

Thema	Verwarmen en koelen
Nummer	8.01

VERWARMEN EN KOELEN

INHOUD

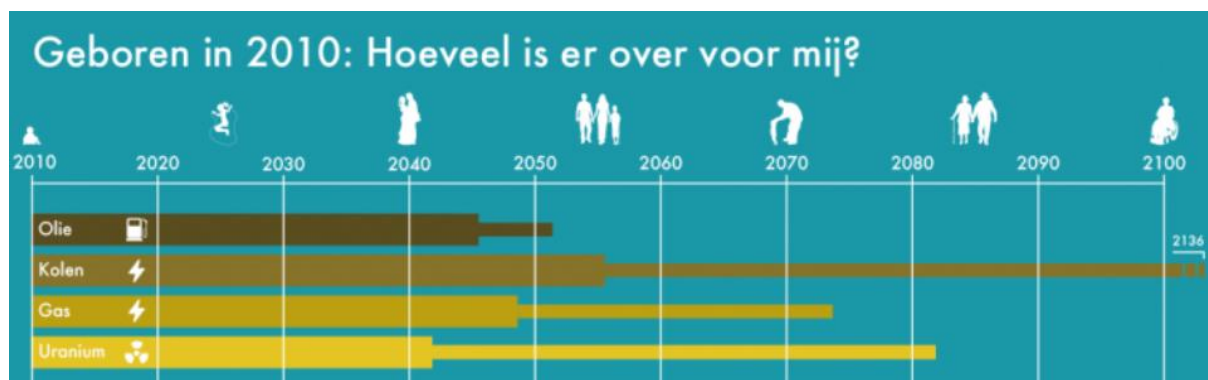
Inleiding	2
Energiebronnen	2
Hernieuwbare energie.....	2
Restwarmte.....	2
Hoe verwarmen we in de toekomst?	3
Volledig elektrisch verwarmen?	3
Centrale en decentrale verwarming	4
Centrale verwarming.....	4
<i>Warmtebron en warmteopwekking</i>	4
<i>Warmtetransport en warmteafgifte</i>	5
<i>Regeling</i>	5
<i>Te installeren vermogen</i>	5
Decentrale verwarming	5
Centrale of decentrale verwarming?	6
<i>Als je kiest voor centrale verwarming</i>	6
<i>Als je kiest voor decentrale verwarming</i>	6
Decentrale verwarming, gekoppeld aan centrale verwarming.....	7
<i>In combinatie met een ketel</i>	7
<i>Autonome systemen</i>	7
Overschakelen van decentrale naar centrale verwarming	7
Opties voor het vervangen van elektrische (decentrale) verwarming	8
Aandachtspunten wanneer je afstapt van brandstoffen voor verwarming.....	8
<i>Op vlak van doorvoeren door de gebouwschil</i>	8
<i>Op vlak van behoud van het afgiftesysteem</i>	9
Koelen.....	9
Analyse van de bestaande installaties	9

Inleiding

Is je ketel of kachel aan vervanging toe of wil je heel je verwarmingssysteem vernieuwen? Of ga je voor een totaalrenovatie of nieuwbouw? Heb je ook koeling nodig? Je hebt steeds verschillende opties, maar er zijn ook belemmeringen die bepaalde oplossingen moeilijk of onmogelijk maken. Deze fiche helpt je bij het maken van lange termijnkeuzes en mogelijke tussenstappen tot lange termijnoplossingen.

Energiebronnen

Fossiele brandstoffen zoals gas en stookolie hebben niet alleen een invloed op klimaatverandering. Ze zijn ook de oorzaak van milieuvervuiling en ze maken ons afhankelijk van buitenlandse leveranciers. Maar ze geraken ook uitgeput. Je kan ze nu nog gebruiken, maar alleen in afwachting dat je de nodige aanpassingen doet om je woning geschikt te maken om te verwarmen met **duurzame energie: hernieuwbare energie en restwarmte**.



Bron: vlaanderen-circulair.be/

Hernieuwbare energie

- **Hernieuwbare energie op basis van biomassa** is van dierlijke of plantaardige oorsprong. Dit zijn bijvoorbeeld bio-ethanol, plantaardige oliën en grassen en **voor woningverwarming vooral hout en houtpellets**.
- **Onuitputtelijke hernieuwbare energiebronnen zijn wind, water en zon en voor woningverwarming vooral aardwarmte, benut door warmtepompen**.
- Mogelijk ontwikkelen in de toekomst nog **nieuwe technologieën** om energie uit hernieuwbare energiebronnen om te zetten in warmte voor woningverwarming.

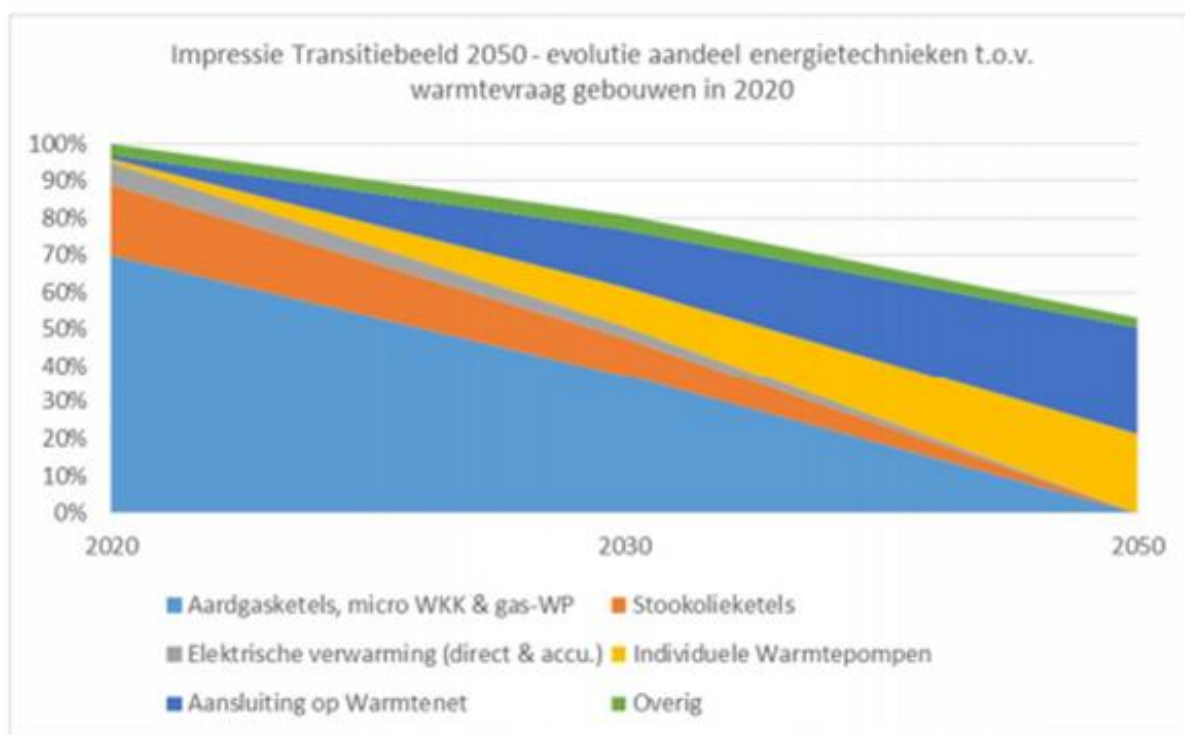
Restwarmte

Bij **industriële processen en koeling** op grote schaal, maar ook in onze eigen woning voeren we restwarmte af langs bijv. het **douchewater**. Deze warmte kan je onder andere gebruiken om woningen te verwarmen of sanitair warm water (voor) te verwarmen.

Hoe verwarmen we in de toekomst?

Voorspellingen op zeer lange termijn kan je moeilijk maken, maar we proberen toch een beeld te schetsen van wat we met de huidige kennis kunnen verwachten.

- Door betere isolatie, luchtdichtheid en ventilatiesystemen zal de **nodige energie voor woningverwarming in 2050 waarschijnlijk dalen** tot iets meer dan de helft van het verbruik in 2020.
- Hernieuwbare energiebronnen worden efficiënter ingezet op grote schaal dan op woningniveau. Daarnaast is er restwarmte uit de industrie en koeling die je niet ter plaatse kan gebruiken. Een **warmtenet** kan deze centraal opgewekte warmte en restwarmte verdelen naar meerdere woningen en andere gebouwen. We verwachten dat in de toekomst 40 tot 60% van de woningen op een warmtenet kan aansluiten. De [warmtekaart](#) toont waar nu al warmtenetten bestaan en waar nog kansrijke gebieden zijn om nieuwe warmtenetten aan te leggen.
- Waar geen warmtenet komt verwarm je met een [warmtepomp](#).
- In het buitengebied kan je nog verwarmen met bijvoorbeeld [pelletketels](#), maar hun aandeel zal niet toenemen tussen nu en 2050. Dit heeft onder andere te maken met de beperkte beschikbaarheid van hout voor houtpellets en de uitstoot bij houtverbranding.



Bron: Studieopdracht naar een vergroening van de warmtevoorziening voor huishoudens in Vlaanderen. Kelvin Solutions in opdracht van Bond Beter Leefmilieu

Volledig elektrisch verwarmen?

Afhankelijk van de soort brandstof en de centrale heeft een gemiddelde Europese elektriciteitscentrale een rendement van 40%. 40% van de energie die in de brandstof zit, zet de centrale om in elektriciteit. De rest gaat verloren in de vorm van warmte. Koeltorens voeren die warmte af.

Het **primair energieverbruik** rekent de verliezen in de elektriciteitscentrale mee in. Het primair verbruik is je werkelijk elektriciteitsverbruik x 2,5 (want 40% rendement x 2,5 = 100 % rendement).

Dit lage rendement maakt **elektrische verwarming niet geschikt om op grote schaal toe te passen**. Een warmtepomp daarentegen levert een veelvoud aan warmte in verhouding tot haar elektrisch verbruik. Ze compenseert hiermee ruimschoots de verliezen in de elektriciteitscentrale.

Kan je elektrisch verwarmen op 100% aangekochte en zelf geproduceerde groene stroom wel verantwoordend omdat je hiervoor meestal geen elektriciteitscentrales nodig hebt? Nee, het aanbod aan elektriciteit uit hernieuwbare energie is op globaal niveau beperkt, dus moeten we er zuinig mee omspringen. Zelf produceer je vooral in de zomer groene stroom met je zonnepanelen, terwijl je in de winter het meest energie nodig hebt om te verwarmen. Je aandeel in zelf opgewekte stroom voor je eigen verwarming blijft hierdoor beperkt.

Centrale en decentrale verwarming

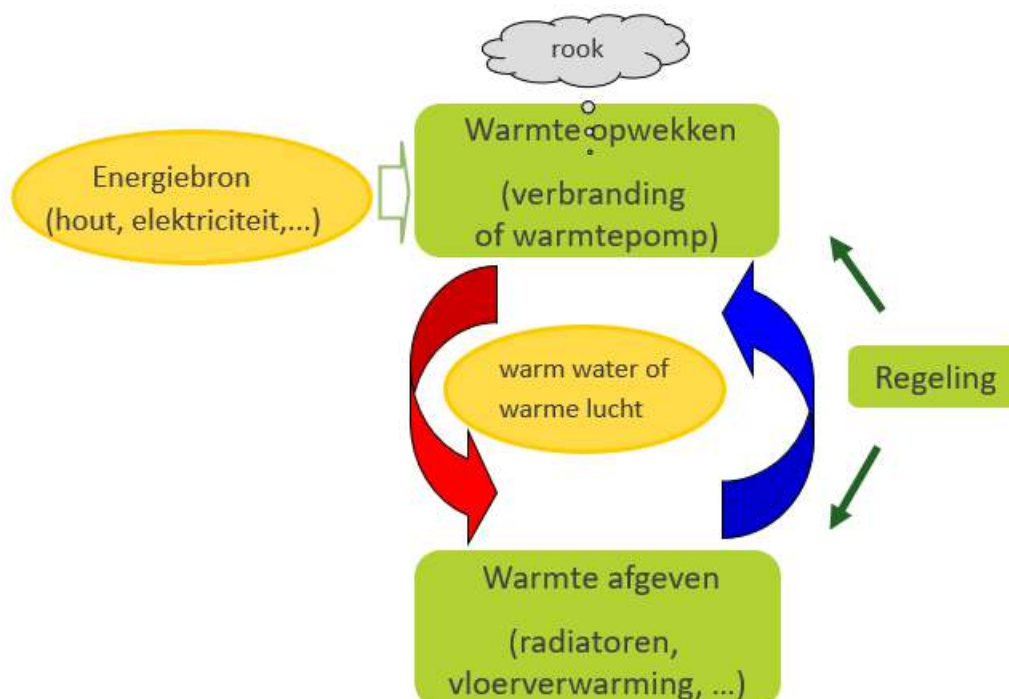
Een woning verwarm je door warmte op te wekken uit een energiebron en die warmte af te geven in de woning. Je kan de warmte opwekken en afgeven in één toestel, dan heb je decentrale verwarming. Je hebt dan meerdere toestellen nodig om heel je woning te verwarmen. Kachels zijn een voorbeeld van decentrale verwarming. Je kan de warmte ook opwekken in één toestel en die warmte op verschillende plaatsen afgeven, dan heb je centrale verwarming.

Centrale verwarming

Warmtebron en warmteopwekking

De **warmteopwekking** zet de energie-inhoud uit de warmtebron om in warmte.

De **warmtebron** is bij een ketel een **brandstof** zoals aardgas, stookolie, hout of houtpellets. De CV-ketel is dan de warmteopwekking en de omzetting in warmte gebeurt door verbranding van de brandstof. Een warmtepomp is ook een vorm van warmteopwekking met behulp van elektriciteit. De warmtebron is dan bijvoorbeeld de **grond, grondwater of buitenlucht**.



Bron: Dialoog vzw

Warmtetransport en warmteafgifte

Een **kanalennet** gevuld met lucht of water verspreidt de opgewekte warmte naar de warmteafgifte-elementen in de verschillende ruimtes. Bij luchtverwarming zijn dit toevoer- en afvoerroosters. Bij water als warmtetransportmiddel zijn dit bijvoorbeeld **radiatoren, convectoren of vloerverwarming**.

De temperatuur waarop water vanuit de warmteopwekking vertrekt, is de vertrektemperatuur. Dit water koelt af wanneer het warmte afgeeft in de warmteafgifte-elementen. Het water keert na warmteafgifte (aan een temperatuur die 5 à 20 °C lager ligt dan de vertrektemperatuur) terug naar de warmteopwekking. Dit is de retourtemperatuur. De warmteopwekking warmt dit water terug op tot de vertrektemperatuur.

Regeling

Een [goede regeling](#) bepaalt:

- de vertrektemperatuur aan de warmteopwekking;
- de retourtemperatuur naar de warmteopwekking;
- of de warmteopwekking al dan niet aan staat;
- of de circulatiepomp(en) al dan niet aan staan;
- de snelheid van de circulatiepomp(en);
- het debiet (de hoeveelheid water per uur) dat door de warmteafgifte-elementen stroomt.

Een goede regeling bestaat uit een buitenvoeler of communicatie van de buitentemperatuur via wifi-aansluiting en/of één of meerdere kamerthermostaten die de warmteopwekking aansturen en thermostatische kranen op warmteafgifte-elementen.

Te installeren vermogen

Hoeveel warmte of koude (het nodige vermogen) je nodig hebt om je woning comfortabel te verwarmen hangt af van verschillende factoren.

Zowel voor de warmteopwekking als de warmteafgifte als de warmtebron (bij een bodem-water of water-water warmtepomp) is een correcte bepaling van het [te installeren vermogen](#) essentieel voor een efficiënte werking van de CV-installatie en voor je comfort.

Decentrale verwarming

Toestellen die tegelijkertijd warmte opwekken en warmte afgeven noemen we decentrale verwarming. Mogelijke warmtebronnen zijn brandstoffen zoals gas, olie, steenkool, hout of houtpellets, elektriciteit of lucht als warmtebron voor een lucht-lucht warmtepomp. De decentrale verwarmingstoestellen zijn dan bijvoorbeeld gasgevelkachels, houtkachels, houtpelletkachels, tegelkachels, speksteenkachels en lucht-lucht warmtepompen.

De mogelijkheden van regeling verschillen sterk afhankelijk van het type toestel.

Een correcte bepaling van het te installeren vermogen is ook voor decentrale verwarming essentieel. Overdimensionering of onderdimensionering leidt dikwijls tot comfortklachten en minder efficiënte installaties.

Centrale of decentrale verwarming?

Als je kiest voor centrale verwarming

Bij centrale verwarming kies je voor een **geautomatiseerd systeem**, zowel op vlak van regeling als van toevoer van de warmtebron (uitzondering zijn houtketels of sommige houtpelletketels die je handmatig moet vullen). Dit garandeert een zeker gebruiksgemak en comfort. De regeling zorgt er voor dat het nooit te koud en nooit te warm is, wat ook een besparing op energieverbruik kan betekenen.

Bij centrale verwarming kan je met één toestel zowel warmte opwekken voor **verwarming als voor sanitair warm water**. Dit kan direct met de ketel als doorstroomtoestel of met een boiler gekoppeld aan de ketel.

Je hebt de **keuze uit een groot aantal energiebronnen** en je kan eventueel later veranderen van energiebron. Je hebt ook de mogelijkheid later aan te sluiten op een warmtenet. De ruimste keuze heb je als je [afgiftesysteem geschikt is voor zeer lage temperatuurverwarming](#). Warmtepompen werken pas efficiënt op zeer lage temperatuur en komt er een warmtenet in je straat, dan is dit mogelijk ook met water op lage of zeer lage temperatuur. Bestaande afgiftesystemen zoals radiatoren hebben dikwijls een hogere watertemperatuur nodig om de woning warm te krijgen. In dit geval is een [condensatieketel](#) of een [hybride-systeem](#) vaak een goede tussenoplossing in afwachting van een aanpassing aan het afgiftesysteem.

Als je kiest voor decentrale verwarming

Bij decentrale verwarming heb je het voordeel dat je **snel kan opwarmen**. Je wekt de warmte op waar je ze nodig hebt en verliest geen tijd en energie tijdens het transport.

Decentrale verwarming is **goedkoop en gemakkelijk te installeren voor kleine installaties** als bijverwarming, voor één lokaal of voor een gebouw met een heel beperkte warmtevraag. Bij een gemiddelde woning kan de installatie van decentrale verwarming duurder uitvallen dan centrale verwarming, ten minste als je de hele woning wil verwarmen.

Met decentrale verwarming maak je **geen sanitair warm water**, of toch niet gedurende het ganse jaar. Doordat het toestel altijd warmte afgeeft aan de ruimte waar het staat opgesteld, kan je het buiten het stookseizoen niet aanzetten om alleen sanitair warm water aan te maken. Je hebt dus een afzonderlijk toestel of hulpsysteem voor sanitair warm water nodig.

Omschakeling naar een andere energiebron is niet gemakkelijk te realiseren. Je kan wel een houtkachel vervangen door een houtpelletkachel, maar niet zonder de nodige aanpassingen aan de schoorsteen. Ook een lucht-luchtwarmtepomp kan je niet aan een andere energiebron koppelen.

Je **sluit ook de mogelijke aansluiting op een toekomstig warmtenet uit**. Plaats dus geen decentraal verwarmingssysteem als je woning vrij centraal gelegen is en in de toekomst kans maakt aan te sluiten op een warmtenet.

Kies je voor een [lucht-luchtwarmtepomp](#), dan heb je een **geautomatiseerd systeem**, vergelijkbaar met centrale verwarming. Kies je voor een gaskachel of [pelletkachel](#), dan is de regeling ook geautomatiseerd, maar bij een pelletkachel moet je zelf regelmatig de voorraad pellets in de kachel bijvullen. Bij [kachels op hout](#) is de regeling niet geautomatiseerd en moet je op het juiste tijdstip hout bijvullen.

Plaats **liever geen houtkachel** omwille van de ongecontroleerde brandstof (o.a. door het vochtgehalte), brandstoftoevoer en regeling en omwille van de uitstoot van fijnstof. Pelletkachels hebben wel een gecontroleerde brandstof, brandstoftoevoer en regeling. Ze stoten nog wel fijnstof uit en de grondstof voor pellets is beperkt beschikbaar en in concurrentie met de spaanplaatindustrie. Daarom bevelen we pelletkachels alleen aan ter vervanging van houtkachels waar je ze nodig hebt om je huis te verwarmen, bijv. bij gebrek aan centrale verwarming.

Plaats **gaskachels alleen als vervanging van bestaande toestellen** in afwachting van een renovatie waarbij je geen fossiele brandstoffen meer nodig hebt.

Kachels die gebruik maken van brandstoffen (hout, pellets, gas) zijn verbrandingstoestellen en hebben **luchttoevoer nodig**. Kies voor een gesloten toestel dat de nodige verbrandingslucht van buiten de woning haalt.

Decentrale verwarming, gekoppeld aan centrale verwarming

In combinatie met een ketel

Je kan (hout)kachels koppelen aan een centraal verwarmingssysteem met een ketel. De kachel geeft een deel van haar warmte af aan het warmteafgiftesysteem van de centrale verwarming. Zo vermijd je oververhitting in de kamer waar de kachel staat opgesteld en benut je de overtollige warmte elders. Dat de kachel ter plaatse minder warmte afgeeft ervaren sommigen ook als een nadeel, de kachel levert immers niet meer de warmte die je zou verwachten van een kachel.

Autonome systemen

Kies je voor een autonoom systeem, dan is de kachel de enige warmteopwekking, gekoppeld aan radiatoren. Hou er dan wel rekening mee dat je een houtkachel nog steeds handmatig moet vullen en hoe meer je ermee wil verwarmen, hoe meer je moet vullen. Een pelletkachel heeft een langere autonomie dan een houtkachel. Ga je in de winter met vakantie of ben je niet goed ter been, dan moet je iemand inschakelen om je kachel bij te vullen.

Je hebt altijd een buffervat nodig voor een goede verdeling van de warmte. Een buffervat is een groot vat met water (500 à 1000l) waar je warmte in kan opslaan, vergelijkbaar met een groot boiler. Wil je ook sanitair warm water koppelen aan de kachel, dan heb je een hulpsysteem nodig voor buiten het stookseizoen zoals bijv. een grote zonneboiler. Meestal zit er ook een extra elektrisch hulpsysteem ingebouwd voor wanneer de zon (of de kachel) niet voldoende warmte geeft voor je sanitair warm water.

Heb je een pelletkachel, dan zorgt die zelf voor voldoende toevoer van brandstof, zolang het voorraadvatje bijgevuld is met pellets. Heb je een houtkachel, dan zal je die, ook wanneer het nog warm genoeg is in huis, zelf regelmatig moeten bijvullen om voldoende warm water te hebben of om het elektrisch verbruik van de bijverwarming te beperken.

Overschakelen van decentrale naar centrale verwarming

De overschakeling van decentrale naar centrale verwarming doe je best tijdens een grondige renovatie. Dit vraagt meestal wel wat breekwerk.

Je hebt binnen het beschermd volume (het geïsoleerde deel van de woning) ruimte nodig voor de warmteopwekking (ketel of warmtepomp) met randapparatuur en voor de warmteverdeling. Plaats geen kanalen in kruipruimtes of onverwarmde kelders. Zelfs al isoleer je die kanalen, het warmteverlies blijft aanzienlijk. Wil je vloerverwarming plaatsen, betekent dit opbreken of verhogen van vloeren, met consequenties voor o.a. hoogte van deuren en trappen.

Daarnaast heb je plaats nodig voor de warmtebron; voor warmtepompen een eventuele buitenunit (voor lucht als warmtebron), boringen of een horizontaal buizenet, voor stookolie of pellets een tank of silo, voor gas een aansluiting of tank.

Opties voor het vervangen van elektrische (decentrale) verwarming

Voor woningen met elektrische verwarming zijn de alternatieven beperkt. De meeste van deze woningen dateren uit de jaren '80 of '90 en zijn nog niet aan een grondige renovatie toe, waardoor de omschakeling naar centrale verwarming niet altijd een optie is.

Is dit het geval, dan kan je mogelijk voor de hele woning of een deel ervan overschakelen naar decentrale verwarming met een andere energiebron. Overweeg echter goed of het toch niet de moeite loont om wel ineens centrale verwarming te voorzien. Met een nieuw decentraal systeem loop je immers het risico dat je later terug voor dezelfde problemen komt te staan als vandaag omdat je er geen andere energiebron kan op aansluiten.

Is je woning al relatief goed geïsoleerd, dan is een **lucht-lucht warmtepomp** een optie voor een comfortabel geautomatiseerd verwarmingssysteem met een veel lager elektriciteitsverbruik dan je elektrische verwarming. Als je de installatie van de lucht-luchtwarmtepomp(en) beperkt tot de kamers die je regelmatig verwarmt zoals woonkamer, slaapkamer en eventueel badkamer (totaal 2 à 4 binnenunits), dan kan je met een beperkte investering een groot deel van je verwarming met de lucht-luchtwarmtepomp invullen. In andere ruimtes behoud je de bestaande elektrische verwarming. In die zin is een lucht-luchtwarmtepomp een goede overgangsmaatregel tot je ooit centrale verwarming kan plaatsen, gekoppeld aan een lucht-water of bodem-waterwarmtepomp. Met een lucht-luchtwarmtepomp heb je alleen ruimte nodig voor een buitenunit, voor binnenunits en een beperkt leidingstelsel, dat ook gedeeltelijk buiten de woning kan liggen. Het breekwerk blijft beperkt. Voor sanitair warm water blijf je dan nog steeds op een afzonderlijk toestel aangewezen, bijvoorbeeld een [warmtepompboiler](#).

Aandachtspunten wanneer je afstapt van brandstoffen voor verwarming

Op vlak van doorvoeren door de gebouwschil

Verwarm je met een ketel of kachel, of maak je sanitair warm water aan met een doorstromer of boiler op brandstoffen zoals gas, stookolie, hout of houtpellets? Dan moet je stookplaats aan bepaalde normen en regelgeving voldoen op vlak van:

- gastoevoer;
- toevoer van verbrandingslucht:
 - voor een gesloten ketel met een kanaal van de ketel naar buiten;
 - voor een open ketel door een niet-afsluitbare opening rechtstreeks naar buiten vanuit de stookplaats.
- afvoer van rookgassen;
- ventilatie van de stookplaats.

Schakel je over naar verwarming zonder brandstoffen, zoals een warmtepomp of een warmtenet, dan vallen deze voorwaarden weg. Je mag schouwen en openingen in de gevel elimineren. In de plaats komen er andere muurdoorvoeren voor verbinding met de buitenunits van lucht-water en lucht-luchtwarmtepompen of doorvoeren door de vloer voor verbinding met het captatienet van bodem-waterwarmtepompen. Hou hiermee rekening bij je planning.

Voor een efficiënte werking van een warmtepomp is een goede isolatie noodzakelijk. Maar isoleer en renoveer je eerst dak en/of muren en plaats je daarna een warmtepomp, dan moet je schouwen, dakdoorvoeren en muurdoorvoeren elimineren na de renovatie van daken en muren terwijl je dit best tijdens de renovatie doet. Anderzijds plaats je een warmtepomp (vloermodel) pas na de renovatie van de vloer, maar maak je bij de renovatie best al de nodige doorvoeren door de vloer. In een gefaseerde verbouwing zal je keuzes moeten maken, die niet altijd optimaal zijn.

Op vlak van behoud van het afgiftesysteem

Stap je over naar een warmtepomp of kan je aansluiten op een warmtenet op zeer lage temperatuur, dan is een afgiftesysteem op zeer lage temperatuur nodig voor een efficiënte werking. Heb je nu een afgiftesysteem op hoge of lage temperatuur, met bijv. radiatoren, dan zijn aanpassingen nodig om te kunnen verwarmen op zeer lage temperatuur. Het vervangen van alleen de radiatoren door bijv. ventiloconvectoren volstaat niet altijd. Je leidingen en pompen zijn mogelijk niet geschikt voor de hogere waterdebieten (hoeveelheid water die per uur door de leidingen stroomt) die nodig zijn bij lagere watertemperaturen.

Koelen

Wil je in de zomer een comfortabele binnentemperatuur in huis? Hou dan de warmte zoveel mogelijk buiten wanneer er kans is op [oververhitting](#).

Toch te warm in huis? Dan brengt de nachtelijke koude buitenlucht verkoeling. Zorg dat de binnenlucht zich 3 tot 6 keer per uur kan verversen. Je ventilatiesysteem volstaat daarvoor niet, het debiet daarvan is te klein. Dus moet je ramen en deuren openen.

Hou ook bij de keuze voor een verwarmingssysteem rekening met de behoefte aan [koeling](#). Met een warmtepomp kan je beide combineren, zowel bij centrale als bij decentrale verwarming. Een mooie aanvulling als de maatregelen tegen oververhitting en intensieve nachtkoeling niet volstaan voor je comfort.

Analyse van de bestaande installaties

Ga je al dan niet grondig renoveren en overweeg je het behoud van bestaande installaties of onderdelen ervan? Laat dan eerst een grondige analyse maken:

- Is de installatie conform regelgeving en geldende normen?
- Zijn de onderdelen in goede staat (bijv. corrosie)?
- Is de installatie energie-efficiënt?
 - de opwekking: rendement van bijv. ketel of boiler;
 - de verdeling: bijv. lengte, ligging en isolatie van leidingen en systeem van verdeling;
 - de afgifte: bijv. voldoende vermogen op lage of zeer lage temperatuur;
 - de regeling: bijv. instelling van de stooklijn en pompen.
- Zijn de onderdelen geschikt of nodig bij verandering van energiebron?
- Zijn aanpassingen nodig na aanpassingen aan de gebouwschil, bijv. op vlak van regeling?

Bronnen en meer info

- [Studieopdracht naar een vergroening van de warmtevoorziening voor huishoudens in Vlaanderen. Kelvin Solutions in opdracht van BBL.](#)
- [Dialoog/De Koevoet/Wat met elektrische verwarming?](#)
- [Dialoog/De Koevoet/Warmte in 2050. 100 procent hernieuwbaar](#)
- [Dialoog/De Koevoet/Naar 100 procent hernieuwbaar verwarmen van woningen](#)

Auteur: Marleen De Roye, Dialoog vzw