



Vlaanderen
is energie

Praktische bouwguides voor jouw BEN-woning

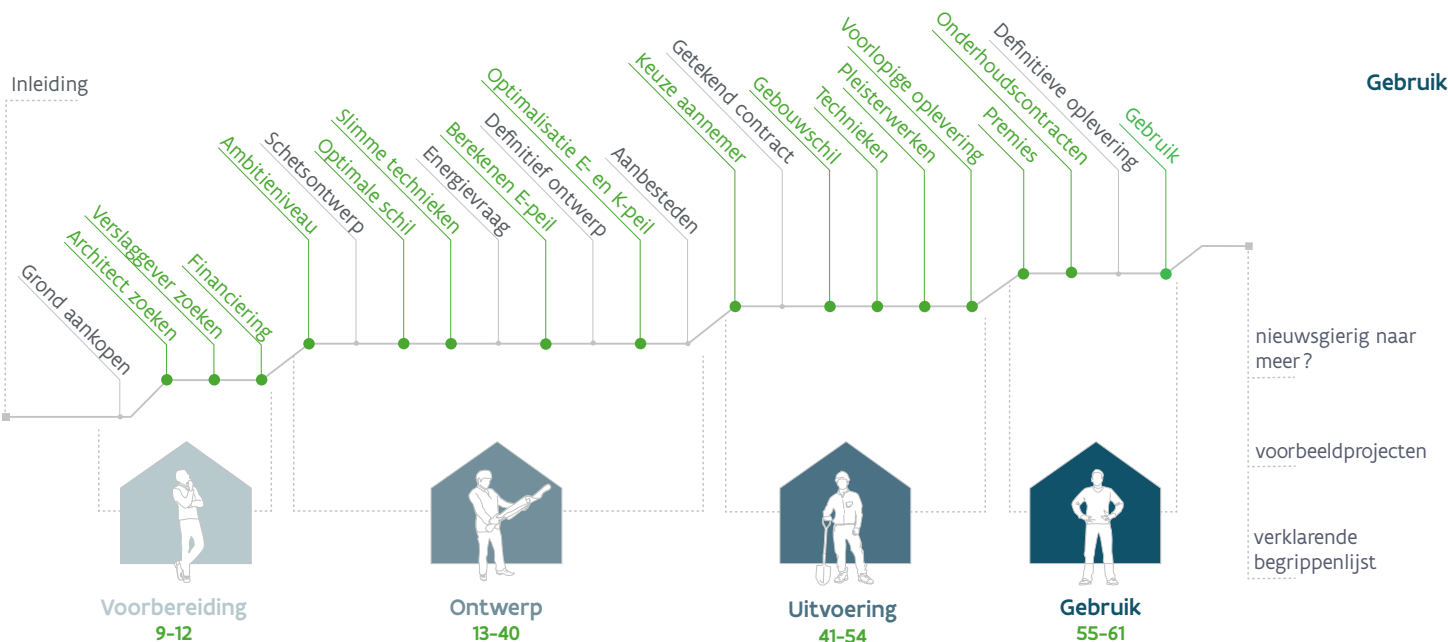
www.energiesparen.be

Inhoud		
Uw projectplan	van dromen tot wonen	3
Inleiding	wat is BEN / waarom nu al BEN / welke eisen / aandachtspunten / mythes rond BEN-woningen	4
Vorbereiding	leg je architect vast / zoek een verslaggever / financiering	9
Ontwerp	overleg met je architect / optimale schil / isolatiepeil van je woning / slimme technieken / E-peil van je woning	13
Uitvoering	hoe kies je een goede aannemer en installateur / waarop let je bij de technische uitvoering / schil / technieken / pleisterwerk en luchtdichtheid / wat is belangrijk bij de voorlopige oplevering	41
Gebruik	EPB-aangifte / onderhoud / dagelijks gebruik	55
Nieuwsgierig naar meer ?	extra websites	62
Voorbeeldprojecten	4 woningen	63
Verklarende begrippenlijst		67

UW PROJECTPLAN*

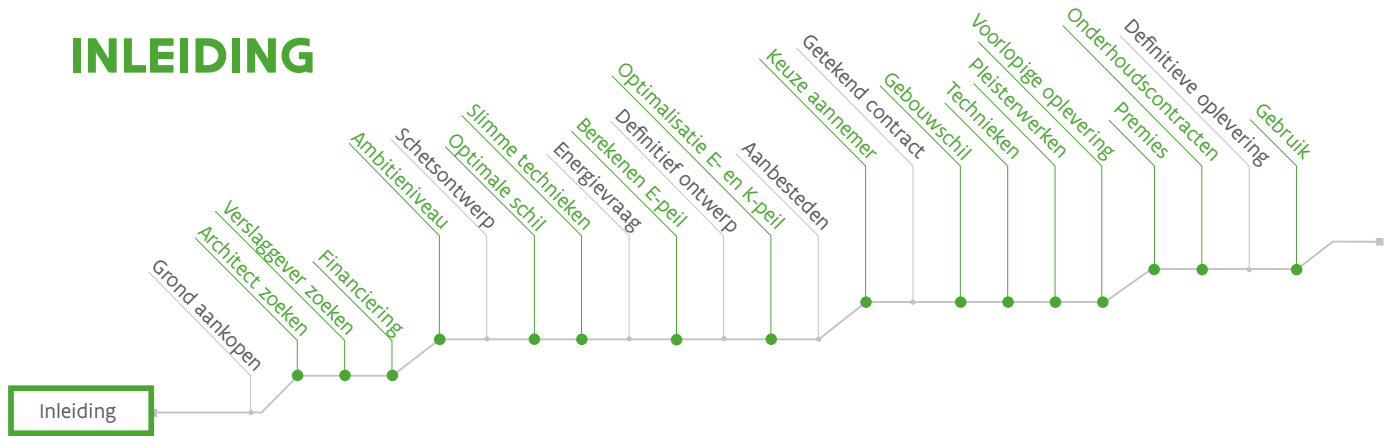
van dromen tot wonen

De onderstaande tijdslijn geeft je inzicht in jouw bouwtraject. Het is tegelijk een interactieve gids doorheen de handleiding. De groene thema's geven de aandachtspunten voor BEN-bouwen weer. De huisjes rechts markeren de hoofdstukken.



* Bekijk de digitale en interactieve versie van deze brochure op www.energiesparen.be/BEN

INLEIDING



BEN STAAT VOOR 'BIJNA-ENERGIENEUTRAAL'

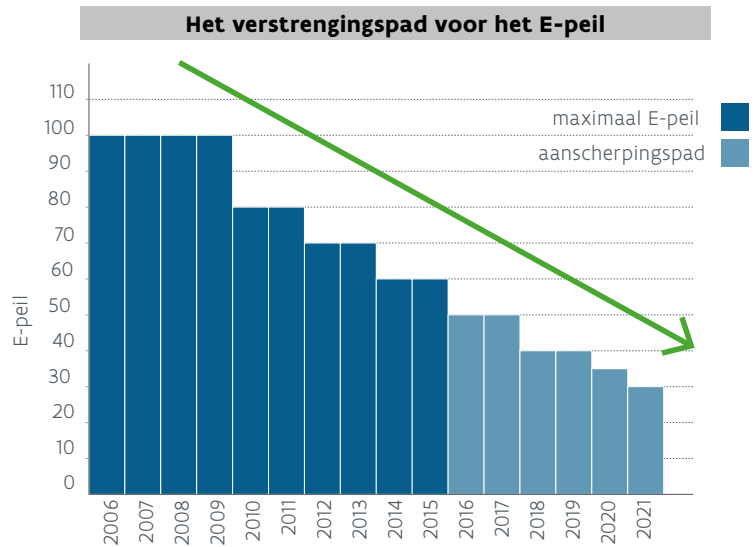
BEN-woningen verbruiken weinig energie voor je verwarming, koeling, sanitair warm water en ventilatie. Bovendien halen ze hun energie uit hernieuwbare bronnen. Vandaar de naam BEN: Bijna-EnergieNeutraal. Vanaf 2021 bouwt men in Vlaanderen, België en Europa alleen nog volgens die standaard.

Al sinds 2006 liggen de energie-eisen voor nieuwbouwprojecten vast in de energieprestatiereggeving (EPB). Het verplichte E-peil wordt verder aangescherpt tot we in 2021 een E30, het BEN-niveau, moeten behalen. Waarmee moet jij rekening houden om het BEN-label voor je woning te krijgen? Er zijn specifieke EPB-eisen voor het isolatiepeil en het minimumaandeel hernieuwbare energie. Je leest erover in het eerste hoofdstuk. We geven je meteen ook praktische tips mee.

Waarom vandaag al BEN-bouwen?

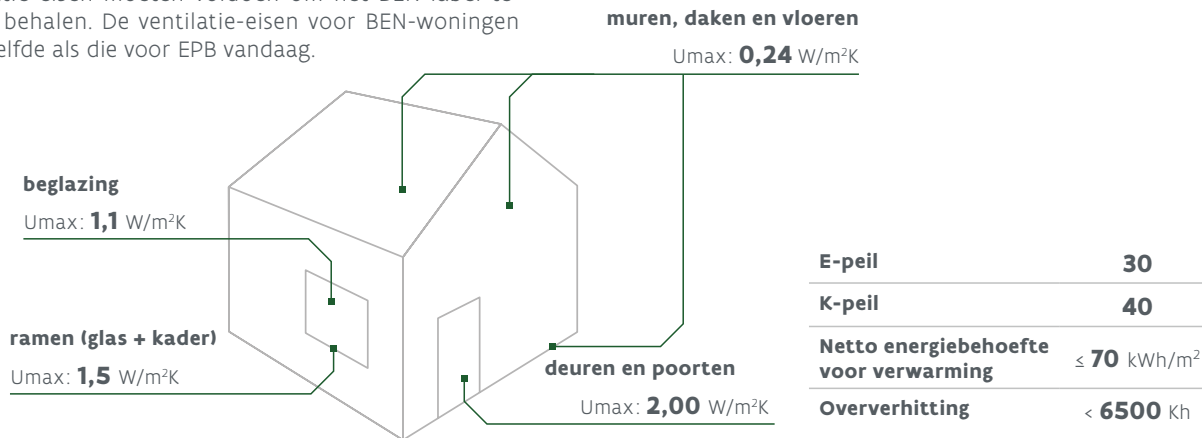
De E-peileis voor je woning zal de komende jaren verstren- gen tot we in 2021 een E30 bereiken. Wil je dan ook nog een woning hebben die goed in de markt ligt en aan de nieuwste eisen voldoet?

Dan is BEN-bouwen vandaag al de slimste keuze! Want de extra investeringen in energiebesparende maatregelen en hernieuwbare energie betalen zichzelf terug door een lage energiefactuur. Wie voorloopt op de standaard, wordt extra beloond. Voor BEN-woningen bestaan stevige premies, een korting op de onroerende voorheffing én bij sommige banken een extra voordelig BEN-krediet.



Aan welke eisen moet je BEN-woning voldoen?

De **gebouwschil** - Je woning zal minimaal aan de volgende isolatie-eisen moeten voldoen om het BEN-label te kunnen behalen. De ventilatie-eisen voor BEN-woningen zijn dezelfde als die voor EPB vandaag.



Productie van hernieuwbare energie - Je woning moet minstens 10 kWh/m² hernieuwbare energie produceren. Hoe zorg je daarvoor? Je kan kiezen uit de volgende opties of combineert er enkele:

- zonneboiler
- zonnepanelen
- warmtepomp
- biomassaketel
- aansluiting op een stadsverwarmings- of stadskoelingsnet
- deelname aan een provinciaal project voor hernieuwbare energie (participatie)

De eisen voor elk van die technieken? Daarover lees je de details in het hoofdstuk "ONTWERP" op pagina 13.

TIP: De meest recente info over de BEN-eisen vind je op de site van het VEA: www.energiesparen.be/BEN

LET OP: sinds 2016 kunnen gemeenten strengere energie-eisen opleggen dan de Vlaamse overheid. Je vindt ze op www.energiesparen.be/epb/gemeenteeisen

AANDACHTSPUNTEN OF “BEN-CHECKS”

Ga je een BEN-woning bouwen? Dan komt het proces van ontwerp tot uitvoering haast volledig overeen met dat van een klassieke woning. Al komt er wel wat meer studiewerk bij kijken. Daarom hou je als bouwheer in elke fase maar beter een aantal aspecten goed in de gaten.

De aandachtspunten voor een BEN-woning noemen we in deze handleiding ‘BEN-checks’. Je volgt ze in elke fase mee op de tijdslijn. Per hoofdstuk vind je naast een gedetailleerde beschrijving van elke check ook handige tips en links.



Vorbereidingsfase

- » Is je architect op de hoogte van de BEN-eisen?
- » Heb je al een verslaggever betrokken bij je project? En een ventilatieverslaggever?
- » Heb je je ambitieniveau van bij de start met je architect en verslaggever overlegd?
- » Voor welke premies en financiering komt je BEN-woning in aanmerking?



Uitvoeringsfase

- » Kies je de meest geschikte aannemer of installateur voor je BEN-project?
- » Ben je extra kritisch over de uitvoering van isolatie en luchtdichtheid?
- » Ben je extra kritisch over de uitvoering en installatie van technieken?
- » Verzamelde je tijdig alle correcte documenten voor de EPB-aangifte?
- » Breng je je dossier voor je premieaanvraag op tijd in orde?
- » Waaraan besteed je zeker aandacht bij de voorlopige oplevering?



Ontwerpfase

- » Heeft je woning een robuuste schil?
- » Worden gerichte technieken voor hernieuwbare energie geïntegreerd?
- » Werd je ontwerp geoptimaliseerd volgens jouw budget en het verplichte E-peil of jouw ambitieniveau?



Gebruiksfase

- » Waarop let je bij onderhoud en onderhoudscontracten?
- » Hoe beïnvloedt BEN je dagelijkse leven?

MYTHES ROND BEN-WONINGEN - WAAR OF NIET?

Er bestaan hardnekkige mythes over BEN-woningen. Wat moet je ervan geloven? We doorprikken er hier een paar belangrijke.

MYTHE: Je mag de ramen van een BEN-woning niet openen.

Niet waar, net als in een ander huis open je de ramen van een BEN-woning wanneer je wil. Hou er wel rekening mee dat je zo warmte laat ontsnappen. In koudere periodes verlies je dus energie. Met een ventilatiesysteem dat constant voor voldoende verse lucht zorgt, hoef je je ramen eigenlijk niet meer te openen.

MYTHE: Met een BEN-woning boet je in aan luchtkwaliteit.

In een BEN-woning is de luchtkwaliteit zelfs beter dan in een klassieke woning. Zowel bij ventilatietype C als D kunnen filters voorzien worden. In de roosters boven de ramen zoals bij type C of in de luchtgroep zelf zoals bij type D. Zo wordt de verse buitenlucht in je woning eerst gefilterd, waardoor ze extra zuiver is.

Zorg er wel voor dat je je filter minstens één keer per jaar vervangt. Hoe vaak je dit moet doen, hangt af van je omgeving. In het hoofdstuk “GEBRUIK” op pagina 55 lees je er meer over.

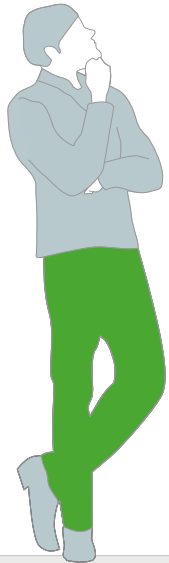
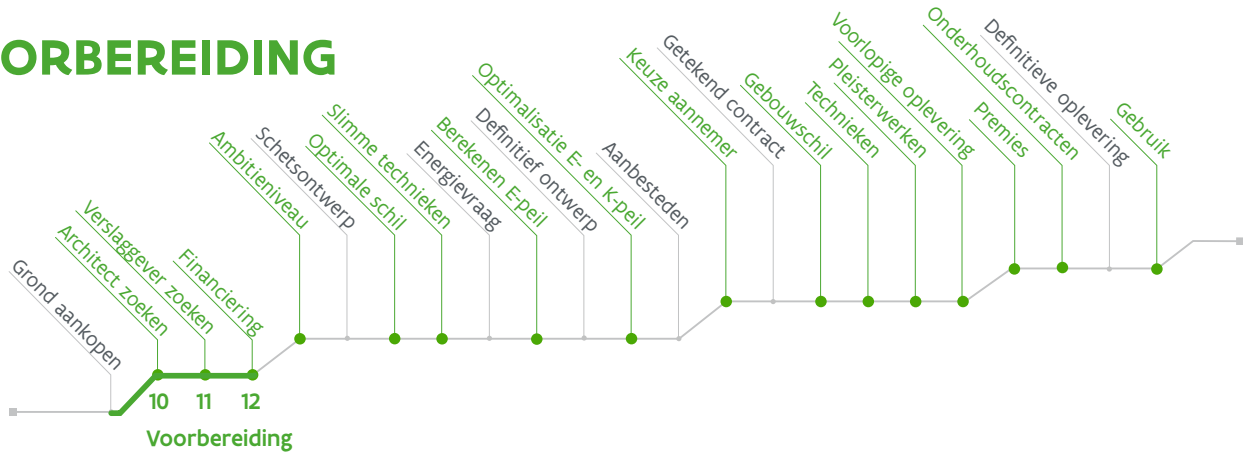
MYTHE: BEN-bouwen kost een smak geld.

Een BEN-project hoeft niet veel duurder te zijn dan een klassieke woning. Als je van bij het begin je ambitieniveau bespreekt met je architect, kan hij dit meteen mee opnemen in zijn ontwerp. Zo kan de kostimpact beperkt blijven tot 4 - 6%. Uit verschillende studies blijkt dat de grondprijzen en het BTW-regime voor nieuwbouw veel zwaarder doorwegen op de prijs van een nieuwbouwwoning dan de energie-eisen.

MYTHE: BEN-woningen raken oververhit.

Het klopt dat je bij bijzonder geïsoleerde woningen alerter moet zijn voor (overdreven) warmtewinst dan voor warmteverlies. Door de goede isolatie blijft de warmte binnen hangen. Tegelijk neemt die toe door de aanwezigheid van mensen, zonlicht of door bijvoorbeeld te koken. Maar je BEN-woning raakt niet oververhit als je voldoende aandacht besteedt aan je zonnewering en de locatie van je ramen. Of als je voor nachtelijke ventilatie kiest. Bespreek dit met je architect.

VOORBEREIDING



Een goede voorbereiding is de helft van het werk. Ook voor een bouwproject. Maar wat houdt dat precies in voor een BEN-woning?

Zodra de aankoop van je bouwgrond rond is, ga je op zoek naar een architect. Hij zet je dromen om in een concreet ontwerp dat rekening houdt met de huidige eisen. Je neemt best ook meteen al een verslaggever onder de arm. Deze brengt in kaart of je woning aan alle energie-eisen voldoet. Beiden kunnen je voldoende advies geven over de keuzes die je zal moeten maken voor je BEN-woning.

LEG JE ARCHITECT VAST

Heb je een architect op het oog? Bespreek dan van bij de start wat je ambitieniveau is en hoe hij je kan begeleiden om dit te behalen. Er komt wel wat extra studiewerk kijken bij het ontwerp van een BEN-woning dus kies de architect die bij jouw project past. Gebruik deze checklist als leidraad om je architect te kiezen.

Een **bouwteam** is een volwaardig alternatief waarbij je alle betrokken partijen van bij de start rond de tafel hebt. Zo weet iedereen wat de verwachtingen zijn, en kan iedereen meedenken over de praktische realisatie hiervan.

Dit wil zeggen dat je naast een architect ook meteen je aannemer(s) bij het proces betreft.

Checklist “Is mijn architect klaar voor BEN?”

- Is hij een voorstander van energie-efficiëntie en hernieuwbare energie?
- Heeft hij ervaring met BEN? Check het op www.energiesparen.be.
- Heeft hij ervaring met energiezuinig bouwen? Kan hij referentieprojecten voorleggen?
- Wil hij samen met jou in het BEN-verhaal stappen?
- Bespreek meteen jouw energie-wensen en zoek samen naar een vertaling hiervan.
- Werkt hij in de omgeving van je bouwplaats? De werf van een BEN-woning vraagt heel wat aandacht. Voor verplichte opvolging of bij problemen is het gemakkelijker wanneer zijn bureau in de buurt ligt.

ZOEK EEN VERSLAGGEVER

Een verslaggever:

- » berekent de energieprestaties van je woning
- » levert 1x advies binnen zijn wettelijke opdracht
- » dient vóór de start van de bouwwerkzaamheden de startverklaring met de voorafberekening in
- » levert de aangifte in binnen de zes maanden na het einde van de werkzaamheden of de ingebruikname, én ten laatste binnen de vijf jaar na het verlenen van de bouwvergunning

Je bent wettelijk verplicht om een verslaggever onder de arm te nemen. Daarbij is dit de geschikte persoon om je wegwijs te maken in het energie-aspect van je woning. Zoek er dus liever één vroeg dan laat.

Wat is de startverklaring?

De startverklaring moet je verslaggever indienen vóór je met de bouw van je BEN-woning begint. Jij geeft als bouwheer onder andere aan wie de architect en de verslaggever zijn, en om welk type van project het gaat.

De voorafberekening van de energieprestaties van je woning maakt ook deel uit van die verklaring. Die bevat onder andere een indicatie van het E- en K-peil, en geeft aan of het gebouw aan alle vereisten voldoet.

De verslaggever kan je woning vereenvoudigd of heel gedetailleerd in de EPB-software ingeven. Als je een BEN-woning wil, kan je dit best van bij de start meedelen. Dan weet de verslaggever dat hij de gedetailleerde ingave moet gebruiken. Zo kan hij makkelijker het E-peil verfijnen.

ZOEK OOK EEN VENTILATIEVERSLAGGEVER

Sinds 2006 is een ventilatiesysteem verplicht, voor nieuwbouw. Sinds 2016 moet het systeem niet enkel zijn. Het moet ook kwaliteit leveren. Je hebt daarvoor een ventilatieverslaggever nodig.

De ventilatieverslaggever:

- » brengt de eigenschappen en de prestatie van het systeem in kaart.
- » stelt een ventilatievoorontwerp op. Dat geeft het gekozen ventilatiesysteem, de componenten en de ruimtelijke impact ervan weer.
- » dient het voorontwerp in bij de databank van de kwaliteit-sorgaanisatie voor ventilatie.
- » maakt voor jou het ventilatieprestatieverslag op. Dat geeft de kenmerken en prestaties van het geplaatste ventilatiesysteem weer en toont de kwaliteit ervan.
- » laadt het op bij de databank van de kwaliteitsorganisatie.

Jouw taak bestaat erin om de gegevens uit het ventilatievoorontwerp en het -prestatieverslag door te spelen aan je verslaggever. Die heeft deze gegevens nodig voor de startverklaring en de EPB-aangifte.

Waar vind je een verslaggever?

Op meeroverepb.be vind je een verslaggever in je buurt. Of vraag raad aan je architect.

En een ventilatieverslaggever?

Vraag je verslaggever of die ook als ventilatieverslaggever optreedt. Zo niet, neem een kijkje op ikventileerverstandig.be

① **TIP:** bespreek van bij het begin met je verslaggever welk ambitieniveau je wil bereiken (E-peil) en wat er precies in zijn opdracht zit. Advies over technieken en het doorrekenen van verschillende maatregelen behoren niet tot de standaardtaken van een verslaggever. Al bieden velen dit wel aan als je dit wenst. Baken daarom samen goed af wat je wel en niet verwacht.

① **TIP:** Maak meteen werk van een verslaggever. Hij heeft genoeg tijd nodig om een voorafberekening en een correct rapport op te maken. Wacht dus niet tot vlak voor de start van de werkzaamheden.

① **TIP:** Schakel ook je ventilatieverslaggever tijdig in.

① **TIP:** Binnen de zes maanden na de ingebruikname of binnen de zes maanden na het beëindigen van de werken en ten laatste binnen de vijf jaar na het verlenen van de bouwvergunning, moet je verslaggever de definitieve aangifte opmaken en opladen op de energieprestatiedatabank van het Vlaams Energieagentschap (VEA). Daarvoor heeft hij heel wat informatie nodig. Zoals foto's van details en documenten die je bij je aannemer moet opvragen. Vraag dus vóór de start van de werkzaamheden wat hij precies allemaal nodig heeft.

① **TIP:** Om te weten wie welke taken wanneer moet doen, om te voldoen aan EPB, check altijd goed de EPB-infociche. Zo vermijd je onnodige EPB-boetes. www.energiesparen.be/epb/wiedoetwat

CHECKLIST “IS MIJN ARCHITECT KLAAR VOOR BEN?”

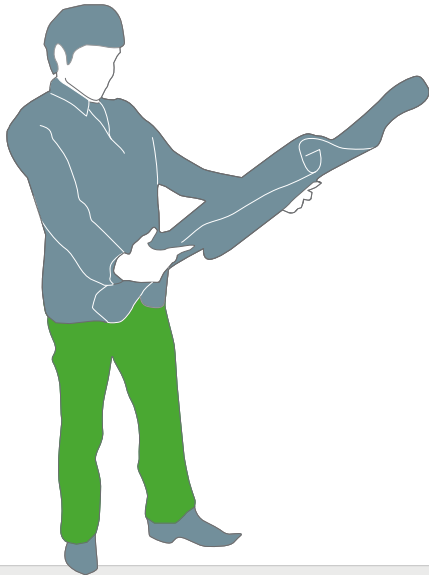
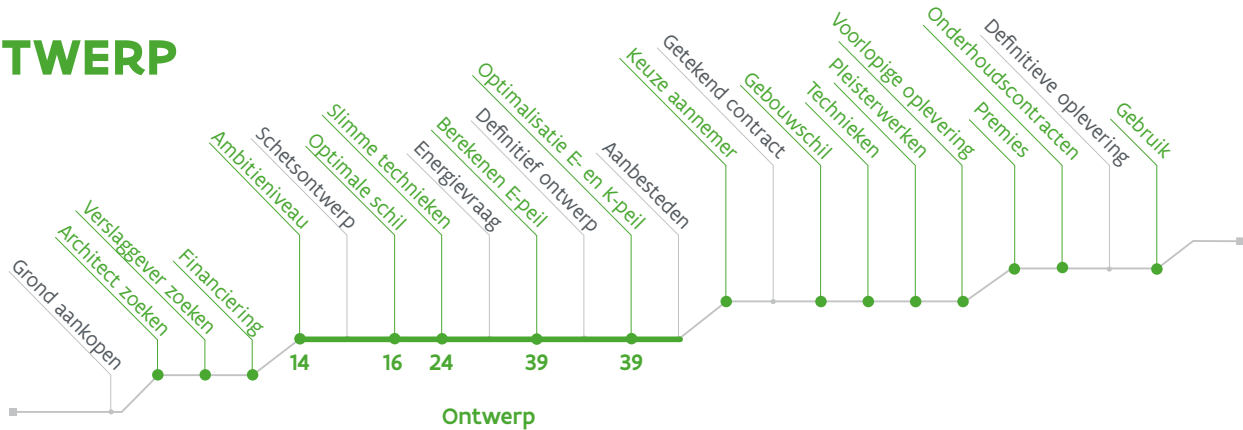
- Is hij een voorstander van energie-efficiëntie en hernieuwbare energie?
- Heeft hij ervaring met BEN? Check het op www.energiesparen.be
- Heeft hij ervaring met energiezuinig bouwen? Kan hij referentieprojecten voorleggen?
- Wil hij samen met jou in het BEN-verhaal stappen?
- Bespreek meteen jouw energie-wensen en zoek samen naar een vertaling hiervan.
- Werkt hij in de omgeving van je bouwplaats? De werf van een BEN-woning vraagt heel wat aandacht. Voor verplichte opvolging of bij problemen is het gemakkelijker wanneer zijn bureau in de buurt ligt.

FINANCIERING

Een BEN-woning levert je ook financiële voordelen op. Kijk tijdig na voor welke jij specifiek in aanmerking komt.

- Ga na voor welke premies en kortingen je in aanmerking komt. Doe de test op de premiemodule van www.energiesparen.be/subsidies/subsidiemodule.
- Informeer bij je bank of je als BEN-bouwer extra voordelen krijgt. Want je woning heeft een hogere marktwaarde, en je betaalt elke maand heel wat minder energiekosten dan eigenaars van een klassieke woning. Momenteel zijn er al banken die een extra voordelig BEN-krediet aanbieden. Welke banken dit aanbieden vind je terug op www.energiesparen.be/Ben/krediet.

ONTWERP



Natuurlijk zijn je smaak, je wensen en je budget doorslaggevend voor het ontwerp van je woning. Maar wil je een BEN-woning, dan zijn er verschillende zaken waarmee je extra rekening moet houden. In dit hoofdstuk bespreken we ze in detail.

De basisregels voor een goede BEN-woning? Leg van bij het begin je ambitieniveau vast. Neem je gebouwschil en je technieken meteen mee in het ontwerp. Je bouwt het best een compacte, luchtdichte woning met een goed geïsoleerde schil. Zo gaat er bijna geen warmte meer verloren.

Die optimale schil combineer je met slimme technieken. Bepaal al van in de ontwerpfase hoe je de ventilatie, verwarming en productie van hernieuwbare energie in je woning ziet. Hoe pak je dit alles aan? Ook dat lees je in dit hoofdstuk.

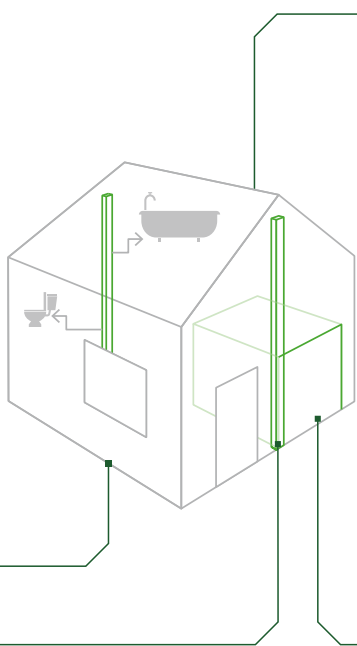
OVERLEG JE PROGRAMMA EN AMBITIE MET JE ARCHITECT

Bepaal van bij de start samen met je architect en verslaggever welk E-peil je wil behalen. Je architect zal creatieve oplossingen zoeken om de BEN-eisen die bij je ambitieniveau horen, te integreren in je woning. Denk je graag mee? Dan kunnen de volgende punten een eerste leidraad zijn.

Trek een aantal muren of vloeren op uit 'zware' materialen. Door hun **thermische massa** werken ze als een buffer tegen een deel van de zonnewarmte. Het helpt om oververhitting tegen te gaan.

Voorzie voldoende plaats voor een **technische ruimte**.

Je woning heeft voldoende **technische leidingschachten** nodig. Je architect weet hier wel raad mee om ze mooi weg te werken.



Heeft je **leefruimte** ramen die uitkijken op het oosten, zuiden en westen? Dan haal je in de winter het maximum uit de zon en vang je gratis warmte op. In de zomer warmt je leefruimte wel sneller op. Plaats dus zonnewering op de drie gevelkanten om oververhitting te vermijden. Dat hoeft geen mobiele, automatische zonnewering te zijn. Je architect kan hier goede oplossingen voorstellen die in het ontwerp verwerkt zijn.

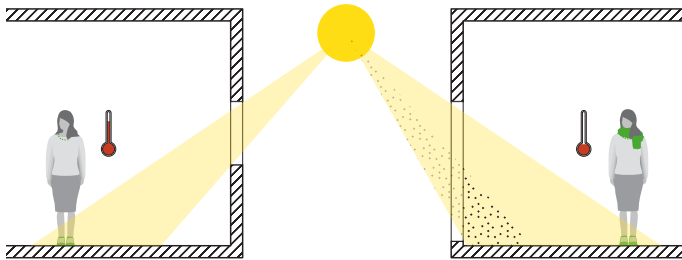
Je slaapkamers en de nachthal hebben wel daglicht nodig, maar niet noodzakelijk zonlicht. Dit maakt ze geschikt om eerder aan de noordzijde in te planten.

Berguimtes, technische ruimtes, trappenhallen en gangen zijn tussenruimtes die je niet hoeft te verwarmen. Daarom kunnen ze makkelijk dienen als thermische buffer aan de noordzijde van je woning.

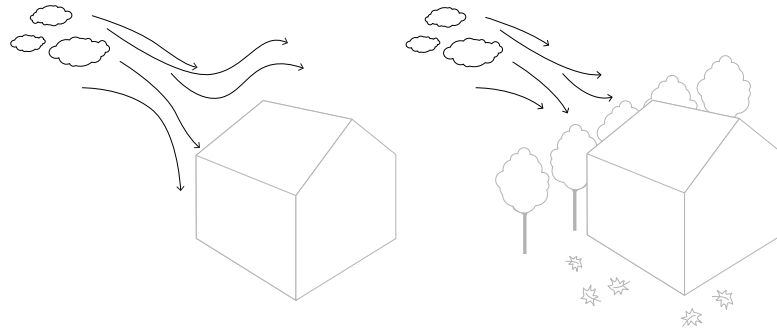
Bekijk of je plaats hebt voor een **buitengarage**. Je spaart er heel wat isolatie- en verwarmingskosten mee uit. Als een garage binnen het geïsoleerde volume van je woning valt, is de poort goed isoleren en luchtdicht maken een absolute noodzaak.

Laat je architect creatief omgaan met **daglicht** in alle ruimtes. Zo hou je de hoeveelheid kunstmatige verlichting en je elektriciteitsverbruik beperkt.

Wees spaarzaam met **ramen tot op de grond**. De onderste 1 tot 1,2 meter laten niet meer licht binnen maar je verliest wel meer warmte. Ze zijn ook heel wat duurder dan volle muren.



Ook voor de **aanleg van je tuin** kan je met je architect overleggen welke bomen en struiken een natuurlijk wind- en zonnescherm zouden kunnen vormen. Bladverliezende bomen beschermen je woning in de zomer tegen oververhitting. En in de winter profiteer je zo optimaal van de zon.



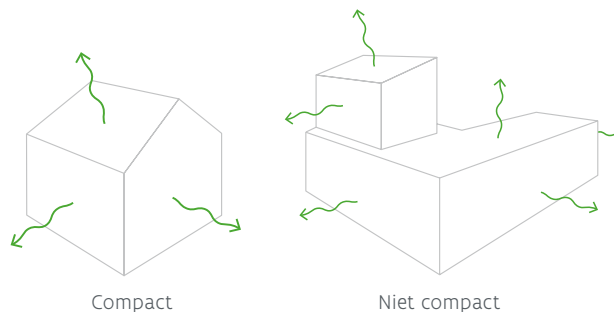
EEN OPTIMALE SCHIL

Een slim BEN-ontwerp krijgt al vorm tijdens de eerste schetsen van je architect. Hij moet rekening houden met de compactheid, de isolatie en de luchtdichtheid van je woning. Je architect en verslaggever kunnen je helpen de beste combinatie van maatregelen voor je woning te kiezen. Maar hou dit in het achterhoofd: slim BEN-ontwerp, lagere bouwkosten.

Compactheid

De **compactheid** van een gebouw staat voor de **verhouding tussen het beschermd volume (V) en het totale verliesoppervlak (At)**. Hoe groter die waarde, hoe compacter het gebouw. Het energieverbruik per vierkante meter vloeroppervlakte is dan kleiner.

Grote gebouwen zijn compact omdat de verhouding tussen hun enorme volume en de verliesoppervlakte positief uitdraait. Ook rijwoningen zijn compact: zij hebben weinig verliesoppervlakte. Want langs de muren die ze delen met de buren verliezen ze weinig energie. Vrijstaande woningen zijn dan weer minder compact omdat daar wél langs de vier zijden energie ontsnapt.



① **TIP:** Beperk de hoeken en uitsprongen van je woning tot een minimum. Hoe compacter je woning, hoe gemakkelijker je ze isoleert. En hoe minder warmte je verliest.

Thermische isolatie

Een **K-peil** van 40 of zelfs nog beter doen: het bepaalt de dikte van je isolatiemateriaal. En dat heeft dan weer een invloed op de **U-waarde** van je muren, vloer en dak. De isolatiedikte hangt ook af van het materiaal, want niet alles isoleert even sterk. Wil je vergelijken? Kijk dan naar de **lambdawaarde**. Dat getal vertelt je hoe goed het materiaal warmte doorlaat. Hoe lager het lambdagetal, hoe hoger de isolatiewaarde.

Op onze website vind je meer informatie over deze begrippen:
www.energiesparen.be/begrippenthermischisoleren.

Ramen

Een U-waarde voor je beglazing van 1,1 W/m²K behaal je makkelijk met dubbel glas. Wil je beter doen? Dat kan met dubbel glas van 0,8 W/m²K of met drievoudige beglazing. Welk materiaal je kiest voor de raamkaders bepaal je helemaal zelf. Zolang de U-waarde voor kader + glas gelijk of lager is dan 1,5 W/m²K.

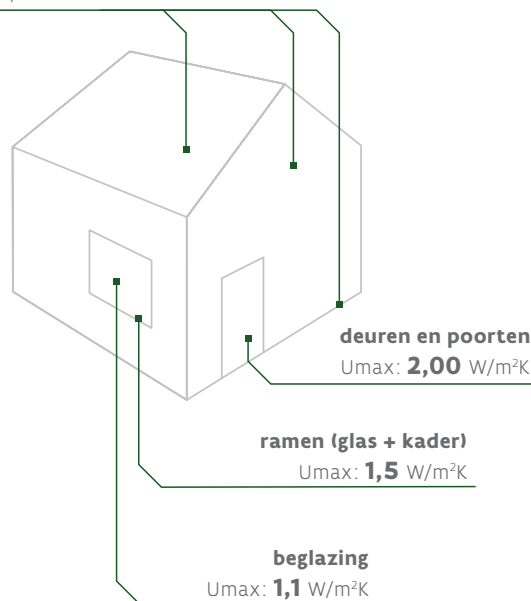
① **TIP:** De gouden regel bij isolatie: laat ze zonder onderbreking doorlopen van de fundering tot de nok van je dak. Bekijk het zo: je woning moet een volledig gesloten jasje dragen.

Aan welke eisen moet je voldoen?

Voor het BEN-label moet je woning voor elk gebouwdeel minstens de onderstaande isolatiewaarden halen. Let wel: deze waarden zijn vaak nog niet genoeg om aan het gevraagde E30-peil te raken.

muren, daken en vloeren

U_{max}: **0,24** W/m²K



Wat betekent dit concreet?

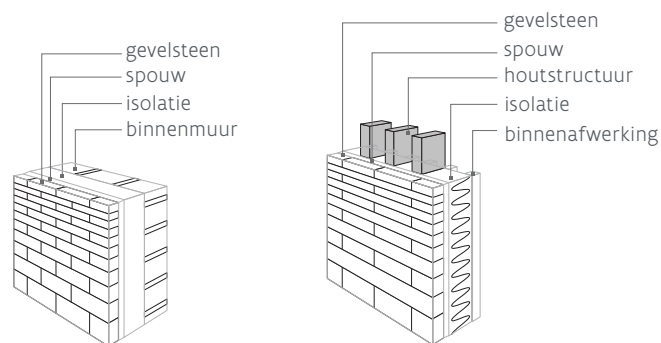
In onderstaande tabel vind je de gemiddelde isolatiediktes van de meest gebruikte materialen en wandopbouwen. Dat is alleen een leidraad. Want de dikte van je isolatiemateriaal hangt ook af van je ontwerp en de U-waarde die je wilt halen. En die zijn voor elke woning anders.

Besprek samen met je architect en verslaggever welke isolatiediktes je nodig hebt voor jouw ambitieniveau. Op de websites van de meeste materiaalproducenten vind je een tool om de isolatiedikte eenvoudig te berekenen.

De tabel hiernaast geeft een ruwe indicatie over welke diktes het kan gaan. Hier werd met een voorbeeldlambda-waarde gerekend. In de markt bestaan vandaag heel wat verschillende lambda-waarden voor hetzelfde materiaal. De dikte van je isolatie zal dus afhangen van je ambitieniveau, het materiaal en de fabrikant.

Zoals je ziet, hebben we het hier over grote isolatiediktes. Maar als je je woning echt goed wilt isoleren, dan heb je die diktes minimaal nodig.

Standaard opbouw van massiefbouw en houtskelet



	Warmtegeleidbaarheid [λ_p]	Massiefbouw [mm]	Houtskelet [mm]
Materiaal	voorbeeld lambda-waarde [W/mK]	BEN U= 0,24	BEN U= 0,24
Polystyreen (XPS)	0,034	120	190
Polystyreen (EPS)	0,038	130	210
Polyurethaan (PUR)	0,028	100	170
Resolschuim	0,025	90	160
Glaswol (MW)	0,036	130	200
Rotswol (RW)	0,039	130	210
Cellenglas	0,046	160	230
Cellulose	0,038	130	210

Waarom beter doen dan de BEN-eis?

Technieken zoals een verwarmingsketel of zonnepanelen verouderen veel sneller dan je gebouwschil. Je moet ze vaker vervangen. Je schil verandert je achteraf ook niet gemakkelijk. Begin dus met ze maximaal te isoleren.

Om een BEN-woning te isoleren, zeker als je nog onder de minimumeis wilt gaan, moet je hiermee rekening houden:

- Dikkere isolatie betekent dikkere muren. En dat heeft enkele gevolgen. In vergelijking met houtskeletbouw moet je bij massiefbouw bredere funderingen gieten om dezelfde binnenoppervlakte te halen. Houtskelet heeft dan weer minder massa om warmte te bufferen. Bekijk samen met je architect welke bouwmethode het best aan je eisen tegemoetkomt.
- De installateur van je ramen, deuren en poorten moet hun profielen zorgvuldig doen aansluiten op de isolatie van je buitenmuren. Die moet de thermische onderbreking van de profielen overlappen.
- De isolatie moet ononderbroken rond je hele woning van de vloer tot het dak doorlopen. Dat moet je ook zien op de ontwerptekeningen. Anders creëer je koudebruggen (zie volgende pagina: Wat zijn koudebruggen?).

① TIP: De isolatie-eisen voor je BEN-woning zijn bijna identiek aan die voor de nieuwbouwwoningen van vandaag. Volg je gewoon de minimumeis? Dan krijgt je gebouwschil een energiepeil dat veel hoger ligt dan E30. En moet je met je technieken een groter inspanning leveren om aan het E30-peil voor BEN-woningen te komen.

Isoleer daarom meer dan vandaag gevraagd. Zo raak je alleen al met je schil gemakkelijk aan E40 tot E35. Met je technieken neem je dan een laatste, kleine stap richting E30. Streef voor je muren en dak naar U-waardes van 0,15 tot 0,20 W/m²K.

Voldoen al je constructiedelen aan de minimale BEN-eisen? Dan heb je nog altijd geen enkele garantie dat je het gevraagde K-peil behaalt. Want dat hangt in belangrijke mate af van de verliesoppervlakte, en dus de compactheid van je woning.

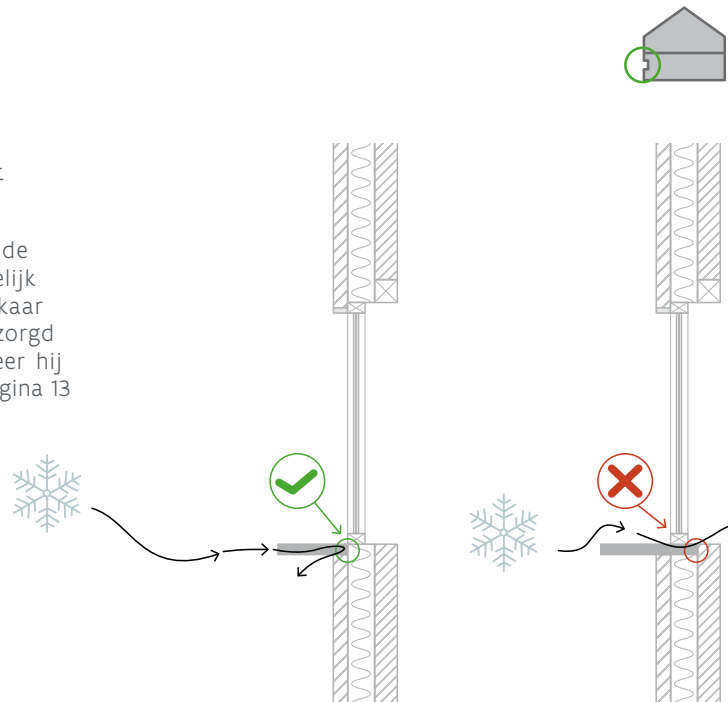
Wat zijn koudebruggen?

Waarschijnlijk hoorde je al eens spreken over bouwknopen en koudebruggen. Maar wat zijn dat? Bouwknopen zijn de plekken waar de verschillende constructiedelen zoals vloer, muren, dak en ramen op elkaar aansluiten. Koudebruggen zijn plaatsen waar de thermische isolatie niet doorloopt of op elkaar aansluit.

Via koudebruggen vindt heel wat warmte zijn weg naar buiten, en komt de koude naar binnen. Het risico op condensatie is er groot. Met ongemakken zoals geurhinder en schimmelvorming tot gevolg. Een voorbeeld? Typisch is de dorpel onder het venster die tegen de binnenmuur ligt. Daardoor dringt de koude tot in de binnenmuur. Gevolg: een koud gevoel net onder het venster.

Koudebruggen moet je in het ontwerp én tijdens de uitvoering vermijden. Je architect zal er waar mogelijk op letten dat de isolatie doorloopt en perfect op elkaar aansluit. Je aannemer moet de werkzaamheden verzorgd uitvoeren en uiterst aandachtig te werk gaan wanneer hij de isolatie plaatst. In het hoofdstuk "ONTWERP" op pagina 13 bespreken we dat in detail.

hoe je vensterbank een koudebrug kan zijn



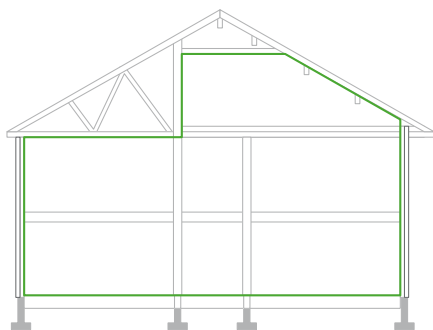
Luchtdichtheid

Wat is luchtdichtheid?

Langs kieren en spleten aan bijvoorbeeld ramen en deuren sijpelt altijd koude buitenlucht naar binnen. We noemen dat de lekverliezen of lekdebieten van een woning. We drukken ze uit in de eenheden vol/h of $\text{m}^3/\text{h.m}^2$. Ze vertellen je hoe vaak per uur de buitenlucht alleen al door deze infiltraties de lucht in je woning vernieuwt. Beperk die infiltraties zoveel mogelijk. Want ze zorgen ervoor dat je meer moet verwarmen.

① **TIP:** De gouden regel is dezelfde als bij isolatie: je luchtdichting moet continu rond je hele woning doorlopen.

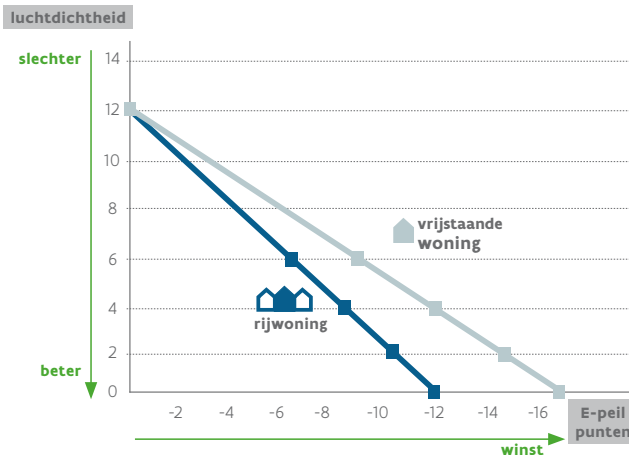
Handig als referentie: de standaardwaarde voor luchtdichtheid in EPB is $12 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$. In een appartement met gemiddelde luchtdichtheid wordt dit makkelijk $4 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ en in een vrijstaande woning $9,5 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$.



Aan welke eisen moet je woning voldoen?

In de BEN-eisen voor 2021 vind je niets terug over de luchtdichtheid van je woning. Toch raden we je aan om hier genoeg aandacht aan te besteden. De EPB-software houdt standaard rekening met een infiltratiedebiet van $12 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$. Aandacht voor de luchtdichtheid tijdens ontwerp en bij uitvoering dringt dat gemakkelijk terug tot de helft. Zo win je heel wat E-punten. In onderstaande grafiek van het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB) zie je welke impact luchtdichtheid op je E-peil heeft.

Effect van luchtdichtheid op E-peil

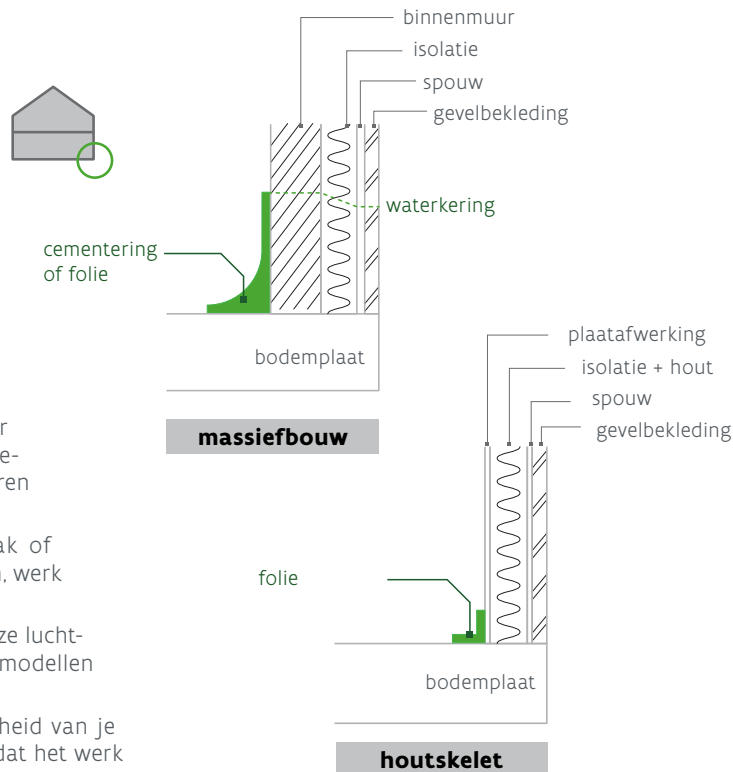


Met een **luchtdichtheidstest** wordt gemeten hoe luchtdicht je woning is. Meer hierover in het hoofdstuk "UITVOERING" op pagina 41.

Wat wil dit concreet zeggen?

Hou rekening met deze praktische richtlijnen:

- » Breng bij massiefbouw cement of een folie aan in de naad tussen de bodemplaat en alle muren. Bij houtskeletbouw werk je hier met een folie.
- » Plaats ramen en deuren die voorzien zijn van een rubber, windkader of folie aan het kader. Die pleister je gemakkelijk mee in aan de binnenzijde van je muren. Bespreek met je stukadoor hoe je ze het beste aanbrengt als je dit zelf wil uitvoeren.
- » Alle muren die je aan de binnenzijde bepleistert, mag je als luchtdicht beschouwen. Besteed bijzondere aandacht aan de afwerking van het pleisterwerk rond ramen, deuren en leidingdoorvoeren. Opteer ook voor luchtdichte contactdozen voor stopcontacten en schakelaars en vermijd zoveel mogelijk om deze in de buitenmuren te plaatsen.
- » Vermijd om het luchtdichte **dampscherm** van je dak of plafond te onderbreken met inbouwspots. Doe je dit toch, werk dan met luchtdichte inbouwbehuizing voor je spots.
- » Ga je voor een voordeur met brievenbus? Zorg dan dat ze luchtdicht is. Tegenwoordig zijn er verschillende luchtdichte modellen op de markt.
- » Betrek zoveel mogelijk bouwpartners bij de luchtdichtheid van je woning. Iedere schakel is belangrijk en dit zorgt ervoor dat het werk van de ander gerespecteerd wordt.



Wil je nog meer weten over luchtdicht bouwen?

Surf naar www.energiesparen.be/luchtdichtbouwen of www.wtcb.be.

HET K-PEIL OF ISOLATIEPEIL VAN JE WONING

Bepaalde je architect welke isolatiematerialen en -diktes je gaat gebruiken, hoe de ramen eruitzien ...? Dan heeft je verslaggever alles in handen om de eerste keer het K-peil of algemene isolatiepeil van je woning te berekenen. Om aan de BEN-eisen te voldoen, mag dat hooguit K40 zijn. Overleg met je architect hoe je kan verbeteren moest je nog niet aan het gewenste K-peil komen.

Wil je zekerder zijn dat je ook aan E30 raakt? Dan raden we je aan om strenger te zijn voor je K-peil dan de huidige BEN-eis. Zeker bij een vrijstaande woning is het belangrijk om naar een heel laag K-peil te streven. Deze woningen verliezen meer warmte omdat ze meer buitenmuren hebben en zijn dus zeker gebaat met een lager K-peil.

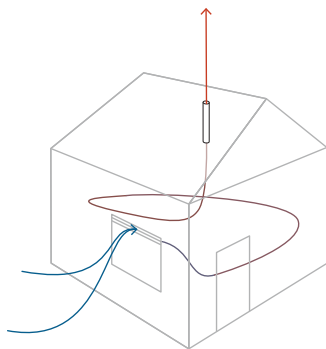
i TIP: Vermijd om meer dan één bouwaanvraag in te dienen. Breng ze pas binnen wanneer je:

- » een ontwerp hebt dat volledig in orde is
- » een eerste EPB-screening liet uitvoeren
- » een eerste budgetraming kreeg van je architect

Want misschien moet je nog maatregelen nemen die een impact hebben op je ontwerp, zoals grotere of kleinere ramen.

SLIMME TECHNIEKEN

Bij een BEN-woning moet je ook een verplicht aandeel hernieuwbare energie produceren. Bespreek van bij de start met je architect en verslaggever welke technieken je best gebruikt om je woning te ventileren, te verwarmen en om warm water te maken. Sommige systemen hebben een impact op het uitzicht of de indeling van je woning. Bepaal dus al bij de start van het ontwerp waarvoor je kiest.



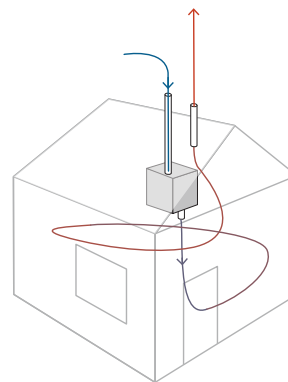
Type A

Ventilatietype A is natuurlijke ventilatie die ontstaat door wind- en luchtdruk. Daardoor is het niet, of heel beperkt regelbaar. Bij veel wind kan je warmte verliezen en is het systeem niet altijd energiezuinig. Soms kan de ventilatie net onvoldoende zijn op heel warme of koude dagen. Regelbare roosters kunnen hier een oplossing bieden.

Hoe ventileer je een BEN-woning?

Een BEN-woning is heel goed geïsoleerd en luchtdicht afgewerkt. Om altijd een optimale luchtkwaliteit te garanderen, moet je daarom een goed ventilatiesysteem voorzien. Hier heb je de keuze uit vier verschillende systemen: type A, B, C of D.

TIP: Kies een systeem met **vraagsturing** of **warmteterugwinning** om zoveel mogelijk energie te besparen. Bespreek met je architect of verslaggever welk systeem het best past bij jouw woning en levensstijl.



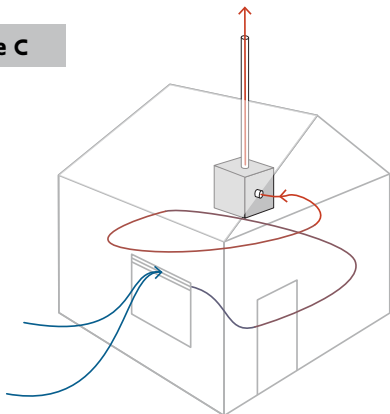
Type B

Ventilatietype B blaast verse buitenlucht via ventilatoren in de leefruimte, slaapkamers en andere verblijfsruimten. De natuurlijke afvoer van “vuile” lucht in de badkamer, toilet en keuken gebeurt via verticale afvoerkanalen die zo dicht mogelijk bij de nok van het dak uitmonden.

Bij **Ventilatietype C** zorgen regelbare roosters in ramen of bovenin een buitenmuur, op een natuurlijke wijze voor een toevoer van verse lucht, in de droge ruimtes (bv. slaapkamer). Eén of meerdere ventilatoren voeren de vervuilde lucht mechanisch af uit de natte ruimtes (bv. keuken, wc) via ventilatiekanalen.

Een goed ontwerp en een correcte uitvoering van de installateur maken het ventilatiesysteem zuinig. Je bespaart immers energie door de debieten op de vraag af te stemmen.

Type C

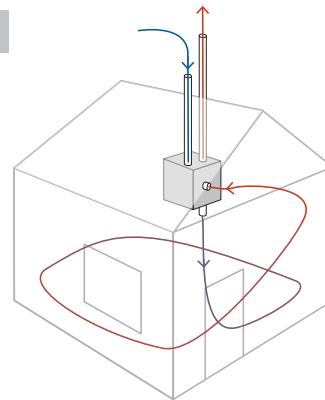


Ventilatietype D is volledig mechanisch. Ventilatoren regelen de aanvoer van verse lucht en de afvoer van de vervuilde lucht. Het grote voordeel is een warmtewisselaar die de warmte van de afgezogen lucht overdraagt aan de verse buitenlucht. Hiermee bespaar je aanzienlijk op de verwarming van je woning. De wisselaar is niet altijd voorzien, vraag er naar.

De ventilatoren kunnen meer verbruiken dan bij de andere ventilatiesystemen. De kanalen voor af- én aanvoer kunnen heel wat plaats innemen. Voorzie ze dus al bij het begin in je ontwerp.

Het ontwerp en de uitvoering zijn belangrijk. Het evenwicht tussen toe- en afvoerdebieten kan je heel wat energie besparen.

Type D




① **TIP:** Bij ventilatietype D voorzie je best een **recirculatie-dampkap**. Deze filtert de lucht meteen via een koolstoffilter en blaast ze opnieuw de kamer in. Zo hoeft de dampkap niet op je ventilatiesysteem aangesloten te zijn.

 **MYTHE: Ventilatiesystemen worden vuil en hebben een slechte invloed op de luchtkwaliteit.**

Het is een veel voorkomende misvatting over **mechanische ventilatie**. In je ventilatiegroep zitten filters die de verse buitenlucht eerst filteren. Ze halen het roet, het stof en de pollen eruit. Zo stapelen die zich niet op in de ventilatiekanalen. Zo'n filter moet je natuurlijk wel onderhouden. Bekijk het als een dampkap. Maak je die filter niet schoon? Dan werkt de dampkap op termijn niet goed meer.

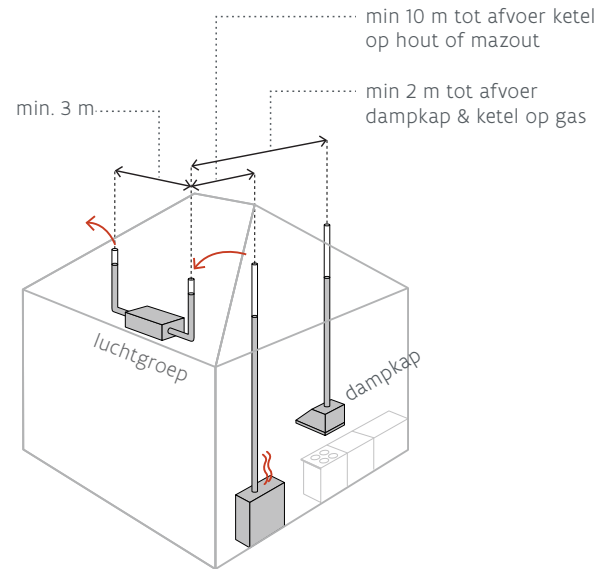
Hoe je de filters van je ventilatiesysteem onderhoudt? Dat lees je in het hoofdstuk "GEBRUIK" op pagina 55.

 **TIP:** Zet je ventilatie-unit zo centraal mogelijk in je woning. Zo **beperk** je de **lengte** van je **ventilatiekanalen**. Plaats het toestel niet naast een slaapkamer om eventuele geluidsoverdracht tegen te gaan. Voorzie genoeg plaats zodat je gemakkelijk aan de filters kunt. Hou rekening met de plekken waar je de verse lucht aanvoert en de vervuilde lucht afvoert. Ze moeten minstens drie meter uit elkaar liggen, maar wel zo dicht mogelijk bij de unit. Daarnaast moet je minimaal volgende afstanden respecteren:

- 2 meter van de afvoeren van dampkap en gasverwarming
- 10 meter van hout- en stookolieverbrandingstoestellen
- 70 cm boven het maaiveld of de beplanting

 **TIP:** Beslis samen met je architect en voor die met het ontwerp begint, welk systeem je kiest. Want die keuze heeft een grote impact op het aantal kanalen dat je in je woning moet wegwerken. En dus ook op je ontwerp. Je moet genoeg leidingkokers voorzien op de meest logische plaatsen. Het bespaart je in latere fases kosten en moeite.

inplanting van de luchtgroep



① **TIP:** Kijk ook naar het energieverbruik en de **akoestische prestaties** van je ventilatiesysteem. Laat de omvang van het leidingnet en het type van kanalen over aan je installateur. Al is er wel een verschil in geluidstransport en hygiëne tussen verschillende types. Vermijd daarom flexibele, geribbelde kanalen. Ga voor starre buizen.

Voer het leidingsysteem ook volledig luchtdicht uit. Hoe doe je dat? Waarop moet je letten wanneer je de aannemer controleert? Dat lichten we toe in het hoofdstuk "UITVOERING" op pagina 41.

① **TIP:** Verlies de **doorstroomopeningen** niet uit het oog. Verse lucht die je in de woonkamer of slaapkamers aanvoert, moet via een spleet onder de deur of via een rooster in de deur of muur naar de badkamer, wasplaats, wc en keuken doorstromen om daar afgevoerd te worden. Kies je voor spleten onder de deuren? Controleer dan tijdens de uitvoering of je minstens een potlood onder het deurblad kunt schuiven.

Hoe verwarm je een BEN-woning?

Omdat je BEN-woning heel goed geïsoleerd is, heeft ze relatief weinig warmte nodig. Verwarmen met een conventionele ketel en hogetemperatuurradiatoren op 60 tot 70 graden hoeft dan ook niet.

In een BEN-woning presteren verwarmingssystemen op lage temperaturen – 30 tot 45 graden – het beste. En daarin heb je verschillende mogelijkheden. Op basis van onder meer je beschikbare ruimte, het gewenste comfortniveau en je budget kies je het systeem dat het beste bij je past. Om je te helpen in je keuze, bespreken we de mogelijke systemen.

Hoeveel warmte heb je precies nodig om je woning in de winter aangenaam warm te krijgen? Het hangt onder meer af van je isolatie, je ventilatiesysteem, de warmteopslagcapaciteit van je gebouw – de thermische massa – en de zonnewinst door je ramen – de zonnetoetreding. Vraag je verslaggever of de installateur van je verwarmingsinstallatie om een warmteverliesberekening te maken. Zo weet je hoe groot je systeem moet zijn.

Mogelijke energiebronnen waar je warmte uit kan halen:

- » grond of grondwater
- » conventionele brandstoffen zoals gas en stookolie
- » hout of pellets
- » buitenlucht
- » zonnewarmte

Naast de warmteopwekker moet je ook een verwarmingssysteem met een zo laag mogelijke werkingstemperatuur kiezen. Je bespaart er opnieuw heel wat energie mee.

De mogelijke systemen:

- » lagetemperatuurradiatoren
- » lagetemperatuurconvectoren
 - » vloerverwarming
 - » luchtverwarming

Regeling van je verwarming

Je kan je verwarming centraal regelen of per ruimte. Centraal wordt met een kamerthermostaat gewerkt. Per ruimte zal je thermostatische kranen installeren.

De kamerthermostaat werkt als een schakelaar en hangt meestal in de leefruimte. Wanneer het hier frisser wordt dan de temperatuur die je ingesteld hebt, zal je ketel automatisch aanslaan. Een nadeel is dat alle andere ruimtes enkel verwarmd worden als er in de leefruimte verwarming nodig is.

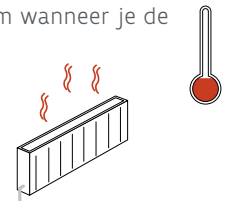
Kies je voor thermostatische kranen op de radiatoren, dan kan je de temperatuur per ruimte regelen. Het nadeel is dat de ketel altijd blijft draaien, ook wanneer alle thermostaatkranen dicht staan. Hierdoor verbruikt je systeem meer energie. Je combineert ze best met een kamerthermostaat en eventueel een **buitenvoeler** voor een optimale regeling en comfort!

TIP: Let op dat de kamerthermostaat niet tegen een buitengevel of naast een radiator staat of op een plaats waar veel tocht is. Hierdoor werkt je verwarming niet goed.

Lagetemperatuurradiatoren

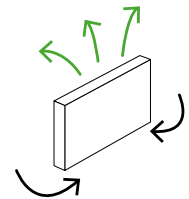
Een radiator op lage temperatuur ziet er hetzelfde uit als een standaardradiator. Hij geeft hetzelfde comfort. Alleen doet hij dat met water van 45 in plaats van 70 graden. Met die winst van 25 graden bespaar je ook veel energie.

Hij neemt wel wat meer ruimte in en werkt met klassieke thermostaten. Het systeem reageert snel: je woning is in een wip gezellig warm wanneer je de verwarming aanzet.



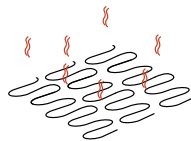
Lagetemperatuurconvectoren

Ook convectoren op lage temperatuur zien er bijna net hetzelfde uit als traditionele convectoren. En ook zij verwarmen je woning even goed, op veel lagere temperaturen. Een mogelijk nadeel: de luchtcirculatie creëert wat tocht. Daardoor verplaatst het stof zich ook meer.



Vloer- of muurverwarming

Vloerverwarming is de bekendste vorm van verwarmen op lage temperaturen. Het systeem stuwt water van 30 tot 40 graden door je leidingen om je vloer aangenaam op te warmen. Je combineert de meeste systemen probleemloos met zowat elk type vloerbekleding.



Muurverwarming is nog wat nieuwer, en minder bekend. Het principe blijft hetzelfde. Alleen verwarmen hier de muren je woning.

Vloer- én muurverwarming zijn allebei trage systemen. Het duurt eventjes vooraleer je woning warm is. Wil je het warm hebben wanneer je thuiskomt of opstaat? Dan moet je ze op tijd laten aanspringen.

Wanneer geen verwarming nodig is, laat je deze verwarming beter constant op een heel lage temperatuur staan in plaats van uit te zetten. Zo voorkom je oververhitting door de traagheid van het systeem.

Hun voordeel: ze verspreiden de warmte gelijkmatig over de hele ruimte. De gevoelstemperatuur ligt hoger dan de luchttemperatuur. Zo geven ze je een echt comfortabel gevoel.

Luchtverwarming

Een minder bekend systeem is luchtverwarming, al is dit niet echt lage temperatuursverwarming. Hier bouw je een verwarmingselement – elektrisch, op warm water of via de warmtepomp - in je ventilatiesysteem in. Het verwarmt de verse lucht tot de temperatuur die je instelt. Dat is alleen mogelijk met ventilatietype D. Op energievlak is deze oplossing minder interessant. Want je moet de lucht tot veel meer dan 21 graden opwarmen om een aangenaam warmtegevoel te hebben. En je moet opletten dat de lucht in de winter niet te droog wordt.

Wat met sanitair warm water in je BEN-woning?

Heeft je architect een goede BEN-woning ontworpen? Dan zal je meer warmte nodig hebben voor sanitair warm water dan om je woning te verwarmen. Hou daarom zeker rekening met een aantal praktische tips. En denk goed na welk systeem je kiest.

① TIP: Een aantal praktische tips:

- » Beperk de lengte van je leidingen en dus energieverliezen. Plaats je ketel dicht bij de badkamer en keuken. Zo moet je ook minder lang wachten op warm water en verbruik je minder water.
- » Isoleer alle waterleidingen in je woning. Zo beperk je het warmteverlies en de geluidshinder. Je kan ook de volledige leidingschacht isoleren.
- » Gebruik zuinige kranen om waterverspilling te vermijden. Zo beperk je ook je energieverbruik bij bijvoorbeeld het douchen.
- » Een waterontharder verlengt de levensduur en verbetert de werking van je verwarmingssysteem. Het rendement blijft even hoog, de diameter van de leidingen even breed, en je verwarmingselementen blijven maximaal presteren. Laat je waterontharder wel regelmatig onderhouden. Zo houdt ook je drinkwater altijd zijn kwaliteit.
- » Plaats je warm-waterleidingen niet rechtstreeks op de koude betonvloer. Leg ze liever op de isolatie of in/op de isolerende uitvullaag zodat ze geïsoleerd zijn.

Om je sanitair warm water aan te maken, kan je kiezen tussen een ketel met een doorstroomer of een afzonderlijke boiler. Dit kan een conventionele boiler zijn maar kan ook een zonneboiler of warmtepomp zijn.

Kies je voor een doorstroomer? Dan zal het water pas opwarmen wanneer je de kraan opent. Er gaat dus geen energie verloren door het water onnodig warm te houden. Het duurt wel wat langer voor je water warm is als je de kraan opent. Dit kan enkel met een conventionele installatie en niet met een warmtepomp. De temperatuur van het water kan ook schommelen wanneer er op twee plaatsen tegelijk water gevraagd wordt. Een doorstroomer is kalkgevoelig en vereist wat meer onderhoud. Het voordeel is dat het risico op **legionella** beperkt is omdat er geen warm water in een buffer blijft staan. Zo hoeft je het water minder warm te stoken en verbruik je dus wat minder energie. Een doorstroomer neemt ook weinig plaats in.

Kies je voor een aparte boiler? Dan zal er steeds water warm gehouden worden. Daardoor heb je meteen warm water als je het nodig hebt. En zal de temperatuur niet schommelen. Dit comfort kost je wel meer energie. Een boiler neemt meer plaats in en is duurder in aankoop dan een doorstroomer. Zorg steeds dat de inhoud van de boiler voldoende groot is voor jouw gezin. Anders moet je al eens wachten tot de boiler terug warm is wanneer iedereen achter elkaar doucht. Een boiler vergt bijna geen onderhoud.

Welke hernieuwbare energiesystemen gebruik je in je BEN-woning?

Wettelijk mag je zes verschillende systemen gebruiken om je verplichte aandeel hernieuwbare energie te produceren. Gebruik je één systeem of combineer je er verschillende, zoals een warmtepomp en zonnepanelen? Het kan perfect. Laat je adviseren door je architect en verslaggever. Zeker ook als het over gecombineerde systemen gaat, heb je de input van een specialist terzake nodig.

	zonnepanelen	zonneboiler	warmtepomp	biomassa	stadsverwarming	participatie
elektriciteit	✓	-	-	-	-	-
verwarming & SSW	-	✓	✓	✓	✓	-
conventionele ketel nodig als backup?	✓	✓	-	-	-	✓
prijsklasse (voor woning van ca. 150 m ² bewoonbare oppervlakte)	5000€ -7000€	5000€ -7000€	> 10.000€	7000€ -10.000€	0-5000€	ca. 3000€

TIPS:

- » Kijk naar de oriëntatie en de oppervlakte van je stuk grond.
- » Vraag voor de dimensionering van je toestellen een tweede opinie aan je architect of verslaggever. Dit kan overdimensionering van je installatie voorkomen.
- » Vraag tijdens de ontwerpfase al prijsoffertes op. Zo kom je niet voor onaangename verrassingen te staan.
- » Leg alle leidingen binnen het beschermde volume van je woning. Lukt dat niet? Isoleer ze dan heel goed.

Een zonneboiler

BEN-eis: Een zonnecollector moet

- » een apertuuroppervlakte – de totale oppervlakte die licht opvangt – van minimaal 0,02 m² per m² bruikbare vloeroppervlakte hebben
- » naar het oosten, westen of zuiden gericht zijn
- » op een helling van 0 tot 70 graden liggen

Voorbeeld: Heeft je woning een oppervlakte van 150m²? Dan moet je een zonnecollector van minstens 3m² op je dak plaatsen.

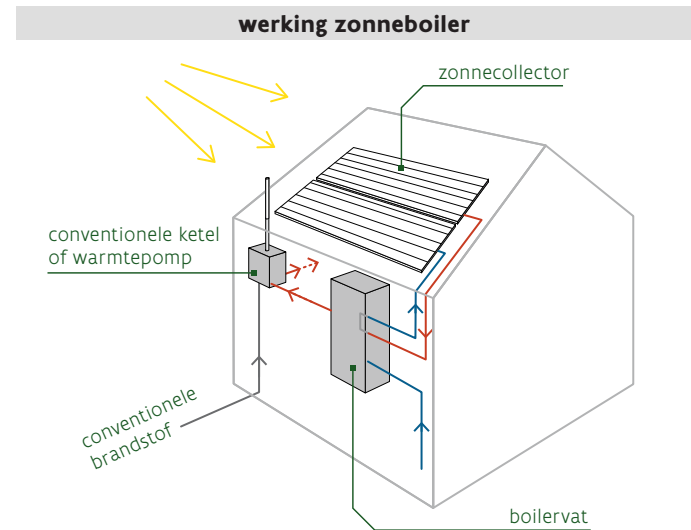
Eigenschappen: Een zonneboiler

- » gebruikt het zonlicht om water warm te maken dat je in je keuken en badkamer kan gebruiken
- » moet je altijd uitbreiden met een back-upinstallatie, zoals een condensatieketel of een warmtepomp, omdat de zon niet altijd schijnt
- » vraagt een precieze afstelling omdat verschillende onderdelen correct moeten samenwerken
- » gebruik je meestal voor sanitair warm water. Verwarm je er ook je woning mee dan kan je deze combineren met alle verwarmingssystemen op hoge én lage temperaturen

① **TIP:** Wil je je installatie optimaal laten renderen? En elk jaar 50 tot 60 procent van je totale behoefte aan warm water laten produceren? Dan raden we je aan om per persoon ongeveer 1 m² apertuuroppervlakte te voorzien. Bestaat je gezin uit 4 personen? Plaats dan een collector van 4 m².

Aandachtspunten:

- » Het dak moet 0 tot 70 graden hellen en naar het oosten, westen of zuiden gericht zijn.
- » Let op waar je je buffervat en back-upinstallatie zet. Voorkom onnodige energieverliezen door de lengte van je leidingen te beperken.
- » De vaste installatiekosten van een zonneboiler kunnen hoog zijn. De grootte van je collectoren heeft een beperkte impact op deze prijs – 4 tot 5 m² rendeert financieel het meest.



Fotovoltaïsche zonnepanelen

BEN-eis: Zonnepanelen moeten

- » minstens 7 kWh per m² bruikbare vloeroppervlakte produceren
- » naar het oosten, westen of zuiden gericht zijn
- » op een helling van 0 tot 70 graden liggen

Voorbeeld: Heeft je woning een totale oppervlakte van 150 m²? Dan moet je installatie minstens 1050 kWh per jaar produceren. Dat komt neer op ongeveer 5 tot 6 zonnepanelen.

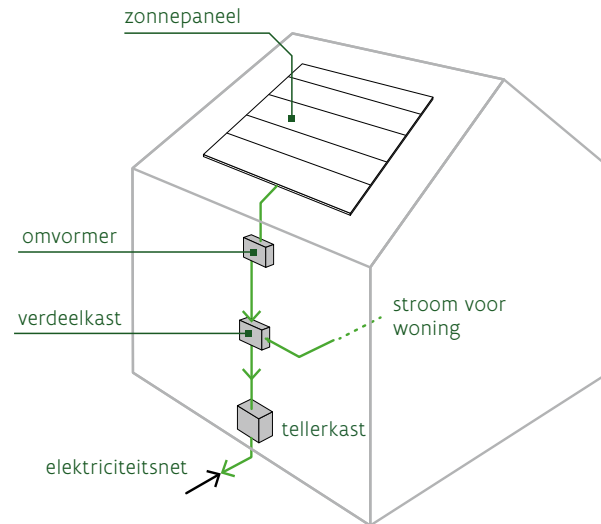
Eigenschappen: Een fotovoltaïsche installatie

- » zet het zonlicht om in groene elektriciteit
- » bestaat alleen uit zonnepanelen, een omvormer en een aansluiting op het stroomnet
- » richt je het best volledig naar het zuiden, in een helling van 30 graden
- » produceert meestal elektriciteit op momenten dat je er geen nodig hebt: overdag wanneer je werkt, en geen lichten moet aansteken. Je elektriciteit vloeit dan naar het elektriciteitsnet, waardoor je teller terugdraait. Op je jaarafrekening verreken je energieleverancier de elektriciteit die je van het net haalt met de elektriciteit die je zelf aanmaakt en op het net zet. Probeer overdag zoveel mogelijk je eigen geproduceerde elektriciteit te verbruiken door bijvoorbeeld je vaatwasser en wasmachine te laten draaien. Zo belast je het elektriciteitsnet minimaal.

Aandachtspunten:

- » Kijk na of je zonnepanelen niet te vaak in de schaduw van bomen of hoge gebouwen komen te liggen. Dat haalt het rendement van je installatie drastisch naar beneden.
- » Op de website van de Vlaamse Energieregulator (VREG): www.vreg.be vind je een overzicht van wat je moet doen nadat de installatie van je zonnepanelen afgerond is.

werking fotovoltaïsche zonnepanelen



Een warmtepomp

BEN-eis: Een warmtepomp gebruik je als hoofdverwarming. De seizoensprestatiefactor (SPF) moet groter of gelijk zijn aan 4.

Voorbeeld: Een warmtepomp moet de hoofdverwarming van je woning dekken. Ongeacht hoe groot je woning is. Op de technische specificaties moet een **seizoensprestatiefactor** van minstens 4 staan.

Eigenschappen:

- » Een warmtepomp haalt warmte uit het grond-, koel-, afval- of rivierwater, de bodem of de lucht. Ze gebruikt onder meer elektriciteit om de temperatuur te verhogen, en stuurt de gewonnen warmte door naar je verwarmingsinstallatie.
- » Er zijn verschillende soorten warmtepompen. De grond-waterwarmtepomp haalt zijn warmte uit vaste bronnen zoals grond en water. De lucht-waterwarmtepomp haalt zijn warmte uit de buitenlucht.
- » Een grond-waterwarmtepomp neemt evenveel plaats in als een ketel. Een lucht-waterwarmtepomp heeft altijd een buitenunit.
- » Een warmtepomp werkt zonder schoorsteen. Je plaatst ze perfect in bijvoorbeeld een bergruimte.
- » Je combineert een warmtepomp het best altijd met verwarming op lage temperatuur: radiatoren, convectoren of vloerverwarming.

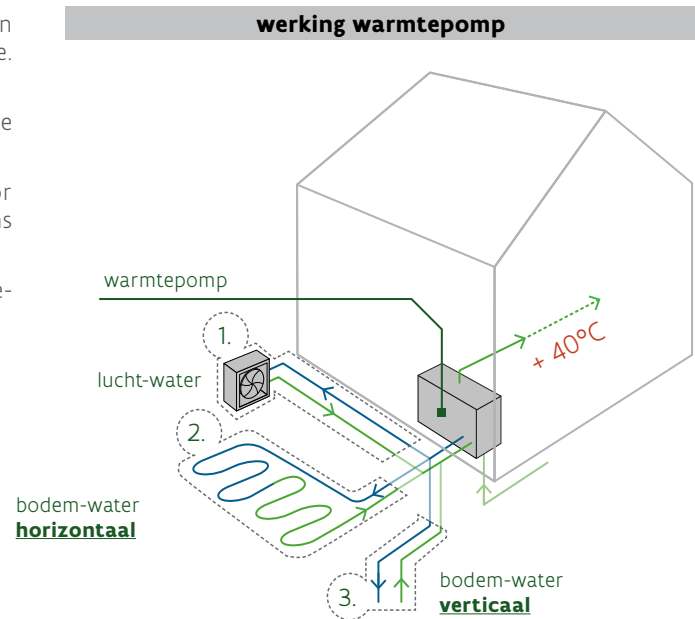
Douchen met je warmtepomp? Dat kan!

Je kan ook warm water maken met je warmtepomp of kiezen voor een warmtepompboiler. Deze zal heel geleidelijk een boiler vat opwarmen en zo een goed rendement halen. En jij hebt altijd warm water ter beschikking wanneer je het vraagt. De meest gekende systemen zijn de warmtepompboiler die warmte onttrekt aan de binnen-, buiten- of ventilatielucht of aan de grond.

- » Gebruik je je warmtepomp ook voor je sanitair warm water? Dan kan je soms een back-upinstallatie nodig hebben. Dit kan een conventionele ketel zijn of een zonneboiler. Laat je hier tijdig adviseren door je architect of verslaggever.
- » Een grond-waterwarmtepomp zal een betere efficiëntie hebben dan een lucht-waterwarmtepomp omdat de temperatuur van je bodem constant is. Zo een grond-waterwarmtepomp kost wel heel wat meer.
- » Een lucht-waterwarmtepomp werkt het best tijdens de zomer, wanneer de buitentemperatuur het hoogst is. Warmtepompen die warmte uit de binnenlucht halen, zijn niet ideaal omdat ze het huis afkoelen en dus warmte gebruiken die je betaalt om te verwarmen. Het is beter om de warmte uit je ventilatiesysteem (C of D) te gebruiken.

Aandachtspunten:

- » De seizoensprestatiefactor van de meeste grond-water-warmtepompen is hoog genoeg. Dit type pomp haalt gemakkelijk een SPF van meer dan 4. Lucht-waterwarmtepompen hebben meer moeite om een SPF van meer dan 4 te halen.
 - » Kies je voor een verticale grondcollector? Vraag dan eerst bij je stad of gemeente na of je op je bouwterrein grondbooringen mag uitvoeren.
 - » Hou er rekening mee dat je voor grondbooringen een bouwaanvraag of melding moet maken bij de gemeente. Vraag dit tijdig na bij de betrokken dienst.
 - » Ga je voor een horizontale grondcollector? Ga dan na of je stuk grond voldoende groot is om energie te verzamelen.
 - » De prijs van grondcollectoren en grondbooringen voor warmtepompen loopt snel op. Win al informatie in tijdens de ontwerpfase, en maak pas dan je keuze.
 - » Je kan verschillende bronnen gebruiken voor je warmtepomp zoals de tekening hiernaast toont:
1. lucht
 2. een horizontaal captatienet
 3. een of meerdere verticale grondbooringen



Een biomassaketel

BEN-eis: Een biomassa-installatie moet

- » een rendement van minimaal 85 procent halen
- » onder bepaalde uitstootniveaus van CO en fijn stof blijven
- » als hoofdverwarming dienen

Voorbeeld: Een pelletketel moet de hoofdverwarming van je woning zijn, ongeacht hoe groot je woning is.

Eigenschappen:

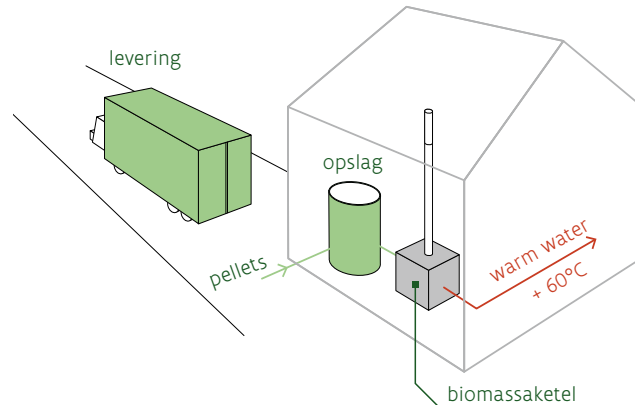
- » Pelletketels en -kachels zijn de meest voorkomende biomassasystemen. Een ketel verwarmt je volledige woning, een kachel alleen een specifieke ruimte.
- » Een pelletketel ziet er ongeveer hetzelfde uit als een gewone ketel. Een opslagvat naast de ketel voert de pellets continu aan of je kiest voor een systeem met ingebouwde opslag.
- » Een pelletkachel is een goedkopere oplossing. Ze verwarmt de leefruimte meteen, maar maakt geen warm water aan. Je moet ze ook meestal handmatig bijvullen.
- » Je combineert een biomassa-installatie met alle soorten van verwarmingselementen.
- » Voor een woning gebruik je meestal houtpellets. Je bestelt ze in bulk bij een leverancier, die het opslagvat regelmatig bijvult. Zo kom je nooit zonder te zitten.

Aandachtspunten:

- » Stem het vermogen van je installatie op je woning af. Dat is het meest efficiënt.

- » Zet het opslagvat voor je houtpellets in een gemakkelijk bereikbare en toegankelijke ruimte.
- » Er zijn nog altijd niet zoveel bedrijven die pellets leveren. Zoek dus eerst uit of er in jouw buurt een leverancier is.
- » Kiezen voor een pelletketel of -kachel betekent automatisch kiezen voor een schoorsteen of kachelpijp. Tijdens de installatie ervan moet je extra waakzaam zijn voor de luchtdichtheid.
- » Om dubbele installaties te vermijden, kan je je biomassaketel best zo laten dimensioneren dat deze ook je sanitair warm water kan voorzien.

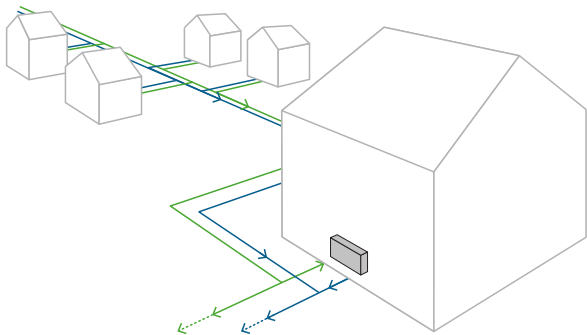
werking biomassaketel



Stadsverwarming

BEN-eis: Je moet je woning aansluiten op een verwarmings- of koelingsnet dat zijn energie voor minstens 45 procent uit hernieuwbare bronnen haalt. Zo'n stadsverwarmingsnet moet dan wel bij jou in de stad of gemeente én straat liggen. Je vindt er al in Gent, Roeselare, Brugge, Aalst en Kortrijk. Verschillende andere steden en gemeentes bestuderen het om in de toekomst in te voeren.

werking stadsverwarming



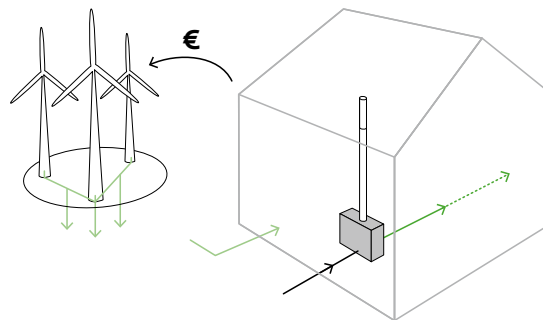
① **TIP:** Om het verplichte aandeel aan hernieuwbare energie te halen, kan je ook meerdere van de al besproken energiesystemen combineren. Bespreek de mogelijkheden met je architect en verslaggever.

Participatie

BEN-eis: Je moet binnen je provincie participeren in een project voor hernieuwbare energie. Je aandeel moet minstens 20 euro per m² van je bruikbare vloeroppervlakte bedragen en minimaal 7 kWh/m² per jaar opbrengen.

Voorbeeld: Telt je woning in totaal 150 m² bruikbare vloeroppervlakte? Dan moet je eenmalig 3000 euro investeren in om het even welk project voor hernieuwbare energie. Zoals een windturbine. Meer informatie vind je op onze website: www.energiesparen.be/epb/participatiehernieuwbareenergie

werking participatie



HET E-PEIL VAN JE WONING

Weet je welke technieken haalbaar lijken in jouw woning en zit je gebouwschil helemaal in elkaar? Laat de verslaggever dan berekenen wat het algemene energiepeil – het E-peil – van je woning wordt.

Ga altijd eerst voor een zo laag mogelijk K-peil. Verlaag daarna pas het **E-peil** met de juiste technieken.

JE E- EN K-PEIL ZIJN NOG ALTIJD TE HOOG. WAT NU?

Kom je nog niet aan de verplichte K40 en E30? Wil je nog minder energie verbruiken? Of wil je je budget nog wat insnoeren? We geven je nog enkele praktische tips om je woning verder te optimaliseren.

Overleg met je architect en verslaggever

- » Toont de EPB-berekening dat er een groot risico is op oververhitting? Bespreek dan mogelijke aanpassingen met je architect en verslaggever zoals bijvoorbeeld:
 - » de grootte van de ramen herbekijken
 - » een extra buitenzonnewering of luifel op je zuid-, oost- of westgevel plaatsen
 - » **vierseizoensglas** gebruiken
 - » of een aantal mogelijkheden combineren
- » Vraag je verslaggever wat de impact is van bijvoorbeeld hoogrendementsglas (0,8 W/m²K) of driedubbele beglazing. Kijk ook naar de isolerende waarde van je raamprofielen. Probeer indien mogelijk onder 1,50 W/m²K te blijven.
- » Vraag je verslaggever welke invloed een betere gevel- en / of dakisolatie heeft. Moet je minstens 5 tot 10 cm isolatie bijvoegen om je K- en E-peil nog naar beneden te halen? Dan zit je al aan de optimale dikte. Andere aanpassingen zijn dan voordeliger.
- » Zitten er nog koudebruggen in je woning? Laat je architect samen met de verslaggever bekijken of hier nog verbetering mogelijk is.

Extra energiebesparingen of regelingen

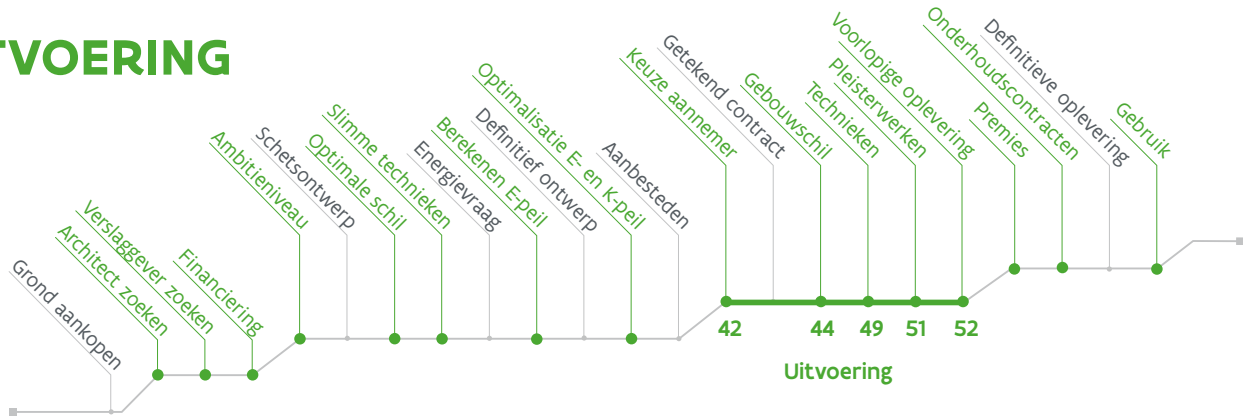
- » Hou de afstand tussen je opslagvat of verwarmingsketel en bad, douche, wastafel en aanrecht zo klein mogelijk. Zo beperk je de warmteverliezen. Een aparte elektrische boiler onder het aanrecht van je keuken is soms interessanter dan een leiding die vanuit de zolder of de technische ruimte komt.
- » Vraag voor je luchtgroep naar een warmteterugwinning met een rendement van 90 procent. Dit is verkrijgbaar in de markt vandaag. Je bespaart er nog meer energie mee.
- » Check of een ventilatiesysteem met vraagsturing nut heeft in je woning. Dan werkt je ventilatie harder wanneer iemand in de ruimte aanwezig is of wanneer het systeem te hoge emissiewaarden detecteert. Interessant om nog meer energie te besparen. Er bestaan wel uiteenlopende systemen. En er hangt een prijskaartje aan vast. Vraag verschillende installateurs wat ze voor jouw woning aanraden.

Geef de juiste gegevens door aan je verslaggever

- » Gebruikt je verslaggever de verbeterde en gemeten luchtdichtheidswaarden van je woning? Of rekent hij met de standaardwaarde van $12 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$? Die is ontzettend hoog en kan gemakkelijk beter.
 - » Welk ventilatiesysteem voerde hij in? Hoeveel verbruikt het, wat is het rendement van de eventuele warmteterugwinning, is er een bypass voorzien? Vraag hem welke gegevens van de fabrikant hij nodig heeft om alles juist in te voeren.
 - » Welk verwarmingssysteem met welk rendement en welke SPF gaf hij voorlopig in? Vraag hem welke gegevens van de fabrikant hij nodig heeft om alles juist in te voeren.
 - » Vraag na bij de verslaggever of hij rekende met de detailberekeningen. Detailberekeningen kunnen ook E-peilpunten opleveren, ten opzichte van forfaitaire berekeningen waarbij er gewerkt wordt met een aanname. Bv. voor het berekenen van bouwknoopen, bepaalde metingen van de ventilatiedebieten laten meetellen, ...

Na deze optimalisering geef je je architect het startschot om met dit definitieve ontwerp je bouwaanvraag in te dienen. Wanneer je architect ook je aanbestedingsdossier klaar heeft, begint de zoektocht naar aannemers.

UITVOERING



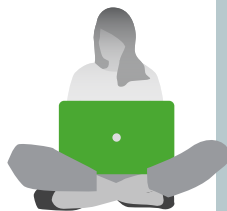
De uitvoering van een BEN-woning verschilt niet zo erg van die van een klassieke woning. Toch vaak je het best vanaf de start over een aantal aandachtspunten. We bespreken ze in dit hoofdstuk.

- » Hoe kies je een goede aannemer?
- » Waarop let je bij de uitvoering van:
 - » fundering
 - » ruwbouw
 - » dak
 - » ramen en deuren
 - » technieken
 - » pleisterwerken en binnenafwerking?
- » Waaraan besteed je extra aandacht bij de voorlopige oplevering van je woning?

HOE KIES JE EEN GOEDE AANNEMER / INSTALLATEUR?

Maakte je architect een aanbestedingsdossier op? Raadpleeg dan meerdere aannemers. Vraag prijzen op voor de verschillende onderdelen van je bouwproject, en kwaliteitscertificaten voor jouw specifieke installaties. Zo verzekert je jezelf van een goede uitvoering.

Je kan deze checklist als leidraad gebruiken om je aannemer te kiezen. De websites van aannemers die al BEN-voorloper zijn of die energiebewuste aannemer zijn kunnen je helpen bij je keuze.



Checklist “Goede aannemer of installateur”

- Is je aannemer al een BEN-voorloper? Ga dat na op www.energiesparen.be/BEN
- Hoort je aannemer bij de energiebewuste aannemers? Check het hier: www.vinduwaannemer.be/builder/EnergiebewusteAannemer/EnergiebewusteAannemer.html
- Heeft je aannemer referenties van andere BEN-woningen of lage-energiewoningen?
- Heeft je installateur een certificaat van bekwaamheid? Ga dat na op www.energiesparen.be/installateur.
- Heeft je installateur hernieuwbare energie een kwaliteitslabel voor jouw techniek? En kreeg hij het Quest & Construction Quality-label? Dat verifieer je via www.questforquality.be.

WAAROP LET JE BIJ DE TECHNISCHE UITVOERING?

Algemeen

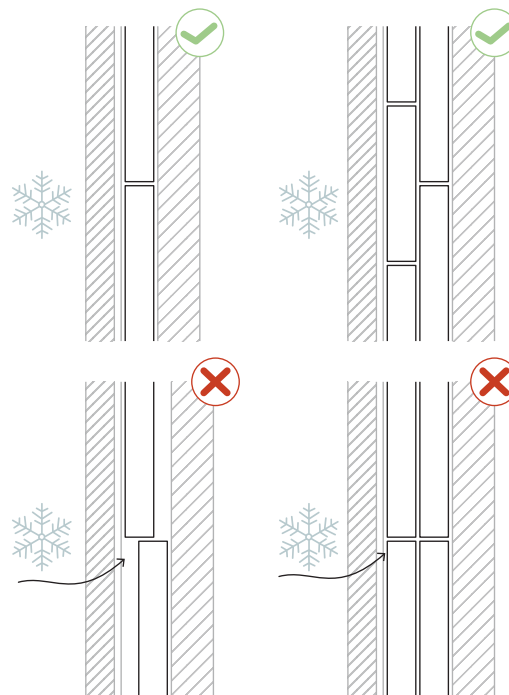
Bij de bouw van je BEN-woning hou je een aantal aspecten extra in de gaten.

We bespreken de aandachtspunten hierna meer in detail per onderdeel van je BEN-woning.

Controleer je eigen werk en dat van je aannemers op de volgende aandachtspunten:

- Werden alle naden en doorvoeringen zorgvuldig afgewerkt?
- Zijn de overgangen tussen wanden en vloeren luchtdicht?
- Sluiten alle isolatiepanelen nauw aan? Ook bij moeilijkere plaatsen zoals tussen de muur en het dak of de muur en het raam?
- Ligt de werkplaats er netjes bij? Dat is alvast een goede indicator voor een nauwkeurige uitvoering.
- Weet elke aannemer of installateur exact wat jij van hem verwacht?
- Werkt elke betrokkene met de meest recente versie van de plannen en detailbeschrijvingen?
- Hou altijd rekening met het werk en de timing van de andere aannemers. Zeker als je zelf sommige werken uitvoert. Zo raakt niemands werk beschadigd.

plaatsing isolatie



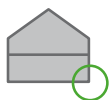
SCHIL

Fundering

Meestal isoleer je boven op de funderingsplaat. Waarop moet je dan letten? Zorg dat de doorboringen naar binnen toe, zoals de wachtleidingen voor riolering en data, luchtdicht aangewerkt zijn aan het beton bijvoorbeeld met een stevige tape. Breng dan pas de isolatie aan.

Plaats je de isolatie onder de fundering? Kies dan voor een vochtbestendig materiaal zoals XPS. Je architect weet hier meer over. Wil je zelf bepaalde onderdelen uitvoeren, bespreek dit dan eerst met hem. Je gebruikt de isolatie bijvoorbeeld als verloren bekisting waarin je dan de fundering stort.

plaatsing isolatie

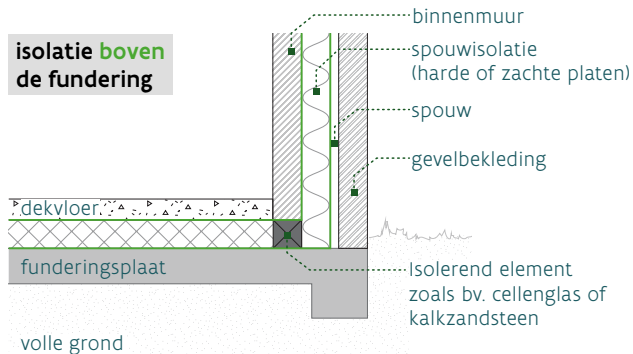


zachte isolatie

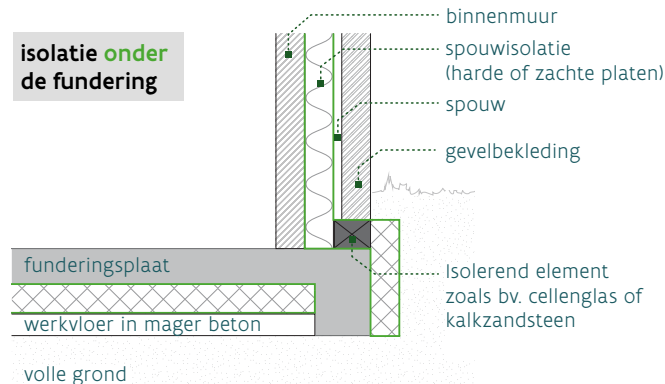


harde, waterbestendige isolatie (platen of gespoten)

isolatie **boven** de fundering



isolatie **onder** de fundering

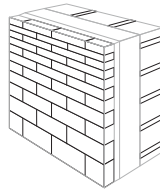


Ruwbouw: isolatie en buitenafwerking

Voor de ruwbouw gelden de klassieke aandachtspunten. Waak ook over de luchtdichtheid en het doorlopen van de isolatie. Plak elke doorvoer in je buitenwanden nauwkeurig af langs de binnenkant van je wand. En breng het dampscherm samen met de isolatie aan. Zo voorkom je dat je isolatie vocht opneemt. Zorg wel dat het scherm nadien niet beschadigd raakt.

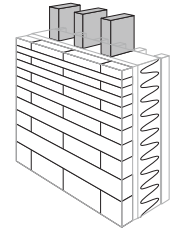
Bij massiefbouw

- » Sluit de isolatie goed aan op het binnenspouwblad?
- » Sluiten de isolatieplaten nauwkeurig op elkaar aan?
- » Zijn de naden afgeplakt bij harde isolatieplaten?
- » Zijn de naden geschrant bij elke dubbele laag isolatie?
- » Lig er een isolerend element als eerste (type cellenglas of kalkzandsteen) bij elke buiten- en binnenwand zodat je koudebruggen vermijdt?
- » Kan er geen druppel water of vocht binnendringen? Of is je isolatie daartegen bestand? Overleg met je architect welke materialen je hier best gebruikt als je dit zelf zou uitvoeren.

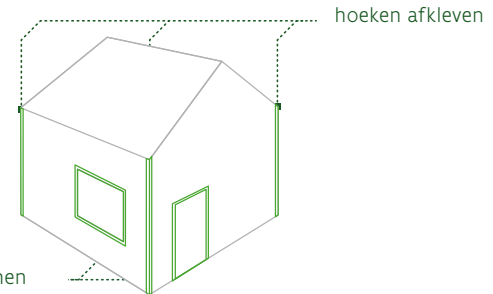


Bij houtskeletbouw

- » Is je houtstructuur volledig opgevuld met isolatie, zonder kieren of gaten?
- » Bracht je **wachtfolies** aan tussen de verschillende constructiedelen?
- » Zijn er voldoende dichtingen aan de buitenzijde? Je plaatst ze achter de winddichting uit houtvezelplaat of erop. Zo voorkom je wind én insecten.
- » Bestaat je luchtdichting uit OSB-platen? Dan voer je een luchtdichtheidstest uit vóór je de platen verder afwerkt. Zo sluit je isolatie overal mooi op elkaar aan en vermijdt je koudebruggen.
- » Blijken de OSB-platen niet volledig luchtdicht? Dan kun je nog tijdig ingrijpen.
- » Is er een techniekenpouw achter de binnenafwerking? Is die groot genoeg? En is het dak of de muur erachter luchtdicht afgewerkt?



wachtfolie



Dak

Bij een plat dak

» Bestaat de verhoogde dakrand uit isolerende steen (type cellenglas of kalkzandsteen)? En verbindt die de gevelisolatie met de dakisolatie? Zo sluit je isolatie overal mooi op elkaar aan en vermijd je koudebruggen.

Bij een hellend dak

- » Is de houtstructuur volledig opgevuld met isolatie, zonder kieren of gaten?
- » Is de buitenkant waterdicht én damp-open?
- » Sluit de dakisolatie goed aan op die van de gevel?
- » Is er een damp scherm geplaatst aan de binnenkant van het dak? Besteed daaraan extra aandacht wanneer je het dak luchtdicht maakt. Span het aan, maak het vast met nietjes of lijm en dicht alle naden met tape of lijm. Gebruik je tape voor de naden? Druk die dan overal stevig aan.



aftapen

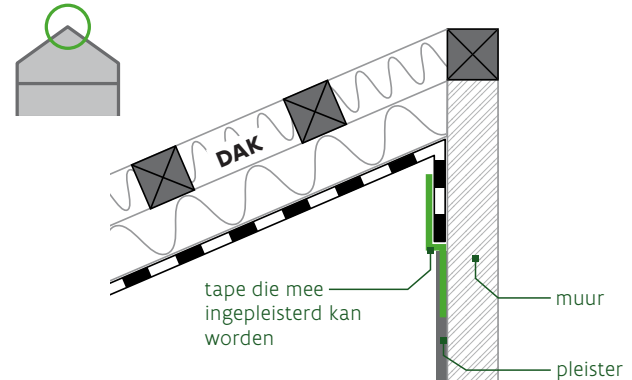


verlijmen

- » Het damp scherm ondersteun je ter hoogte van de naden met latwerk. Het zou anders niet sterk genoeg zijn. Met dat latwerk vorm je je leidingspouw, waarin je je (elektrische) leidingen wegwerkt.
- » Zit er voldoende speling tussen je damp scherm en de houten structuur? Anders scheurt het wanneer het hout uitzet.

- » Zit er geen opening meer tussen het damp scherm en de vloer of muren? Plak of lijm het vast. En voorzie eventueel een luchtdichtingsstrook die je achteraf in de pleister verwerkt. Zo sluit de luchtdichting van de wand naadloos aan op die van het dak.
- » Gebruik je een houtskelet als basis voor je woning? Kleef of lijm het damp scherm dan tegen de luchtdichting van de wand.
- » Dichtte je elke doorboring van het damp scherm met lijm of tape? Een doorboring dient bijvoorbeeld voor elektrische leidingen, inbouwspots of databekabeling.

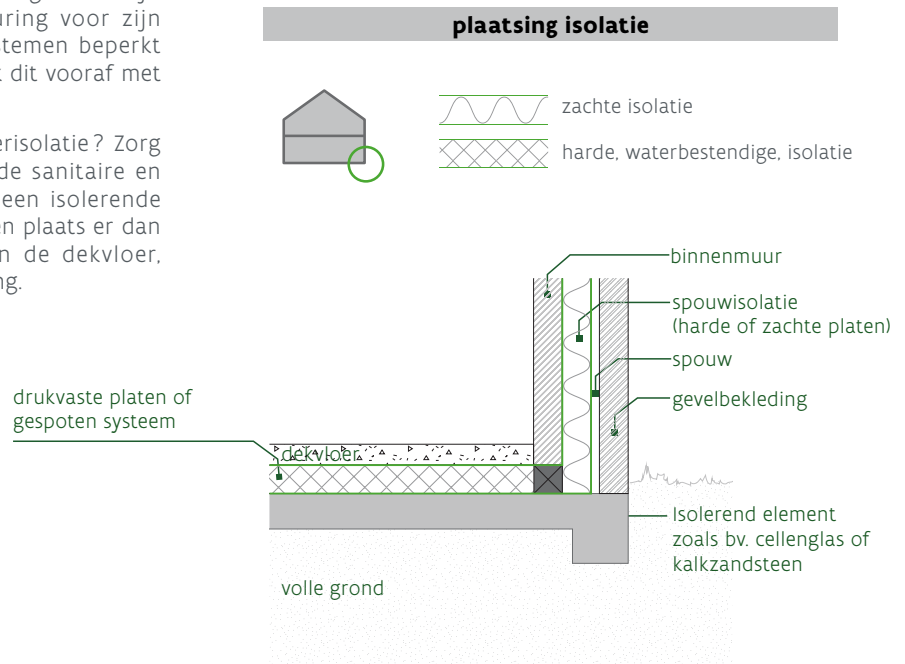
aansluiting dak-muur



Vloerisolatie

Breng je de isolatie aan boven op de betonplaat van de fundering, dan werk je het best met drukvaste isolatieplaten of gespoten systemen. Die dragen het gewicht van de ondervloer en vloerbekleding moeiteloos.

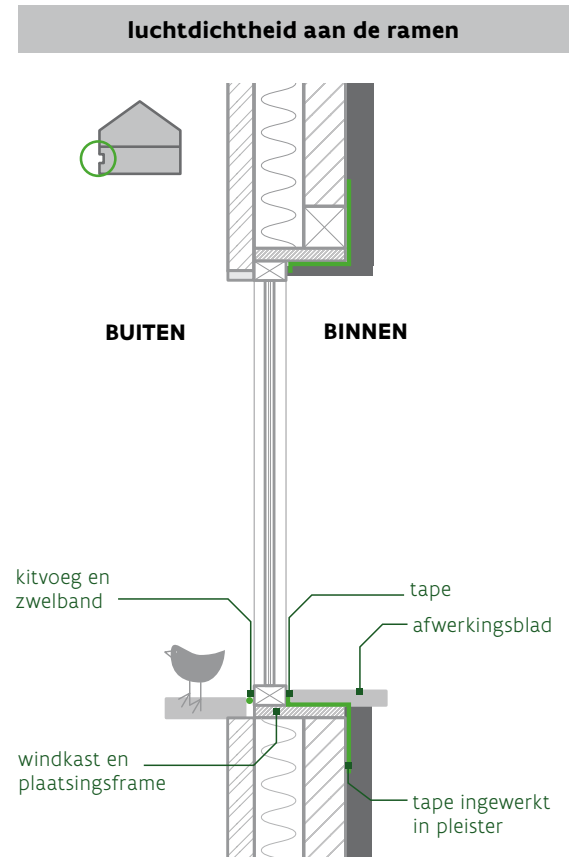
- » Werk je met een gespoten systeem? Zorg er dan voor dat alles volgens de norm gebeurt. Zo vermijd je dat de isolatie vervormt of wordt samengedrukt door belasting. Schakel dus een ervaren werkracht in. En vraag naar zijn bekwaamheidscertificaat en de ATG-keuring voor zijn materiaal. De garantie voor gespoten systemen beperkt zich soms tot een bepaalde dikte. Bespreek dit vooraf met je aannemer.
- » Wend je harde isolatieplaten aan als vloerisolatie? Zorg dan dat de ondergrond egaal is. Bedek de sanitaire en elektriciteitsleidingen daarom eerst met een isolerende uitvulling. Werk de uitvullingslaag vlak af en plaats er dan de isolatieplaten op. Pas daarna volgen de dekvloer, eventuele vloerverwarming en vloerbekleding.



Ramen en deuren

- » Is je schrijnwerk luchtdicht? Kies voor minimaal luchtdichtheidsklasse 4 om een goede luchtdichtheid te halen. Buiten-deuren en schuiframen vormen de grootste uitdaging. Vraag daarvoor raad aan je installateur of schrijnwerker.
- » Sluit je raam- of deurprofiel perfect aan op je gevelisolatie?
- » Sluiten je raamprofielen volledig luchtdicht aan op het pleisterwerk? Gebruik daarvoor tape. Of laat op voorhand folie integreren in de raamkaders. Die hoef je ter plaatse dan alleen nog in te pleisteren. Nog een voordeel: als je de folie in het atelier laat verwerken, komt dat de luchtdichtheid ten goede. Want daar beheers je de omstandigheden beter dan op de bouwplaats.
- » Zorg er zeker voor dat de vensterbanken en deurdorpels aan de buitenkant van je woning nergens de gevelisolatie doorbreken, zo vermijd je lineaire koudebruggen. En gelukkig maar, want die creëren condens tot zelfs schimmel op de binnenmuur onder het venstertablet.

① **TIP:** Als je zelf de folies rond de ramen en deuren aanbrengt, bespreek dan met de stukadoor hoe je dit het beste aanpakt.

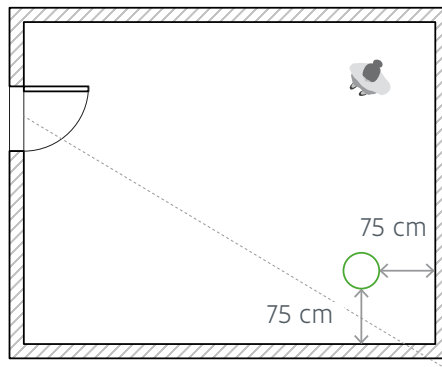


TECHNIEKEN

Ventilatie

Ventilatie algemeen

- » Haalt je geplande ventilatiedebiet per ruimte de minimum-eisen voor EPB? Dat vraag je het best na bij je verslaggever vóór je begint te bouwen.
 - » Werk je de dak- en muurdoorvoeren luchtdicht af en wil je geluidsoverlast beperken? Maak dan ook de doorboringen in je binnenwanden en -vloeren luchtdicht. Je plakt ze daarvoor zorgvuldig af met tape. Voor een optimale akoestiek vraag je het best raad aan je installateur. Hij adviseert je over geluids- en **overspraakdempingen**.
 - » Let je op de plaats van de ventielen en roosters? We geven je twee tips voor de plafondroosters.
 - » Eén: zorg dat ze diagonaal ten opzichte van de toegang tot de ruimte staan.
 - » Twee: verwijder ze minstens 75 cm van de hoeken, zodat de lucht zich optimaal verspreidt. De muurroosters plaats je zo hoog mogelijk tegen het plafond. En tussen het inblaas- en extractierooster laat je voldoende ruimte. Zo zorg je dat je volledige ruimte gelijkmatig verse lucht krijgt.
 - » Is je ventilatie gebruiksklaar? Schakel ze dan uit en kleef de ventielen en roosters af terwijl je andere werkzaamheden uitvoert. Zo vermijd je dat de kanalen of filters verstopt raken door stof, bijvoorbeeld terwijl je de muren schuurt.
- » Hangt je ventilatietoestel zodanig op dat zijn trillingen worden gedempt? Zo vermijd je dat die worden doorgegeven op het volledige systeem, of op de vloer of muur. Vraag hulp aan je installateur.
 - » Zijn er voldoende doorvoeropeningen tussen jouw verschillende ruimtes? Je ventilatie zuigt de lucht uit de leefruimte en slaapkamers af via de keuken, badkamer, wasplaats en wc. Vandaar dat doorvoeropeningen zo belangrijk zijn. Deurspleten of roosters in de deuren werken prima. Je architect of verslaggever kan je informeren over de ideale grootte daarvan.



Ventilatiekanalen

- » Bevinden bepaalde ventilatiekanalen zich buiten je geïsoleerde bouwschil? Dan isoleer je die. Aanzuig- en afblaaskanalen isoleer je sowieso om condensatie tegen te gaan.
- » Let je erop dat je de kanalen tijdens de uitvoering van je BEN-woning proper houdt? Vraag gerust aan je installateur om ze af te dekken tegen stof en vuil. En laat na montage deksels plaatsen op de uiteinden.
- » Zijn er voldoende toegangspunten tot het netwerk voorzien? Zo kun je de kanalen achteraf gemakkelijk schoonmaken. Waar breng je die toegangen het best aan? Op de stijgkanalen, bij splitsingen en op plaatsen met meer dan drie haakse bochten na elkaar.

Verwarming en hernieuwbare energie

Hoe installeer je de technieken voor hernieuwbare energie?

Drie gouden regels:

1. Werk alleen met installateurs die de juiste kwaliteitslabels hebben.
2. Test je systeem voor je aan de binnenafwerking begint, zeker bij vloerverwarming.
3. Spoor lekken of fouten op vóór je de ondervloer giet. Zo vermijd je dat je die opnieuw moet uitbreken.



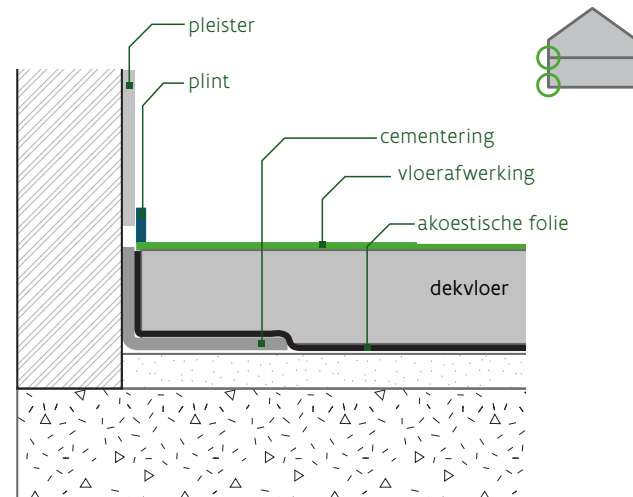
PLEISTERWERK EN LUCHTDICHTHEID

- » Wil je een correcte luchtdichtheid? Pleister dan overal, dus zeker ook:
 - » tot bovenaan de muren, zelfs het stuk boven je vals plafond
 - » alle buitenmuren in technische ruimtes, ook achter de leidingen, garage, zolder en berging
 - » leidingschachten tegen de buitenmuur
 - » onder vensterbanken
 - » achter radiatoren of convectoren
 - » achter (ingebouwde) kasten tegen de buitenmuur
 - » achter (ingebouwde) kasten tegen de binnenmuur, als die op minder dan 1 meter van de buitenmuur staan
- » Zijn alle naden proper afgewerkt met een elastische voeg? Gepleisterde wanden zelf zijn sowieso luchtdicht. Doorboor je een gepleisterde muur? Breng dan luchtdichte apparatuur aan, zoals luchtdichte stopcontacten.
- » Zijn alle hoeken tussen je muren en het plafond goed afgewerkt? We raden je aan om er een snijding in te maken, en die te vullen met schilderskit. Zo kan je de hoek mooi luchtdicht afwerken.
- » Sluit het pleisterwerk aan de raam- en deurkaders goed aan? En is het proper afgewerkt?
- » Loopt het pleisterwerk op de benedenverdieping zeker niet door tot tegen de vloerafwerking? Zo voorkom je opstijgend vocht en geluidsoverdracht. Wat doe je dan wel met dat onderste deel? Je cementeert het en laat voldoende ruimte tussen het cement en de pleister. De naad doe je verdwijnen achter de plinten zodat de afwerking verzorgd oogt.

- » Werk je het interieur van je BEN-woning verder af? Zorg dan dat je de luchtdichting niet beschadigt. Let bijvoorbeeld bij houtskelet op de lengte van de vijzen voor gipskarton, en de diepte van de leidingspouw wanneer je je inbouwspots kiest.

① **TIP:** Voer je zelf de luchtdichtheid van je woning uit? Overleg dan vooraf met de stukadoor hoe je dit best aanpakt. Ook al voer je delen zelf uit, laat je altijd adviseren door een professional.

aansluiting achter de plint



WAT IS BELANGRIJK BIJ DE VOORLOPIGE OPLEVERING?

Is de algemene aannemer klaar met de uitvoering van je BEN-woning? Of rondde een aparte aannemer zijn deel van het werk af? Dan ga je over tot de voorlopige oplevering. Die gebeurt één keer op het einde of bij iedere aannemer apart. Kijk je woning grondig na en test de technieken. Ben je zeker dat alles in orde is? Teken dan pas het pv van voorlopige oplevering voor akkoord. Zo sluit je de opdracht van de aannemer formeel af.

Voer de luchtdichtheidstest correct uit

In de verklarende woordenlijst lees je over de luchtdichtheidstest. Daarmee meet je hoe goed de luchtdichtheid is uitgevoerd in je BEN-woning. De test is vanaf 1 januari 2015 alleen nog geldig als je deze laat uitvoeren door een erkend expert of luchtdichtheidsmeter (STS-P71-3).

Je laat best de test twee maal uitvoeren:

- » **Fase 1:** na plaatsing van alle elementen die de luchtdichtheid van je gebouw verzekeren en vóór de afwerking begint. Vind je nog lekken? Dan kun je die dichten zonder de afwerking te verwijderen.
- » **Fase 2:** na de volledige afwerking op het moment van de voorlopige oplevering. Zijn er dan nog cruciale delen zoals vloeren of plinten niet luchtdicht afgewerkt? Dan moet de aannemer die op eigen kosten dichten. Sluit dus een resultaatverbintenis met je aannemer(s) wanneer je je samenwerking start.

Rondde de expert de luchtdichtheidstests af? Dan bezorg je het eindrapport aan je verslaggever.

Hoe test je je systemen?

Ventilatiesysteem

Laat de ventilator en ventielen afstellen. En laat de toevoerdebieten, afvoerdebieten, luchtlekken in de kanalen, drukverschillen, ... meten door de aannemer. Ga na of je ventilatiesysteem proper is. Nee? Dan laat je het reinigen. Controleer ook of alles werkt zoals beschreven in het bestek.

Vraag aan je ventilatieverslaggever het ventilatieprestatie-verslag. Je EPB-verslaggever heeft dat nodig voor de EPB-aangifte;

Vraag aan je aannemer:

- een inregelrapport en een dichtheidstest van het systeem
- een **as-built-dossier** met:
 - ✓ technische gegevens, onderhoudsvoorschriften en een handleiding van elk onderdeel
 - ✓ een rekenblad met luchtdebieten voor elke ruimte (voldoen die aan de EPB-eisen?)
 - ✓ ATGE-attesten
 - ✓ een basisschema van het systeem
- uitleg over je installatie – zodat je goed weet hoe je het systeem de komende jaren correct gebruikt en onderhoudt

Verwarmingssysteem

Laat je verwarmingsinstallatie afstellen. Zet het systeem aan en vraag aan je installateur om jouw profiel in de thermostaat te programmeren. Denk dus op voorhand al na over jouw voorkeuren. Controleer ook of je verwarming goed werkt.

Vraag aan je installateur:

- een keuringsattest
- een as-built-dossier met:
 - ✓ technische gegevens, een handleiding en de onderhoudsvoorschriften van elk onderdeel
 - ✓ een berekening die de grootte van je radiatoren, convectoren of vloerverwarming bepaalt
 - ✓ een basisschema van je systeem
- uitleg over het principe en de werking van jouw thermostaat

Andere toestellen

Voor je andere toestellen vraag je het best de technische documentatie, handleiding en onderhoudsvorschriften aan je installateur. Laat hem die gegevens kort toelichten. Zo weet jij hoe je je warmtepomp, zonnepanelen of waterverzachter moet gebruiken en onderhouden.

Bij de voorlopige oplevering van je woning ontvangt de veiligheidscoördinator jouw postinterventiedossier. Hierin zitten minimaal:

- alle plannen, doorsnedes en details van je woning (duid het verloop van de luchtkanalen en andere leidingen op het grondplan aan)
- technische fiches en onderhoudsboekjes van de meest relevante onderdelen

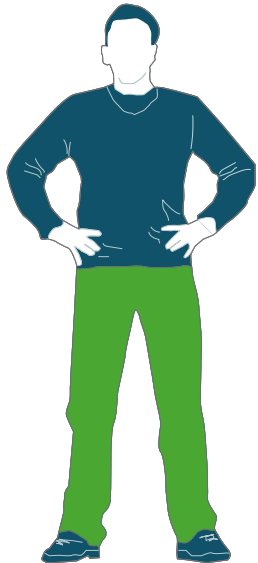
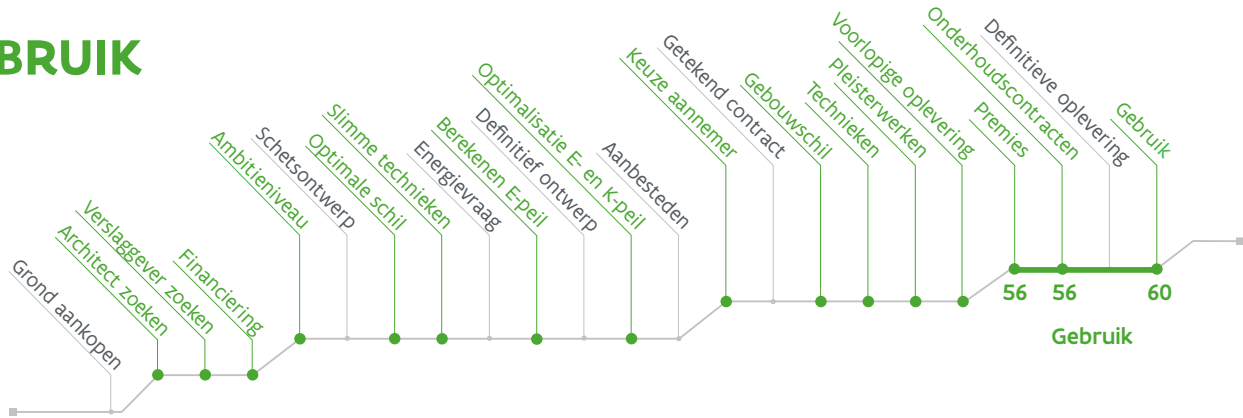
① TIP: Vraag de nodige info op bij je aannemer: gedetailleerde facturen, technische fiches ... met het juiste adres. Eens de werken afgerond zijn, is het vaak moeilijker om deze stukken nog te verkrijgen. Je gebruikt die om je premiedossier samen te stellen, en zodat je verslaggever de EPB-aangifte kan doen.

Kijk met de onderstaande checklist na of je alle nodige documenten en info al hebt.

“Ken je huis”-lijst

- lijst met contactgegevens van alle betrokken aannemers en installateurs
- as-built-dossier met daarin het grondplan, doorsnedes, aanzichten van je woning en detailtekeningen
- type en dikte van je vloer-, wand- en dakisolatie
- type gevelsteen en dakpan voor mocht er ooit een aan vervanging toe zijn
- type raamprofiel en beglazing
- type en afregeling van je ventilatiesysteem
- type filters, onderhoudsvorschriften en verkoopplaatsen
- type verwarmingssysteem, onderhoudsvorschriften en gebruikshandleiding
- type zonnepanelen of -collectoren en onderhoudsvorschriften
- plan met het verloop van de luchtkanalen
- plan met het reële verloop van de leidingen voor sanitair, riolering en elektriciteit
- overzichtsplan van elektrische kringen zodat je weet welke toestellen op welke kring zitten
- keuringsverslag elektriciteit
- keuringsverslag wateraansluiting
- EPB-aangifte en energieprestatiecertificaat

GEBRUIK



Zodra je BEN-woning er staat, geniet je volop van het comfort dat ze je geeft. Maar wil je ze volledig tot haar recht doen komen? Dan moet je met een aantal punten rekening houden. We overlopen ze voor je aan de hand van een paar vragen :

- » Dien tijdig je EPB-aangifte en premiedossier in!
- » Voor welke installaties kan je een onderhoudscontract afsluiten? En waarop moet je dan letten?
- » Wat doe je het best wel en niet in je BEN-woning?
- » Hoe maak je je woning nóg duurzamer?

DIEN OP TIJD JE EPB-AANGIFTE IN

Binnen de zes maanden na de ingebruikname of binnen de zes maanden na het beëindigen van de werken en ten laatste binnen de vijf jaar na het verlenen van de bouwvergunning, moet je verslaggever de definitieve aangifte opmaken en opladen op de energieprestatiedatabank van het Vlaams Energieagentschap (VEA).

VRAAG TIJDIG JE PREMIES AAN

Voor een BEN-woning kan je een premie aanvragen van minstens 1800 euro. Daarbovenop krijg je 100% korting op de onroerende voorheffing (situatie 2015). Premies kunnen wijzigen, kijk daarom voor de meest actuele informatie, voorwaarden en aanvraagprocedure op www.energiesparen.be/subsidies/subsidiemodule.

Je korting op de onroerende voorheffing verkrijgt je automatisch het jaar na het indienen van je EPB-aangifte. Meer informatie hierover vind je op <http://www.vlaanderen.be/nl/bouwen-wonen-en-energie/woonbelastingen/vermindering-van-de-onroerende-voorheffing-voor-een-energiezuinige-nieuwbouwwoning>

① **TIP:** verzamel de nodige documenten vóór je contract met één of meerdere aannemers afloopt, zodat je alles tijdig verkrijgt.

ZELF ONDERHOUDEN EN LATEN ONDERHOUDEN

Het onderhoud van een BEN-woning? Dat verschilt wel wat van dat van een klassieke woning:

Isolatie

De isolatie van je woning hoeft je niet te onderhouden. Let er wel op dat je ze niet beschadigt wanneer je aan je gevel of je dak werkt. Of wanneer je spullen op je zolder wegbergt. Bescherm je isolatie daar met harde platen, bijvoorbeeld met afwerkplaten.

Luchtdichtheid

Hou rekening met de luchtdichtheid van je woning als je behangt, schildert, extra stopcontacten plaatst ... of andere afwerkingswerken uitvoert. Vermijd om de luchtdichtheidslaag te doorbreken. Moet je bijvoorbeeld in de naden tussen twee muren snijden, maak ze dan opnieuw mooi dicht.

Ventilatie

Wil je altijd een optimale luchtkwaliteit? Dan moet je je ventilatiesysteem regelmatig laten onderhouden. Als je een onderhoudscontract afsluit, kan je hierin door je installateur volgende zaken laten opnemen:

- » controle van het systeem
- » jaarlijkse tot driejaarlijkse controle en reiniging van de kanalen
- » jaarlijkse tot driejaarlijkse controle en reiniging van de ventilator
- » nieuwe afstelling van de installatie (indien nodig).

Heb je een ventilatiesysteem type D of een warmteterugwinnapparaat? Dan moet je minstens één keer per jaar de filters reinigen of vervangen. Bespreek bij de voorlopige oplevering met je installateur hoe je dat het beste aanpakt.

 **MYTHE: Ventileren staat gelijk aan lawaai, nare geurtjes en hoofdpijn.**

Met een juist geplaatste en afgestelde installatie heb je daar geen last van. Woon je in een lawaaierige straat? Met akoestische luchtroosters filter je het buitengeluid nog eens extra.

① **TIP:** blijkt na de eerste winter dat de verwarming of de ventilatie niet werkt zoals het hoort, meldt dit dan zeker aan je onderhoudspartner en laat dit opnieuw afregelen.

① **TIP:** verandert je dagelijkse ritme, vergeet dan ook niet de ventilatie- en verwarmingsregeling aan te passen.

① **TIP:** Vermijd tocht of lawaai van je roosters door te kiezen voor akoestische en zelfregelende roosters. Is het toch nog niet zoals je verwacht had? Schakel het systeem dan zeker niet uit en dek de roosters niet af. Want zo daalt de luchtkwaliteit in je woning drastisch. Bel gewoon je installateur en bespreek met hem waaraan je je stoort. Hij zoekt samen met jou naar de beste oplossing.

Conventionele verwarming

Wanneer je voor een conventionele gasketel kiest, is een tweejaarlijkse keuring verplicht. Een ketel op stookolie moet je elk jaar laten keuren. Je schoorsteen en tank moet je om de vijf jaar laten schoonmaken.

Alleen een erkende technicus – zoals je installateur – mag je verwarmingsinstallatie keuren. Na elke keuring krijg je van hem een reinigings- en verbrandingsattest.

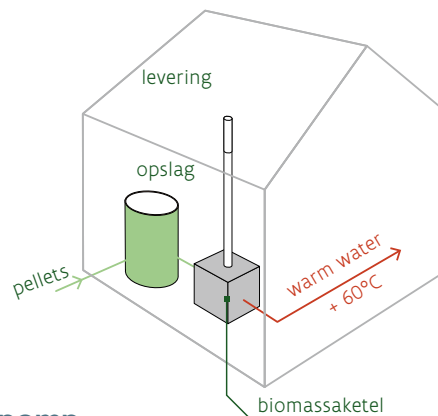
Sluit hiervoor een onderhoudscontract af met je installateur. En neem daarin op dat hij bij elke controle:

- » de goede werking, regeling en vertrektemperatuur nakijkt
- » de brander schoonmaakt
- » de gasdruk meet
- » de waakvlam en de drukval controleert
- » het reinigings- en verbrandingsattest opmaakt

Biomassaketel

Verwarm je met een biomassaketel? Voor hout- en pelletketels is een onderhoud niet verplicht, maar wel aan te raden. Vraag je installateur om je ketel om de twee jaar na te kijken, en minstens op bovenstaande punten te controleren. Je schoorsteen moet je wél laten onderhouden. Dat moet elk jaar gebeuren.

TIP: Ook sommige energieleveranciers bieden onderhoudscontracten aan. Vraag het na bij de jouwe.



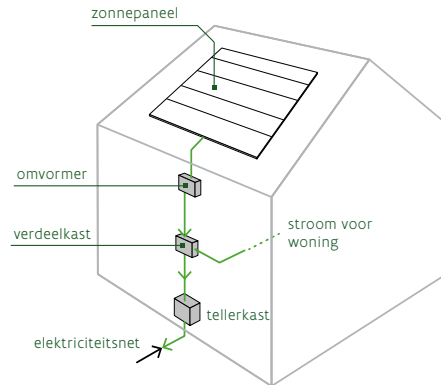
Warmtepomp

Een warmtepomp is geen verbrandingstoestel. Daarom ontsnapt zo'n installatie – voorlopig – aan een verplicht onderhoud. Laat je pomp toch om de twee jaar onderhouden. Want de afregeling is wat complexer, zeker bij grondgebonden systemen. De kans bestaat altijd dat je onderdelen moet vervangen of laten bijregelen.

Zonnepanelen

In een onderhoudscontract voor zonnepanelen kan je volgen de items opnemen:

- Continue digitale **monitoring** van je installatie. Zo zie je of je systeem werkt zoals het hoort. Installateurs voorzien dit meestal niet standaard.
- Hulp binnen de zeven dagen om storingen of beschadigingen op te lossen en productieverlies te beperken.
- Een snelle en volledig gratis vervanging van de omvormer binnen de garantieperiode van twintig jaar. Let wel: niet alle installateurs geven die garantietermijn. Vraag ernaar vóór de plaatsing.
- Regelmatige reiniging van de zonnepanelen om opbrengstvermindering door stof en vuil tegen te gaan. Dit kan je eventueel ook zelf doen.



Zonneboiler

Ook een zonneboiler moet je onderhouden. Je installateur moet regelmatig enkele zaken nakijken.

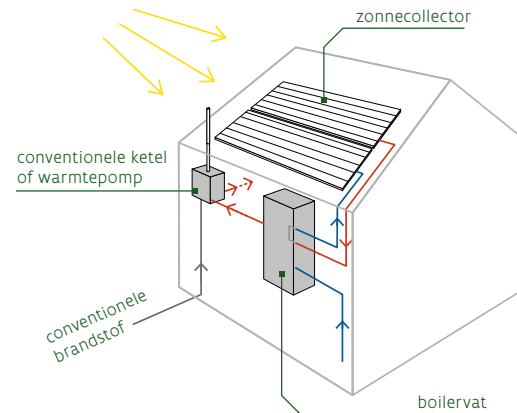
Jaarlijks:

- de dichtheid en kwaliteit van het antivriesmiddel
- de systeemdruk
- de reiniging van de panelen

Om de drie of vier jaar:

- de kalkaanslag
- de staat van de (magnesium)anode

Vraag je installateur ook om monitoring te plaatsen. Liever een externe **calorimeter** dan een teller geïntegreerd in het systeem. Zo zie je altijd of je zonneboiler wel werkt zoals het moet.



DAGELIJKS GEBRUIK

Wat je zeker moet doen:

- » Stem je ventilatie en je verwarming af op je leefgewoontes.
- » Vervang of reinig de filters van je ventilatie-unit minstens één keer per jaar.
- » Vervang of reinig de koolstoffilter van je recirculatie-dampkap minstens twee keer per jaar.
- » Laat je verwarming op tijd aanslaan. Zo is je woning al lekker warm wanneer je opstaat of thuiskomt.
- » Programmeer je huishoudtoestellen om te werken wanneer je zonnepanelen het meeste stroom produceren: overdag.
- » Laat op warme dagen je ventilatie 's nachts draaien. Want dan koel je gratis.
- » Ontlucht regelmatig de leidingen van je verwarming en maak de radiatoren regelmatig proper.
- » Haal de asla van je pelletketel om de drie tot zes maanden leeg.
- » Denk na over een systeem voor de monitoring van je energieverbruik en de werking van je installaties. Zo kan je je energieverbruik in het oog houden en bijsturen als het nodig is.

Wat je zeker niet mag doen:

- » De ventilatieroosters afdekken of meubilair ervoor zetten. Blaast het systeem toch te hard? Laat je installateur dit dan aanpassen of zet het wat stiller.
- » In de winter je vloerverwarming vaak in- en uitschakelen. Ze geeft je dan niet de warmte die je wilt. Want zo'n installatie is een traag systeem. Laat ze constant op een lagere temperatuur draaien, dat is veel efficiënter.
- » Zélf de regeling van je ventilatie- of verwarmingssysteem aanpassen. Vraag je installateur om dat te doen.

Extra tips voor een duurzame woning

Je verlichting, je huishoudtoestellen en je waterverbruik hebben geen invloed op het E-peil van je woning. Maar wél op je portefeuille. Met enkele handige tips maak je je woning nog wat duurzamer. Gebruik deze checklist.

① TIP: Milieu-impact

Ben je, naast het energetische aspect van je woning, ook geïnteresseerd in de milieu-impact van je materialen? Dan kan je hier meer info over vinden op:

- » www.nibe.info
- » www.ovam.be

Checklist duurzaam verbruik

- Koop energiezuinige huishoudtoestellen. Je bespaart er heel wat water en energie mee. Het energielabel kleeft in de winkel op elk toestel of kan je hier meer info vinden: www.ecogator.be
- Ook lampen en armaturen hebben een energielabel. Kies ook hier minstens voor klasse A. En ga altijd voor spaar- en ledlampen. Ze gaan veel langer mee en verbruiken een hoop minder energie.
- Zet elektrische toestellen zoals je digitale decoder en pc uit wanneer je ze niet gebruikt. Laat de opladers voor je mobiele toestellen niet in het stopcontact steken. Want alles wat warm wordt, verbruikt ook energie.
- Installeer een regenwaterput die groot genoeg is. En gebruik het water voor je toiletten, wasmachine en waterkranen in je garage of wasplaats. Je haalt er je drinkwaterverbruik met 40 procent mee naar beneden.
- Kies voor waterbesparende sanitaire toestellen met een lager debiet. Zoals een douche met een debiet van 9 liter per minuut en kranen met een debiet van 6 liter per minuut. Het levert je nog eens een extra besparing van 30 procent op je leidingwater op.

NIEUWSGIERIG NAAR MEER?

Wil je graag weten hoe anderen deze uitdaging opgelost hebben? Dat kan! Er zijn ondertussen al heel wat BEN-woningen en andere duurzame projecten gerealiseerd. Meer info kan je terugvinden op de volgende websites:

- www.vcb.be/ben-projecten
- www.ben-architect.be
- www.ecobouwers.be
- www.passiefhuisplatform.be/project
- www.zoekenarchitect.be

Wil je wat meer achtergrond over bepaalde thema's of uitleg van een expert ter zake? Dat kan! Hieronder volgen een paar nuttige links waar je filmpjes, interviews, artikels ... kan bekijken en lezen over BEN-bouwen en over duurzaam bouwen in het algemeen.

- www.vcb.be/bouw-in-beeld
- www.bouwdetails.be
- www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/geniet-van-gezonde-lucht
- www.ikventileerverstandig.be

Bij de vijf provinciale steunpunten "duurzaam wonen en bouwen" kan je terecht voor bouwadvies op maat. Hierbij screenen de adviseurs - bij voorkeur in een zo vroeg mogelijk stadium en in aanwezigheid van je architect - je bouwproject op vlak van duurzaamheid.

do.vlaanderen.be/provinciale-steunpunten



VOORBEELDPROJECTEN

Voorbeeldproject	De Duurzame Wijk, Waregem
Bouwmethode	Traditioneel
E-peil	E11 voor hoekwoning
K-peil	K17

Dit is een woning met doorgedreven isolatie, waarbij de resterende energievraag voor verwarming, sanitair warm water en elektrisch hulpverbruik op jaarbasis 100% door hernieuwbare energie wordt afgedekt. De woningen zijn dus nog iets strenger dan BEN.

Netto bewoonbare oppervlakte	194 m ²
U-waarde muur	0,12 W/m ² K
U-waarde vloer	0,12 W/m ² K
U-waarde dak	0,13 W/m ² K
U-waarde venster	0,78 W/m ² K
Ventilatiesysteem	Type D met warmterecuperatie
Verwarmingssysteem & sanitair warm water	Condenserende gasketel 12 kW
Toepassing hernieuwbare energie	Zonnepanelen (3,8 kWp)



Voorbeeldproject BEN-woning te Duffel

Bouwmethode	Houtskeletbouw
E-peil	E30
K-peil	K28

Bruto bewoonbare oppervlakte	241 m ²
U-waarde muur	0,1 W/m ² K
U-waarde vloer	0,12 W/m ² K
U-waarde dak	0,13 W/m ² K
U-waarde venster	1,36 W/m ² K
Ventilatiesysteem	D
Verwarmingssysteem & sanitair warm water	Condenserende gasketel 24kW
Toepassing hernieuwbare energie	Zonnepanelen (2,7 kWp)



Voorbeeldproject BEN-kijkwoning te Zulte

Bouwmethode	Houtvezel-cementblok
E-peil	E11
K-peil	K26

Netto bewoonbare oppervlakte	177 m ²
U-waarde muur	0,17 W/m ² K
U-waarde vloer	0,15 W/m ² K
U-waarde dak	0,23 W/m ² K
U-waarde venster	1,04 W/m ² K
Ventilatiesysteem	C vraaggestuurd
Verwarmingssysteem & sanitair warm water	Hybride warmtepomp lucht-water met condenserende gaswandketel 9 kW
Toepassing hernieuwbare energie	Warmtepomp en zonnepanelen (3,75 kWp)



Voorbeeldproject BEN-demowoning te Erpe-Mere

Bouwmethode	Traditioneel
E-peil	E9
K-peil	K30

In het centrum van Mere worden vijf BEN-woningen gebouwd, waarvan één als demowoning wordt ingericht. Het zijn allemaal driegevelwoningen met een compact en doordacht ontwerp, een trendy architectuur en een hoog wooncomfort.

Bruto bewoonbare oppervlakte	152,82 m ²
U-waarde muur	0,22 W/m ² K
U-waarde vloer	0,18 W/m ² K
U-waarde dak	0,21 W/m ² K
U-waarde venster	1,21 W/m ² K
Ventilatiesysteem	C vraaggestuurd
Verwarmingssysteem & sanitair warm water	Lucht / water warmtepomp met warmterecuperatie op de afvoerlucht en hybride gascondensatieketel 108%, modulerend vanaf 0,9 kW tot 9 kW
Toepassing hernieuwbare energie	Zonnepanelen (4,68 kWp)



VERKLARENDE BEGRIPPENLIJST

As-built-dossier	Een As-built-dossier bevat de plannen en documenten van je woning zoals ze effectief gebouwd werd. Je hebt dit nodig voor je EPB-aangifte en bij eventuele latere werken zoals eenvoudige onderhoudswerken tot ingrijpende verbouwingen. Al de gebruikers, van de eigenaars, huurders tot architecten, verslaggevers en aannemers moeten op een eenvoudige manier kunnen achterhalen waar de dragende wanden zitten, welke materialen gebruikt werden en waar alle leidingen lopen.
Beschermd volume	Het beschermd volume van je woning is het volume van alle kamers en ruimten die je zal isoleren om warmteverlies te vermijden. Het is dus het volledige geïsoleerde volume van je woning. Heb je een aangebouwde garage die niet geïsoleerd wordt, dan hoort deze niet tot het beschermd volume.
Buitenvoeler	Een buitenvoeler is een sensor die op het noorden en uit de wind geplaatst wordt. Dankzij de sensor wordt de watertemperatuur van de ketel of warmtepomp aangepast aan het weer . Hoe kouder het buiten is, hoe warmer de ketel wordt. Hierdoor gaat er minder energie verloren.
Calorimeter	Dit is een meetinstrument dat de warmte meet die in je thermische zonnepanelen geproduceerd wordt.
Compactheid	De compactheid van een gebouw staat voor de verhouding tussen het beschermd volume (V) en het totale verliesoppervlak (At) . Hoe groter die waarde, hoe compacter het gebouw. Het energieverbruik per vierkante meter vloeroppervlakte is dan kleiner. Grote gebouwen zijn compact omdat de verhouding tussen hun enorme volume en de verliesoppervlakte positief uitdraait. Ook rijwoningen zijn compact: zij hebben weinig verliesoppervlakte. Want langs de muren die ze delen met de burens verliezen ze weinig energie. Vrijstaande woningen zijn dan weer minder compact omdat daar wél langs de vier zijden energie ontsnapt.
Dampscherm	Een dampremmende laag of dampscherm is een folie die vermijdt dat de isolatie in een constructie vochtig wordt door condensatie (van binnenshuis). Deze laag verhindert het damptransport door de constructie. Een dampscherm wordt aangebracht aan de warme zijde of dus de binnenkant van de constructie.

E-peil	Het E-peil geeft de energieprestatie van je woning en vaste installaties aan in normale omstandigheden. Hoe lager de waarde, hoe minder energie jouw woning verbruikt. Wat beïnvloedt het E-peil? De thermische isolatie, luchtdichtheid en compactheid, maar ook de oriëntatie en bezonning van je gebouw. Verder spelen je vaste installaties een rol: verwarming, watervoorziening, ventilatie en koeling.
Gebouwschil	De gebouwschil is het geheel van vloer, dak, muren en ramen en deuren die je woning omvat en ze van de buitenwereld afschermt.
(Hout)skeletbouw	Skeletbouw bestaat uit structureel dragende kolommen en balken . Die vormen het 'skelet'. De wanden en vloeren tussen het skelet vervullen geen dragende functie. Skeletbouw wordt opgetrokken in staal, beton of hout. In onze handleiding verwijzen we vooral naar houtskeletbouw.
K-peil	Het K-peil staat voor het algemene isolatiepeil van je woning. Het hangt af van de warmte die je verliest via buitenmuren, dak, vloeren en vensters. Ook de compactheid van je woning stuurt het K-peil.
Lambda-waarde	De lambdawaarde staat voor de warmtegeleidbaarheid van een materiaal, uitgedrukt in W/mK. Ligt die waarde hoog? Dan geleidt het materiaal de warmte goed, en is het dus niet zo isolerend. Een hoge lambda-waarde zal je altijd moeten compenseren met een dikkere laag van het materiaal. Let op dat je steeds de gedeclareerde lambda-waarde (λ_D) bekijkt.
Legionella	Legionella pneumophila is een bacterie die de ziekte legionellose veroorzaakt. De ziekte kan ontstaan wanneer mensen de bacterie inademen, bijvoorbeeld in een douche of via een sproei-installatie. De bacterie leeft in stilstaand zoet water van ideaal 25 - 60°C . Daarom wordt er standaard voorzien dat al het water in je woning dat voor sanitair gebruikt dient, regelmatig net boven 60°C wordt opgewarmd. Zo doodt het mogelijke legionellakiemen en ben je altijd veilig.
Luchtdichtheidstest	Voor de luchtdichtheidstest of blowerdoortest sluit je de woning langs buiten volledig af en zet je binnen alle deuren open. Dan plaats je een ventilator in de deuropening. Die zorgt achtereenvolgens voor over- en onderdruk, totdat je een gemiddeld drukverschil van 50 Pa (Pascal) verkrijgt. Je meet dan hoeveel lucht de ventilator moet blazen om die 50 Pa aan te houden. Zo kom je te weten hoe groot de eventuele lekken zijn. Met een rookstaafje of thermische camera spoor je de lekken op.
Massiefbouw	Met massiefbouw bedoelt men woningen met massieve wanden en vloeren als dragende, structurele elementen . In Vlaanderen komen snelbouwwanden en beton- of keramische vloeren het vaakst voor. Maar ook houtvezel-cementblokken of panelelementen uit hout kunnen de basis vormen voor (hout)massiefbouw.

Mechanische ventilatie	Mechanische ventilatie is een manier om je woning te ventileren waarbij zowel de verse buitenlucht als de vervuilde binnenlucht met een ventilator actief wordt afgezogen. De debieten of luchtvolumes die ingeblazen en afgezogen worden, moeten steeds in balans zijn zodat er geen onder- of overdruk ontstaan in je woning.
Monitoring	Dit omvat het meten van alle belangrijke verbruiken van je woning zoals je elektriciteitsverbruik, waterverbruik, hoeveel warm water je gebruikt, enz. Er zijn tegenwoordig heel wat systemen op de markt die deze meetgegevens ook leesbaar weergeven op een website e.d. Dit laat je toe om goed in het oog te houden hoeveel je nu precies verbruikt en waar je nog kan besparen.
Nachtelijke ventilatie	Nachtkoeling is een vorm van ventilatie die toelaat op warme dagen je woning 's nachts af te koelen. De buitenlucht koelt 's nachts af. Door deze koelere lucht 's nachts in hoge debieten of volumes binnen te zuigen via het bestaande ventilatiesysteem (C of D), koelt je woning af. Dit wordt meestal actieve nachtelijke ventilatie genoemd. Je kan ook gewoon de ramen of roosters openzetten 's nachts en de lucht vanzelf binnen laten stromen, zonder de ventilatoren te laten draaien. Dit noemt men passieve nachtelijke ventilatie. Deze passieve koeling verbruikt nauwelijks energie. Het effect van nachtventilatie mag echter niet vergeleken worden met airconditioning. Maar het geeft je woning wel een lagere starttemperatuur de volgende zomerdag.
Netto energiebehoefte voor verwarming	De netto energiebehoefte voor verwarming geeft de hoeveelheid energie weer die verloren gaat in je woning door de isolatie, ventilatie, kieren en spleten. Het geeft dus aan hoeveel energie je nodig zal hebben om de temperatuur in je woning op het gewenste peil te houden. Deze energiebehoefte wordt uitgedrukt in kilowattuur per vierkante meter (kWh/m ²). Voor een BEN-woning moet deze waarde onder 70 kWh/m ² blijven.
Overspraakdemping	Overspraakdemping is een isolatie die geplaatst wordt in je luchtkanalen om te vermijden dat geluid van de ene kamer naar de andere lekt via de luchtkanalen.
Recirculatie dampkap	Een recirculatie dampkap is een dampkap die de lucht afzuigt terwijl je kookt zoals een klassieke dampkap maar deze niet naar buiten stuurt . De gefilterde dampen worden meteen terug in de ruimte geblazen. De vetdeeltjes worden gefilterd door de vetfilter en geuren geabsorbeerd door de koolfilter met actieve kool. Het kookvocht dat in de lucht terecht komt, wordt via het ventilatiesysteem van je woning afgevoerd.
Seizoensprestatiefactor	De seizoensprestatiefactor (SPF) geeft de efficiëntie van je warmtepomp aan in de werkelijke omstandigheden . Om deze te bekomen, worden een aantal correctiefactoren toegepast op de theoretische efficiëntie onder ideale laboratoriumomstandigheden. Deze laatste wordt de COP van een warmtepomp genoemd. Volgens de BEN-eis moet de seizoensprestatiefactor vier of meer zijn.

Thermische massa	Met de thermische massa of inertie van een materiaal of van je woning wordt bedoeld op de capaciteit van het materiaal om warmte te absorberen en te stockeren in zijn massa. Deze warmte wordt dan later terug afgegeven aan de omgeving wanneer de temperatuur daar daalt. Beton heeft bijvoorbeeld een grote thermische inertie.
U-waarde	De U-waarde of warmtedoorgangscoefficiënt geeft aan hoezeer een wand of dak geïsoleerd is. Laat je wand veel warmte door? Dan ligt de U-waarde hoog. Is jouw wand thermisch wél goed geïsoleerd? Dan heeft die een lage U-waarde. De eenheid daarvoor is $W/(m^2K)$, waarbij K (Kelvin) staat voor het temperatuurverschil.
Vierseizoensglas	Zonnewerend glas of vierseizoensglas is dubbele beglazing met een speciale coating die enkel zonnestralen onder een bepaalde invalshoek binnenlaat. Concreet betekent dit dat de zonnestralen je woning binnendringen wanneer de zon laag staat (zoals tijdens de winter), maar dat ze zullen weerkaatsen wanneer de zon hoog staat (in de zomer).
Vraagsturing	Ventilatiesystemen kunnen automatisch aangestuurd worden. Dit wil zeggen dat de hoeveelheid lucht die in een ruimte geblazen wordt, kan variëren naar gelang de behoefte. Deze sturing kan gebeuren op basis van de gemeten luchtkwaliteit (CO₂-niveau) of de gedetecteerde aanwezigheid in een ruimte. Is er niemand in de ruimte, dan is er enkel een minimale ventilatie. Komt iemand de ruimte binnen, dan zal de ventilatie automatisch opstarten. Het systeem zorgt voor minder ventilatie als er minder vocht, CO ₂ of VOC in de binnenlucht is, en omgekeerd. Via deze automatische debietsregeling wordt heel wat energie bespaard.
Wachtfolie	Een wachtfolie is een folie die typisch bij houtskeletbouw wordt gebruikt. Deze wordt geplaatst op één wand-, vloer- of dakdeel om later de naad tussen beide delen luchtdicht te kunnen afwerken. Vormen twee wanden bijvoorbeeld een hoek? Dan zal aan de eerst geplaatste wand een wachtfolie zitten die bij plaatsing van de tweede wand hierop vastgeplakt wordt. Zo kan je de naad tussen beide wanden toch mooi luchtdicht afwerken.
Warmteterugwinning	Warmteterugwinning kan geïnstalleerd worden in je luchtgroep om de restwarmte uit de afgezogen lucht over te dragen aan de verse aangezogen buitenlucht . Zo wordt deze voorverwarmd en gaat er minder warmte verloren. Deze warmteterugwinning gebeurt steeds via stalen plaatjes of een ander warmtegeleidend materiaal zonder dat de lucht effectief mengt.



je mee ?

VLAAMS
ENERGIEAGENTSCHAP

Verantwoordelijke uitgever: **Luc Peeters**,
Administrateur-generaal,
Vlaams Energieagentschap
Koning Albert II-laan 20 bus 17
1000 Brussel

Redactie en layout: **3E en Visuality**

Druk: **Geers Offset**

Depotnummer: **D/2015/3241/210**

Uitgave: **februari 2016**