstromingen voorkomen doordat de grond terug meer water leert vasthouden, anderzijds krijgt je tuin een buffer voor droge periodes.
- Stenen houden warmte vast, planten geven verkoeling, meer groen in je tuin en in je buurt helpt het hitte-eiland effect in je buurt tegen te gaan

Enkele tips om je verharding te beperken:

- Beperk opritten en voorzie enkel een rijspoor
- Maak je terras ook zeker niet te groot, misschien zijn meerdere kleinere terrassen die leuker, zo kan je de stand van de zon volgen (of zelfs vermijden).
- Met groene voegen zorg je er voor dat zelfs in verharde delen het regenwater ter plekke kan infiltreren. Zorg wel dat de onderlaag waterdoorlatend is. Je kan de natuur ook een handje helpen en bv. rucola, madeliefjes of verbena in te zaaien.

Op de site van [Mechelen Klimaatneutraal](#) kan je terecht voor hulp.

## **2. (Her)gebruik regenwater: Regenwaterput met installatie, regenton, ...**

Voor heel wat toepassingen in en rond het huis hoeft eigenlijk geen drinkwater te worden gebruikt, regenwater is hiervoor perfect geschikt. Dit is het geval voor: doorspoelen van het toilet, gebruik voor de wasmachine, schoonmaken en om je planten water te geven. Het regenwater dat op je dak, oprit, tuinhuis, terras,... valt kan worden opvangen in een regenwaterput en vervolgens worden gebruikt in huis. Bij nieuwbouw is het reeds verplicht.

Belangrijk bij het hergebruik van hemelwater is een goede filtering:

- Voorzie zeker een voorfilter: deze zorgt dat het grote vuil zoals bv. bladeren al niet in je hemelwaterput komen. Deze kan bovengronds voorzien worden (in de afvoeren) of apart in een eigen put of mee in de hemelwaterput. Zorg dat je deze voldoende leeg maakt.
- In de aanzuigleiding naar binnen zit vaak ook al een filter voor grotere deeltjes.
- Voorzie toch ook binnen nog een extra filtering. Deze zijn niet groot en bestaan uit meerdere kleinere filters: plaats zeker een filter voor kleine stukjes en een microfilter. Daarbij kan je een actief koolfilter plaatsen, deze absorbeert geur- en kleurstoffen en is dus zeker belangrijk wanneer je het hemelwater van je groendak wil hergebruiken.
- Er bestaan ook UV-filters en omgekeerde osmose-filters. Deze verwijderen bacteriën en ziektekiemen. Aangezien het hemelwater niet voor drinkbare toepassingen wordt gebruikt is dit echter niet aan de orde.

Hulp bij het berekenen van je optimale regenwaterput vind je op <https://www.groenblauwpeil.be/>

Voordelen van het (her)gebruik van regenwater:

- Je hebt minder drinkwater nodig en bespaart hiermee kosten, dit kan tot 50% van je drinkwaterfactuur besparen.
- Het rioleringsstelsel wordt ontlast (bij gemengde riolering), waardoor wateroverlast wordt beperkt.
- Geen kalkaanslag in de wasmachine.
- Door de lage aanwezigheid van kalk in regenwater, moet je ook minder wasmiddel gebruiken. Kalk remt namelijk de werking van wasmiddel.
- Geen aanslag van kalk in het toilet.
- Goed geschikt voor planten om de mineralen mee op te nemen.

Heb je geen mogelijkheid om een hemelwaterput te steken kan je ook altijd aan grijswaterrecuperatie doen: hierbij zuiver je het gebruikte water van douche, bad, wasmachine en optioneel condenswater uit de wasdroger, warmtepomp of airconditioning.

Lukt het momenteel niet om deze te plaatsen in je fasering: voorzie dat de afvoeren op een centrale plaats (liefst de technische berging) met voldoende plaats en een voeding op het gelijkvloers zodat je hier in de toekomst nog een toestel op kan aansluiten. Je kan zelfs al wachtleidingen naar je wc's plaatsen.

## **3. Infiltratie**

Een infiltratievoorziening zorgt ervoor dat het regenwater traag in de grond sijpelt in plaats van dat het mee met het afvalwater in de riolering terecht komt. Regenwater laten infiltreren kan op 2 manieren: bovengronds via een infiltratiekom, wadi (Water Afvoer Drainage Infiltratie) of onverharde oppervlakte. Een hemelwaterinstallatie of regenwaterput kan gekoppeld worden aan een infiltratievoorziening i.p.v. rechtstreeks de overloop van de regenwaterput op de riolering aan te sluiten. Infiltratievoorzieningen worden gedimensioneerd op basis van het toevoerende oppervlak en de doorlatendheid van de grond.

- Er zijn verschillende opties om dit in een tuin te integreren de bekendste zijn een infiltratiegracht of een wadi. Hierbij voorzie je een plaats naar waar het water afstroomt en tijdelijk wat langer kan blijven staan.
- In een goed wadi dient het regenwater binnen 24 uur te infiltreren, bovendien beplant je deze wadi ook met gazon, extensief grasland of planten die van een nat/droogsituatie houden. Een wadi is dus zeker geen poel of vijver en ook geen verloren ruimte in je tuin.
- Je kan ook met hoogteverschillen een regentuin maken of een zitkuil voor waterberging.
- Door bovengronds de infiltreren, kan je je infiltratievoorziening gemakkelijker onderhouden en heb je minder kans dat deze bv. verzand en niet meer werkt.
- Je kan op de infiltratiecapaciteit van je bodem zelf nakijken dankzij de putproef. Hoe je deze uitvoert vind je hier: <https://plantenzoeker.velt.nu/vochtigheid>

Voordelen van het gebruik van een infiltratievoorziening:

- Door regenwater in de grond te laten infiltreren wordt verdroging van de grond voorkomen. Dit is belangrijk, aangezien onze drinkwaterproductie hiervan afhangt.
- Regenwater komt dankzij infiltratie niet in het riool terecht, waardoor de riolering minder belast wordt en er minder kans is op overstromingen.

#### 4. Bufferen en vertraagd afvoeren

Is infiltratie geen optie? Dan kan je het regenwater bufferen. Je houdt het water van een stevige bui even op om het daarna traag te lozen. Op die manier verplaats je de piekafvoer van jouw regenwater naar een later tijdstip wanneer de bui gepasseerd is. Zo verklein je mee de kans op overstromingen. Bufferen kun je op verschillende manieren doen. Het kan er bovendien heel natuurlijk uit zien. Een vijver, bufferbekken, maar ook platte daken kan je als buffer gebruiken door deze in te richten door als retentiedaken of blauwgroene daken. Je kan de afvoer ook gestuurd maken zodat je in aanloop van een fikse regenbui het buffer leeg maakt om deze piek ook op te vangen. Door deze pieken op te vangen verminder je de kans op pluviale overstromingen. Elk dak is voldoende waterdicht, het is echter wel belangrijk om een juiste vertraagde afvoer te voorzien. Ben je toch niet overtuigd: je kan altijd boven het overlooppniveau een noodspuwer plaatsen in de dakrand.

De verschillende soorten retentiedaken zijn groendaken (met een voldoende dikke drainagelaag en verhoogde afvoer), grinddaken en waterdaken. Groendaken en grinddaken bieden talrijke voordelen: een hogere thermische inertie ter bescherming tegen oververhitting in de zomer, ontwikkeling van biodiversiteit, bescherming van de waterdichtingsmembranen tegen UV-stralen,...

Voor meer info over groendaken kan je kijken bij hoofdstuk 'Dak' van dit rapport.

Voordelen van bufferen en vertraagd afvoeren:

- Regenwater dat te snel afstroomt, kan stroomafwaarts voor overstromingen zorgen.
- Bij versneld afvoeren kan vervuild water uit gemengde rioleringen overstorten en zo kan het oppervlaktewater vervuild geraken.
- De riolering wordt minder belast.

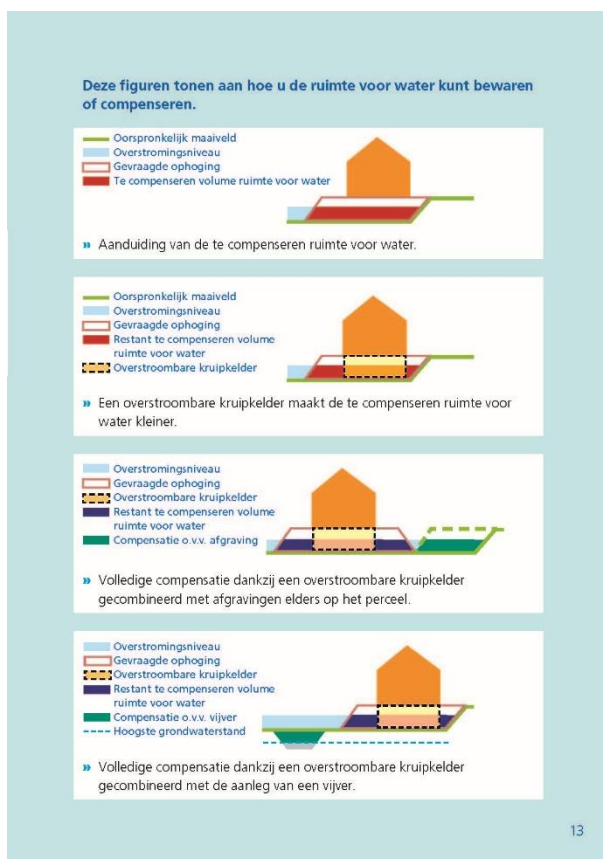
Om te kijken hoe klimaat bestendig jouw perceel is, kan je de test doen van het groenblauw-peil via: <https://groenblauwpeil.be/>. Deze geeft je inzichten in je perceel en tips over wat je nog beter kan doen. Ook tips en inspiratie om hemelwater op je perceel te gebruiken kan je op deze website terugvinden.

#### 5. Lozen op de riolering

Pas als je alle voorgaande stappen doorlopen hebt en er is nog een aandeel regenwater dat je niet kan hergebruiken, bufferen, infiltreren, ... kan je een overloop voorzien die loost op de riolering. Bij nieuwbouw en grote renovatiewerken is het al verplicht om een gescheiden rioleringsstelsel te hebben in je woning. Dit wil zeggen dat je 2 aparte rioleringen hebt: eentje voor regenwater en eentje voor afvalwater. De twee worden dus gescheiden en aangesloten op het gescheiden rioleringsstelsel in jouw straat. Het kan zijn dat deze er nog niet ligt, dit is in veel gevallen zo. Als dit nog niet het geval is, staat dit in de toekomst zeker op de planning. Vanaf het moment dat ze in jouw straat de riolering zullen scheiden in regenwater en afvalwater, ben jij verplicht om dit in je woning ook te doen ook al doe je geen grote renovatiewerken. Houd er dus rekening mee dat je dit ooit zal moeten doen. Het beste is om hier op voorhand al over na te denken, zeker nu je al interesse hebt in renovatiewerken.

## 5. Overstromingsveilig bouwen

Woon je toch in overstromingsgevoelig gebied, dan kan je je met een paar ingrepen al beter beschermen.



- Probeer het vloerpeil 30 cm hoger te leggen dat het hoogst gekende overstromingspeil of ten opzichte van de straat en maak van de kelder- en de gelijkvloerse verdieping zo min mogelijk een woonruimte
- Plaats technieken zeker niet in de kelder en indien mogelijk ook hoger t.o.v. de 0-pas
- Plaats elektrische toestellen op een voldoende hoge sokkel of een hogere verdieping en plaats stopcontacten, elektriciteitskasten de de meterkast hoog genoeg
- Vermijd houten of holle wanden, werk de vloer af met waterbestendig materiaal en kies meubels die je gemakkelijk kan verplaatsen
- Onderhoud je gevel goed, herstel barsten, voegsel,... en gebruik isolatie die goed bestand is tegen wateroverlast
- Plaats zeker terugslagkleppen op de riolering zodat bij het overbelasten van de riolering het water niet langs daar kan binnen kan komen.
- Plaats waterdichte en verankerde deksels op putten (septische put, hemelwaterput,...)

- Installeer of voorzie een pomp

De volledige brochure overstromingsveilig bouwen en wonen vind je op:

<https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/beleidsinstrumenten/overstromingsveilig-bouwen-en-wonen>

Uw woning waterdicht maken is geen garantie tegen waterschade.

## 4.5 Natuurlijke omgeving en biodiversiteit

We hebben in Vlaanderen dubbel zoveel tuin als bos, we hebben meer dan 2 miljoen tuinen die minstens 10 procent van het landoppervlak innemen. In onze steden nemen ze vijf tot zes keer meer ruimte in dan de parken. Om dat even in perspectief te zetten: het aandeel natuurgebied is ruimt 3 procent, dat van bos ongeveer 10. We hebben dus dubbel zoveel tuin als bos in Vlaanderen.

Dankzij een biodiverse inrichting van je buitenruimte kan je zowel je tuin maar ook je woning aangenamer maken. Door een biodiverse aanleg te voorzien krijg je niet enkel meer leven in de tuin maar een groene tuin met schaduwplekken zorgt ook voor evaporatie en een koelere en meer aangename binnenlucht in de zomer. Bomen en gevelgroen zorgen voor aangename schaduwplaatsen en niet-bladverliezend gevelgroen zorgt voor een beschermend laagje voor je gevel, ook in de winter.

Kies voor variatie in je beplanting en zo veel mogelijk inheemse planten. Hoe meer variatie in soorten bloeitijdstip, hoogtes,... hoe beter voor de biodiversiteit. Door de bloeihoogte van je planten zo lang mogelijk te maken, zorg je dat er bijna heel het jaar rond wel iets in je tuin te voorzien is. Bovendien kan je ook kiezen voor verschillende types, hoogtes zodat je ook in de winter interessante silhouetten hebt. Bloembollen kunnen vroeg in het voorjaar al kleur brengen. Struiken en heesters wortelen dieper, en maken je de grond ook tot grotere diepte gezond en doorlaatbaar.

Om slim te kiezen voor de juiste beplanting bepaal je eerst welke bodem je hebt, dit kan door de kneedproef. Vervolgens bepaal je welke delen in je tuin in zon, halfschaduw of schaduw liggen en wat de vochtigheid van je bodem is. Vervolgens kan je de plantenzoeker gebruiken om op basis van deze parameters een aangepaste plantenkeuze te krijgen: <https://plantenzoeker.velt.nu/>

Plant ook (klimaat)bomen. Klimaatbomen zijn bestand tegen de weersomstandigheden van de toekomst, denk maar aan de lange droogteperioden en de natte winterperioden. Je trekt dieren aan, creëert schaduwplekjes en een aangenamer microklimaat.

Hou wel rekening met de toekomstige breedte en hoogte van de gekozen boomsoort. De criteria voor je boomkeuze zijn: de grootte van je tuin, de bodem en bodemvochtigheid, oriëntatie en gewent toekomstbeeld. Wil je hulp bij het kiezen van een aangepaste boom, dan kan je volgende website raadplegen: [www.treeebb.nl](http://www.treeebb.nl)

Enkele ander tips om je tuin meer biodivers in te richten:

- Alles start bij een gezonde bodem. Een gezonde bodem leidt tot goede waterregulatie (houdt langer water vast bij droogte), ziekte- en plaagwering, zuivering en het vastleggen van CO<sub>2</sub>. Gebruik dus zeker geen bestrijdingsmiddelen die leiden tot bodemverontreiniging. Wel kan je veen- of turf vrije compost toevoegen.
- Ruim je tuin niet te veel op. Laat bladafval in je borders liggen: ze bieden ruimte voor insecten en zorgen dat je bodem extra humus toegereikt krijgt. Je bodem droogt ook minder snel uit in het voorjaar. Met wilde hoekjes in je tuin en rust- en schuilgelegenheid trek je dieren aan. Een biodiverse tuin trekt vanzelf meer insecten aan die op hun beurt weer predatoren zoals vogels aantrekken. Op die manier kan je op een natuurlijke wijze bepaalde plagen onder controle houden.  
Voorzie zeker ook nestgelegenheid voor wilde bijen, vogels,...
- Laat je gazon, zeker tijdens de zomer, minimum 4 cm lang zodat deze minder snel uitdroogt. Een biodivers gazon of kruidenrijk gazon ga je minder maaien als een standaard gazon maar creëert wel meer leven. Ruim wel het maaisel weg: hoe schraler het gazon, hoe minder maaien in de toekomst en hoe meer bloemen.

- Een groene afscheiding met je burens zorgt dat je op mooi groen kan kijken, trekt extra insecten en dieren aan en voegt een grote portie biodiversiteit toe. Je hebt hagen in alle kleuren en maten, ook bloeiende, maar je kan ook opteren voor leifruitbomen. Vergeet wel geen egelpoortje in je tuinafscheiding zodat je ook de grotere dieren kan welkom heten.
- Hou het regenwater in je tuin door infiltratie en heb je geen hemelwaterput gebruik dan een regenton. Een kleine waterschaal of een vijver dienen als drinkplek voor insecten, vogels en andere dieren en is een fijn element voor verkoeling in je tuin.
- Vermijd buitenlicht, vooral grondstralers en blauw licht.
- Creëer geen ecologische val: voorzie niet enkel in nestgelegenheid maar ook in voeding en water.

## 5 Nuttige referenties

### 5.1 Hoe vind je een goede vakman

Zoek je een vakman uit de buurt? We geven jullie hierbij alvast enkele interessante links waarmee je betrouwbaardere aannemers kan vinden:

- Het **lokaal** aannemerscollectief vindt men hier:
  - [Mechelen Klimaatneutraal](#)
  - [Stekr](#) (hier kan je filteren op postcode en gewenste werken in de ruimere regio)
- Een aannemerscollectief specifiek voor **ecologische bouwmaterialen**
  - [ecobouwgids](#)
  - [ecobouwers](#)
- De site van de **bouwunie**: [Vind uw Aannemer](#) (je kan doorfilteren op specialisatie en postcode)

De site van de **Vlaamse bouwconfederatie**: [Build Your Home](#) (je kan doorfilteren op specialisatie en postcode).

### 5.2 Interessante links

- [www.mechelenklimaatneutraal.be](http://www.mechelenklimaatneutraal.be)  
Een website met de informatie over verbouwen en een verscheiden aanbod in diensten specifiek voor inwoners van de stad Mechelen
- [woningpas.vlaanderen.be](http://woningpas.vlaanderen.be)  
Dit is een digitaal paspoort van je woning. Alle beschikbare informatie over de woning is hier terug te vinden. Ook vind je hier een digitale kluis om al je documenten op te zetten (facturen, keuringen,..) zodat je deze later gemakkelijk terug vindt en zelfs kan delen bij verhuur, verkoop of voor de opmaak van een nieuw EPC-rapport.  
Surf naar en ontdek de verschillende toepassingen. Wij raden aan om ook dit adviesrapport te uploaden, zodat je ineens alle informatie samen hebt staan.
- [www.energiesparen.be](http://www.energiesparen.be)  
Een zeer uitgebreide website van de Vlaamse Overheid uitgegeven door het Vlaams EnergieAgentschap (VEA) boordevol informatie over premies en leningen, bouwen en renoveren, groene energie en WKK, EPB, EPC en overig energieadvies.
  - [apps.energiesparen.be/test-uw-epc](http://apps.energiesparen.be/test-uw-epc)  
Met deze test kunt u het energielabel van uw woning inschatten en vergelijken met andere woningen in Vlaanderen. Ontdek hier ook hoe u uw woning energetisch kan verbeteren tot energielabel A, de Vlaamse doelstelling tegen 2050.
  - [apps.energiesparen.be/zonnekaart](http://apps.energiesparen.be/zonnekaart)  
Met deze test kunt u van elke dakdeel van uw woning een score bekijken die aangeeft of uw dak geschikt is voor thermische en fotovoltaïsche zonnepanelen.
- [beneveren.fluvius.be](http://beneveren.fluvius.be)  
Een website vol informatie over BEter reNOVEREN (BENOVEREN). Tips, premies, gegevens over infomomenten en met enkele tools en calculatoren.

- [www.premiezoeker.be](http://www.premiezoeker.be)  
Op premiezoeker vind je snel een overzicht van premies die je kunt aanvragen als je een woning bouwt, verbouwt, huurt of koopt in Vlaanderen. Je vindt er ook premies terug voor het aanplanten of onderhouden van groen of verminderen van de afvalberg.
- [www.energieid.be](http://www.energieid.be)  
Een website die je helpt je met het meten en opvolgen van energie, water, afval en transport, individueel én collectief.
- [www.kampC.be](http://www.kampC.be)  
Kamp C is het centrum voor Duurzaamheid en Innovatie in de bouw van de provincie Antwerpen.
- [www.stekr.be](http://www.stekr.be)  
Een website met de informatie over verbouwen en een verscheiden aanbod in diensten.
  - [stekr.be/ons-aanbod/energie/mijn-warm-huis](http://stekr.be/ons-aanbod/energie/mijn-warm-huis)  
Hoe energiezuinig is jouw woning? Hoe kan het beter? Wat kost het en wat brengt het op? Welke premies zijn er? Bekijk de mogelijkheden van jouw huis, download het stappenplan en bereken je winst.
- [www.omgevingsloketvlaanderen.be/gebouw](http://www.omgevingsloketvlaanderen.be/gebouw)  
De meeste renovatiewerken zijn niet vergunningsplichtig, maar veel hangt af van je plannen en de aard van je woning. Vrijstellingen, melding of omgevingsvergunningen worden geregeld via Vlaamse uitvoeringsbesluiten, deze kan op bovenstaande website terugvinden. Je kan hiervoor ook
- [Bouwdienst - Stad Mechelen](#)  
Hier kan je terecht met alle vragen over meldings- en vergunningsplichtige ingrepen.
- [www.vmm.be/publicaties/waterwegwijzer-bouwen-en-verbouwen](http://www.vmm.be/publicaties/waterwegwijzer-bouwen-en-verbouwen)  
Deze brochure geeft meer uitleg over hoe je water in en rond de woning het best aanpakt en wat de technische voorschriften en aanbevelingen zijn.
- [www.ovam.be/omgaan-met-asbest](http://www.ovam.be/omgaan-met-asbest)  
Op deze website kan je alle antwoorden op je vragen i.v.m. asbest terugvinden.
- [www.energiesparen.be/renteloos-renovatiekrediet](http://www.energiesparen.be/renteloos-renovatiekrediet)  
Vanaf 2021 kunnen nieuwe eigenaars van een woning of appartement beroep doen op het renteloos renovatiekrediet. Wie een woning met een slechte energieprestatie koopt en binnen de vijf jaar de energieprestatie daarvan aanzienlijk verbetert, zal aansluitend bij het hypotheecair krediet voor de verwerving van het pand, ook een renteloos renovatiekrediet kunnen afsluiten.
- [www.blauwgroenvlaanderen.be/bewoners/](http://www.blauwgroenvlaanderen.be/bewoners/)  
Op deze site kan je inspiratie vinden om je tuin groenblauer in te richten, je kan ook testen hoe klimaatbestendig jou perceel momenteel is op [www.groenblauwpeil.be](http://www.groenblauwpeil.be).
- [groenblauwpeil.be](http://groenblauwpeil.be)  
Bereken je groenblauwpeil en je optimale regenwaterput.
- [milieubewustisoleren.be](http://milieubewustisoleren.be)  
Site van de Vlaamse Overheid met informatie over die milieu-impact van verschillende isolatiematerialen en technieken. Deze website verzamelt en vergelijkt de kenmerken en inzetbaarheid van zowel klassiek gekende isolatiematerialen als bio-gebaseerde isolatiematerialen in hun specifieke opbouwen en bouwknopen. Hier kan je zoeken op de isolatiekenmerken, milieu-impact en demontebaar bouwen.
- [Opalis.eu](http://Opalis.eu)



Het doel van de website is het gebruik van hergebruikmaterialen in bouw-en renovatieprojecten te vergemakkelijken. Hiervoor is de website georganiseerd aan de hand van verschillende rubrieken:

- Een overzicht van de professionele operatoren ie bouwmaterialen afkomstig van de ontmanteling van oude inrichtingen en gebouwen verkopen.
  - Technische documentatie over de meest voorkomende bouwproducten op hergebruikmarkt.
  - Recente realisaties ter inspiratie
  - Nuttige documenten.
- <https://www.vibe.be/>  
VIBE vzw (Vlaams Instituut voor Bio-Ecologisch Bouwen en Wonen) informeert over gezond en milieuverantwoord bouwen en wonen. Ze behandelen alle onderwerpen die hiermee te maken hebben: niet alleen energie- en waterbesparing, maar ook ruimtegebruik, ecologische stedenbouw en gezonde bouwmaterialen. Dit vanuit het standpunt van gezondheid én milieu.
  - [woningpas.vlaanderen.be](https://woningpas.vlaanderen.be)  
Dit is een digitaal paspoort van je woning. Alle beschikbare informatie over de woning is hier terug te vinden. Ook vind je hier een digitale kluis om al je documenten op te zetten (facturen, keuringen,..) zodat je deze later gemakkelijk terug vindt en zelfs kan delen bij verhuur, verkoop of voor de opmaak van een nieuw EPC-rapport.

Surf naar en ontdek de verschillende toepassingen. Wij raden aan om ook dit adviesrapport te uploaden, zodat je ineens alle informatie samen hebt staan.