

DE **VERDUUR- ZAMING** VAN DE **WONING- VOORRAAD**

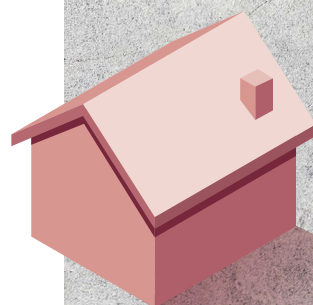
Een verkenning van de
grootste verbouwingsopgave
sinds de naoorlogse
wederopbouw

DuurzaamBedrijfsleven Media
Datum: juli 2019



Inhoud

1.	Introductie	3
2.	De aardgasvrije opgave	4
	2.1 CO ₂ -uitstoot gebouwde omgeving	4
	2.2 Aardgasloze nieuwbouw	6
	2.3 Bestaande bouw van het aardgas af	6
	2.4 Aardgasvrij versus CO ₂ -neutraal	6
3.	Duurzame woningvoorraad: de mogelijkheden	7
	3.1 Duurzame verwarmingsopties	7
	3.2 De eigenaar aan zet	11
	3.3 De taak van de verhuurders	12
	3.4 Duurzame woningvoorraad: technisch haalbaar	13
4.	De hindernissen: betaalbaarheid, arbeidsmarkt en de individuele opgave	14
	4.1 Eerste hindernis: betaalbaarheid	14
	4.1.1 De totale kosten	14
	4.1.2 De verduurzaming van de woningvoorraad: Wie betaalt?	15
	4.1.3 De rol van banken bij verduurzaming van de woningvoorraad	15
	4.2 Tweede hindernis: ongeschikte arbeidsmarkt	17
	4.2.1 Fricties op de arbeidsmarkt	17
	4.2.2 Knelpunten inventariseren	17
	4.2.3 Mogelijke oplossingen	17
	4.2.4 Kansen voor het Nederlandse bedrijfsleven	18
	4.3 Derde hindernis: actie van individuele woningeigenaren vereist	19
5.	Conclusie	20
6.	Begrippenlijst	21
7.	Bronnen	23



1. Introductie

De transformatie van de gebouwde omgeving naar een CO₂-neutrale toekomst wordt omschreven als de grootste verbouwingsopgave sinds de naoorlogse wederopbouw. De transformatie naar een duurzame woningmarkt zal niet ongemerkt gaan, omdat mensen de impact van die verandering zullen merken in hun eigen huis.

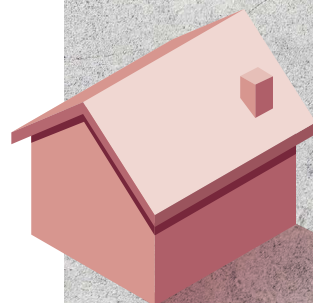
Meer dan zeven miljoen woningen stappen over van aardgasverwarming naar duurzamere verwarmingsoplossingen. Ook de elektriciteitsvoorziening moet duurzaam worden. Van die twee veranderingen wordt de overstap op duurzame warmte als een grotere opgave gezien. Dat komt mede doordat het grootste deel van de CO₂-uitstoot van woningen afkomstig is uit de verwarming. Aangezien de overstap op duurzame elektriciteit met name een opgave voor de elektriciteitssector vormt, wordt in dit insight report vooral ingegaan op de verwarmingsopgave.

De verduurzaming van de gebouwde omgeving maakt onderdeel uit van de Nederlandse klimaatambities om de doelen van Parijs te halen. In totaal wil de overheid minstens 49 procent CO₂ reduceren in 2030 ten opzichte van 1990. Het gaat om 48,7 megaton. Die opgave is verdeeld over vijf sectoren: elektriciteit, industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving en landbouw en landgebruik.

Uit de meest recente cijfers van de Klimaatmonitor (2016) blijkt dat bijna 20 procent van de Nederlandse CO₂-uitstoot op rekening van woningen komt. Voor de complete gebouwde omgeving komt het neer op bijna 38 procent. De Nederlandse regering wil de CO₂-uitstoot terugdringen van de gebouwde omgeving met minstens 3,4 megaton in 2030. Om die CO₂-reductie te behalen zijn maatregelen nodig die tot achter de voordeur van vrijwel elk gebouw reiken. 'Om de individuele burger in beweging te krijgen, is meer nodig dan een rekenkundige exercitie met woningen en jaartallen, er is meer duidelijkheid nodig en verbinding met wat er leeft in de wijk', benadrukt de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.

Dit insight report gaat eerst in op de klimaatopgave: Wat is de huidige situatie en wat is het einddoel? Vervolgens is er aandacht voor de drie onderdelen die nodig zijn om de transitie naar een duurzame woningvoorraad tot een succesvol einde te brengen: techniek, geld en arbeid. Tot slot is er nog een belangrijke speler die in beweging moet komen: de woningeigenaar.

Dat levert de volgende deelvragen op: Welke verduurzamingsmogelijkheden zijn er? Wat zijn de voor- en eventuele nadelen van de verschillende alternatieven? En wat zijn de mogelijke oplossingen die de verduurzaming betaalbaar en haalbaar maken? Die vragen worden in dit insight report onderzocht, met als kanttekening dat er nog veel onzekerheden zijn. Daarom moet dit insight report in de eerste plaats worden gezien als een verkenning van de mogelijkheden.



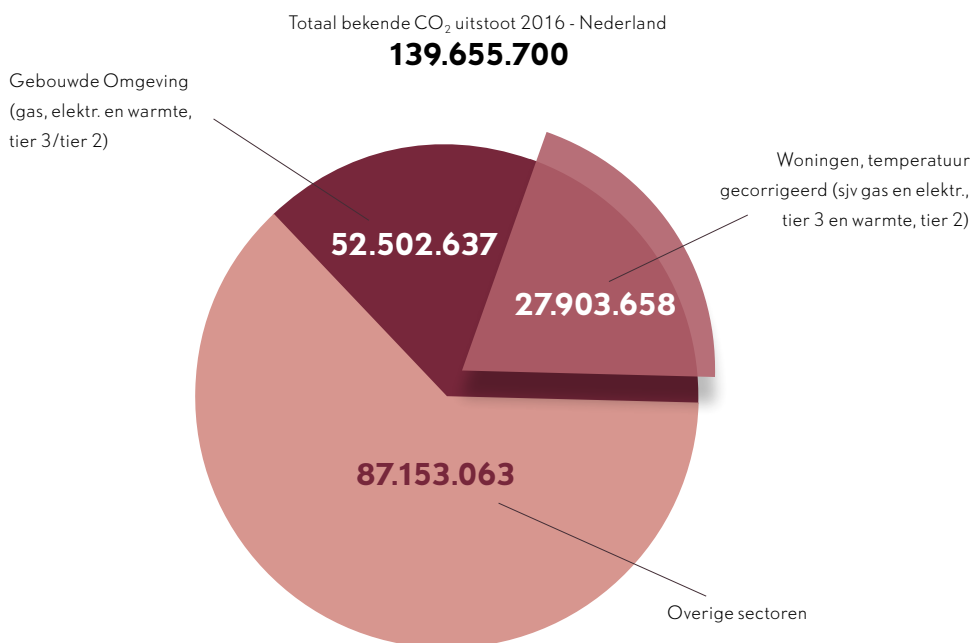
2. De aardgasvrije opgave: de vooravond van een grote verbouwing

'We staan aan de vooravond van een grote verbouwing. De transformatie van onze zeven miljoen huizen en een miljoen gebouwen, veelal matig geïsoleerd en vrijwel allemaal verwarmd door aardgas, in goed geïsoleerde woningen en gebouwen, die we met duurzame energie verwarmen en waarin we schone elektriciteit gebruiken of zelfs zelf opwekken.'

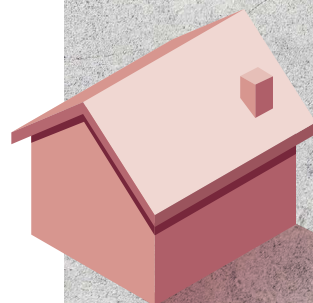
Zo wordt de opgave voor de verduurzaming van de gebouwde omgeving omschreven in het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord. De redenen voor deze verbouwing: voldoen aan de klimaatdoelen van Parijs en overlast van aardbevingen verminderen door te stoppen met gaswinning in Groningen.

2.1 CO₂-UITSTOOT GEBOUWDE OMGEVING

Volgens de meest recente cijfers van de Klimaatmonitor van Rijkswaterstaat (2016) komt de CO₂-uitstoot van de gebouwde omgeving neer op 52.502.637 ton. Meer dan de helft daarvan komt op rekening van woningen (27.903.658 ton, temperatuur-gecorrigeerd). Met een totale CO₂-uitstoot van 139.655.700 ton in dat jaar, zijn woningen volgens die berekeningen verantwoordelijk voor bijna 20 procent van de Nederlandse CO₂-uitstoot. Die CO₂-uitstoot wordt veroorzaakt door verwarming, elektra en gasgebruik.



FIGUUR 1: CO₂-uitstoot in Nederland. BRON: Klimaatmonitor van Rijkswaterstaat (2016).

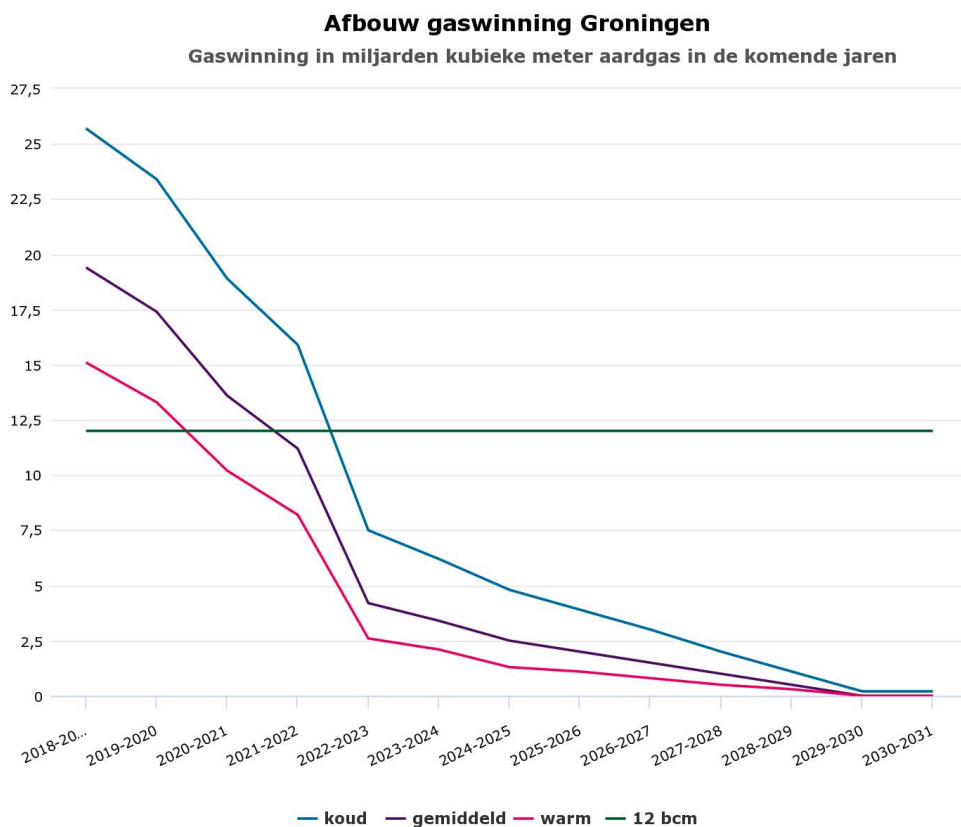


Momenteel gebruikt circa 95 procent van alle woningen nog aardgas voor verwarming, warm water en koken, stelt voorlichtingsorganisatie Milieu Centraal. Dat komt neer op circa 7,3 miljoen woningen waarvoor een alternatief moet worden gevonden, want Nederland gaat van het aardgas af.

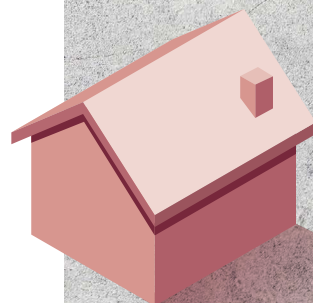
Aardgas

In de periode 2018-2019 ligt de teller voor gaswinning volgens cijfers van de rijksoverheid op 25,7 koud, 19,4 middel en 15,1 warm aardgas in miljarden kubieke meter (Nm³).

Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) adviseerde om de gaswinning uit het Groningenveld terug te brengen tot 12 miljard Nm³ per jaar. Uiterlijk per oktober 2022 verwacht het kabinet dit getal te bereiken. Vervolgens wordt de winning compleet afgebouwd tot nul. Bijstaande grafiek toont dat de winning van middelwarm en warm aardgas tegen die tijd teruggeschroefd is naar nul. Het kabinet verwacht nog wel 0,2 miljard Nm³ aan koud aardgas te winnen.



FIGUUR 2: Afbouw gaswinning Groningen
Bron: Rijksoverheid



2.2 AARDGASLOZE NIEUWBOUW

Vanaf 1 juli 2018 is de aansluitplicht voor nieuwbouwwoningen vervallen. (Een half jaar voor de afgesproken deadline van 1 januari 2019). En in maart 2018 kondigde het kabinet de volledige stop van aardgaswinning in Groningen aan.

Er zijn afspraken gemaakt voor 1 juli 2018 tot eind 2021 om ervoor te zorgen dat nieuwbouwprojecten die al in de pijplijn zitten, toch zoveel mogelijk aardgasvrij op worden geleverd. Dat staat in het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord. Het doel is om 75 procent van de totale nieuwbouw in de periode van 1 juli 2018 tot eind 2021, die nog onder de oude regels viel, aardgasvrij te realiseren.

2.3 BESTAANDE BOUW VAN HET AARDGAS AF

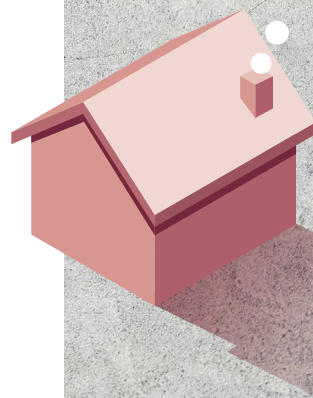
In een brief aan de Tweede Kamer stelt minister Eric Wiebes van Economische Zaken en Klimaat dat het verminderen van het aardgasgebruik in de bestaande bouw een langdurige operatie is. Waardoor het zaak is om zo snel mogelijk te beginnen.

Het kabinet zet in op een forse opschaling van initiatieven die gericht zijn op de ontwikkeling van aardgasvrije oplossingen. Al in 2018 wordt gestart met het aardgasvrij maken van de eerste wijken, waaronder een aantal in Groningen. Hiervoor is € 90 miljoen uit de klimaatenvolpoe beschikbaat gesteld. Het doel is om voor het eind van de kabinetsperiode tegen 2021 per jaar 30.000 tot 50.000 bestaande woningen aardgasvrij te maken. Daarna zal deze aanpak worden uitgebouwd naar meer dan 200.000 woningen per jaar. De Raad voor de leefomgeving en infrastructuur vertaalt dat terug naar gemiddeld achthonderd woningen per werkdag. 'Dat komt neer op bijna achthonderd woningen op elke doordeweekse dag, dertig jaar lang.'

Wiebes noemt dat diverse steden al aardgasloze plannen hebben opgesteld. Zo stelt de gemeente Amsterdam dat de stad bij een versnelde uitvoering van diverse aardgasvrije initiatieven vanaf 2022 jaarlijks 41 tot 64 miljoen Nm³ aardgas kan vermijden.

2.4 AARDGASVRIJ VERSUS CO₂-NEUTRAAL

Aardgasloos is niet hetzelfde als CO₂-neutraal. Een aardgasvrije woningvoorraad is één van de eerste stappen die de woningvoorraad energieneutraal maken. De verwarming van de woningen, het tapwater en de kooktoestellen gebeurt dan met behulp van warm water en elektriciteit, maar deze warmte en elektriciteit kunnen nog steeds een fossiele oorsprong hebben en daarmee CO₂ uitstoten.



3. Duurzame woningvoorraad: de mogelijkheden

In het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord staat dat gemeenten een cruciale rol spelen bij de overgang naar een aardgasloze toekomst. Gemeenten moeten uiterlijk eind 2021 een transitievisie warmte vaststellen waarin zij het tijdspad vastleggen waarin wijken worden verduurzaamd. De keuze voor de toekomstige energievoorziening moet in samenspraak met bewoners tot stand komen.

Een door het Rijk en medeoverheden opgezette leidraad moet de gemeenten en de wijkbewoners helpen bij die keuze. In die leidraad worden de gevolgen voor keuzes per wijk op basis van objectieve data in beeld gebracht. Daarnaast wordt in regionale energiestrategieën de regionale samenhang van keuzes vastgelegd, zoals de inzet van warmtebronnen in de regio.

3.1 DUURZAME VERWARMINGSOPTIES

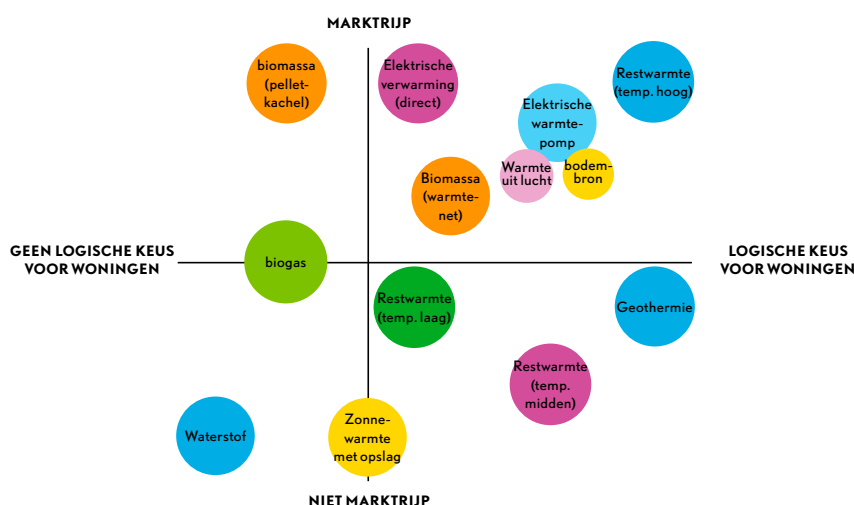
In de Monitoring warmte 2015 (waar ook de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur naar verwijst) staat dat van het finaal energieverbruik van Nederland meer dan de helft naar warmte gaat. Van dit finale energieverbruik voor warmte gaat vervolgens ook weer bijna de helft naar de gebouwde omgeving. Volgens Menkveld et al. is die verhouding stabiel in de tijd.

Voor de verwarming van hun woning en van het tapwater gebruiken huishoudens vaak aardgas. 'In 2016 werd 94 procent van deze warmtevraag door huishoudens nog ingevuld met fossiele brandstoffen, voornamelijk aardgas', zo staat in de Gasmonitor.

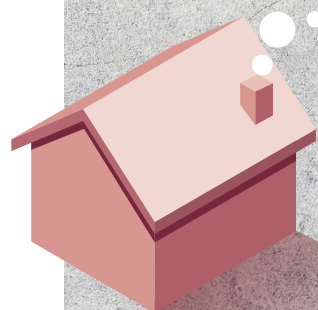
Er zijn al verschillende alternatieven voor aardgasverwarming bekend, zoals gebruik van restwarmte, elektrificatie, geothermie, groen gas, waterstof en zonnewarmte. Hieronder worden deze verschillende alternatieven toegelicht.

Restwarmte

Eén van de alternatieven voor aardgas is hergebruik van warmte met behulp van warmtenetten. Op die manier kan restwarmte van industriële spelers, afvalcentrales en datacenters worden ingezet voor de verwarming van stadswijken. "De duurzaamheidswinst die je met warmtenetten kan behalen, is erg groot. Bij veel duurzame warmtebronnen is de uitstoot relatief erg laag", aldus Martijn Duvoort, directeur energiemarkten bij DNV GL.



FIGUUR 3: Marktrijpheid en bruikbaarheid verwarmingstechnieken.
BRON: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, Warm aanbevolen (2018).



All electric

Onder all electric of elektrificatie vallen alle energieconcepten waarbij woningen alleen voorzien zijn van elektriciteitsinfrastructuur. Daaronder valt ook de opwekking van warmte op woningniveau met behulp van een warmtepomp die wordt gevoed door een gesloten buizensysteem in de grond. Met die bodemlus kunnen warmte en koude met de bodem uitgewisseld worden. Het kan zijn dat die elektriciteit (gedeeltelijk) op de woning zelf wordt opgewekt door zonnepanelen.

Wanneer bij individuele woningen de warmte wordt geleverd met warmtepompen moet wellicht een versterkt elektriciteitsnet worden aangelegd.

Geothermie

In verschillende regio's zijn onderzoeken gaande naar de toepassing van geothermie, ook wel aardwarmte genoemd. Hoe dieper onder de grond hoe warmer het wordt, die warmte kan ingezet worden voor verwarming. Een geothermiebron kan jaarlijks circa 10.000 woningen van warmte voorzien, stelt de gemeente Zwolle.

In het advies van de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur wordt geothermie aangemerkt als zeer geschikt voor toepassing voor verwarming bij woningen (zie Figuur 3), maar tegelijkertijd stelt de adviesraad dat de techniek nog niet marktrijp is.

Groen gas en biomassacentrales

Een andere mogelijkheid is om groen gas als alternatief voor aardgas te gebruiken. Hoewel er nog wel CO₂ vrijkomt bij de verbranding ervan, ligt de uitstoot circa 35 procent lager dan bij aardgas. Biomassa is een mogelijke grondstof voor energieproductie uit groen gas. Ook kunnen biomassacentrales direct worden ingezet voor de productie van warmte. Zo voorziet een biomassacentrale van Croonwolter&dros een Meppelse nieuwbouwwijk van warmte.

De Raad voor de leefomgeving en infrastructuur stelt echter (op basis van De Gemeynt et al., 2014) dat groen gas uit biomassa schaars is. Tegelijkertijd is biogas een hoogwaardige brandstof die in het energiesysteem daarom beter gebruikt zou kunnen worden voor andere toepassingen, zoals (zware) industrie en mobiliteit. Mede om die redenen verwacht de onafhankelijke adviesraad voor de regering en het parlement tot 2030 nog geen inzet van biogas (en andere duurzame) gassen voor verwarming van de gebouwde omgeving.

Waterstof

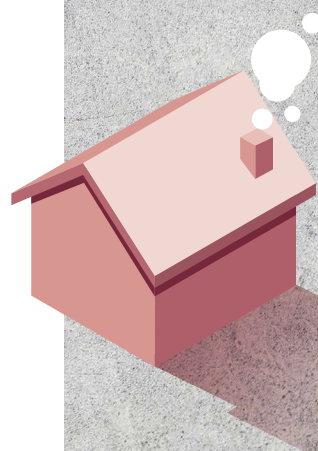
Ook wordt gesproken over de kansen van waterstof. Zo blijkt uit onderzoek van Kiwa dat het huidige gasnet op eenvoudige wijze geschikt kan worden gemaakt voor de distributie van waterstof. Een groot voorstander van deze oplossing is Ad van Wijk. "Het aardgasnet ligt er, dat kunnen we hergebruiken. Als we het moeten opruimen zijn we miljarden kwijt. Op deze manier kunnen we er nog wat nuttigs mee doen", vindt de deeltijdprofessor future energy systems aan de TU Delft.

Waterstof is geen energiebron, maar een energiedrager die het mogelijk maken om energie op te slaan of te transporteren. Zo kan waterstof via elektrolyse uit duurzame elektriciteit worden geproduceerd. Deze zogenoemde groene waterstof kan vervolgens benut worden om elektriciteit en warmte te leveren via een warmtekrachtkoppeling of via een brandstofcel. De Raad voor de leefomgeving en infrastructuur vraagt zich echter (op basis van Hers et al., 2018; De Gemeynt et al., 2014) af of er voldoende duurzame waterstof kan worden geproduceerd om aan de toekomstige vraag te voldoen.

Zonnewarmte met opslag

Tot slot is het ook mogelijk om aardgasverwarming te vervangen door zonnewarmte. Bijvoorbeeld in Nagele, Flevoland, gaan ze hiermee aan de slag. Zonnecollectoren op de platte daken verzamelen de warmte. Een gedeelte daarvan wordt direct gebruikt en opgeslagen in een voorraadvat in de woningen. De warmteoverschotten worden opgeslagen onder de grond in een 'seizoens-berging'. 's Winters wordt deze warmte gebruikt voor verwarming van de wijk.

Volgens de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur is zonnewarmte met opslag nog niet marktrijp en daarom nog niet geschikt voor verwarming van woningen. Voor Nagele biedt het wél een interessante oplossing, stellen de ontwikkelaars, omdat het dorp veel woningen met een monumentale status bevat (met ontwerpen van beroemde architecten als Rietveld, Van



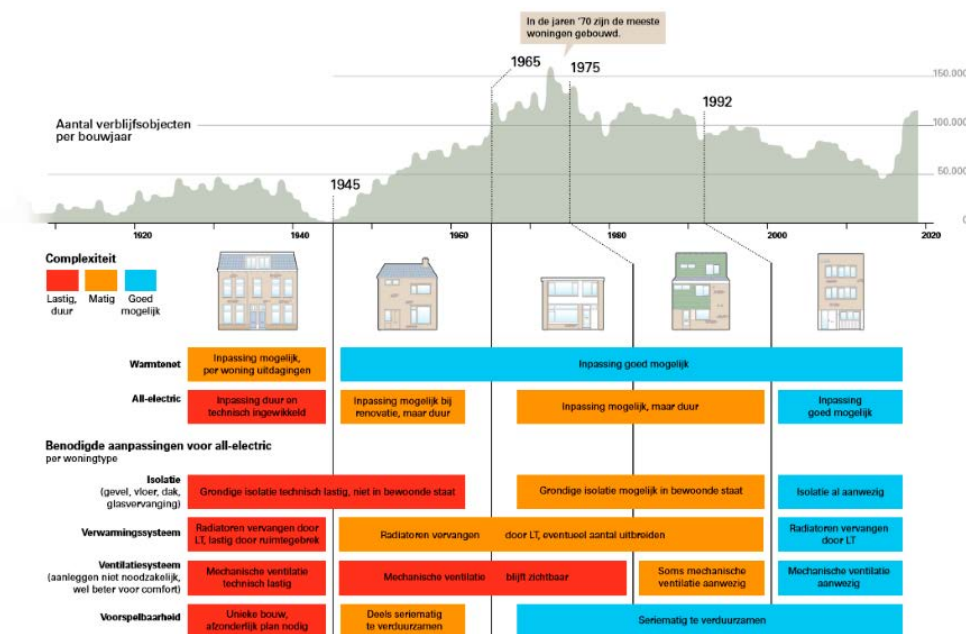
Eesteren, Van Eyck, Ruys en Bakema) waardoor het dorp beperkte mogelijkheden heeft voor verregaande isolatie van de woningen.

Meest kansrijke optie: afhankelijk van woningtype en marktrijpheid van techniek

Restwarmte, elektrificatie, geothermie, groen gas, waterstof en zonnewarmte zijn een paar voorbeelden waarmee woningen van het aardgas afknnen. Welke oplossing het beste is, verschilt per wijk. 'Dichte bebouwing, woningen van voor 1995? Dan is vaak een warmtenet de oplossing. Nieuwere huizen, in een ruim opgezette wijk? Dan kan all electric beter voldoen.' Zo staat in het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord.

Volgens de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur is de meest kansrijke optie afhankelijk van het woningtype en de mate waarin de desbetreffende techniek marktrijp is. Een praktische afweging bij de keuze voor een specifiek energieconcept is welke technieken marktrijp zijn en welke daarvan bruikbaar zijn voor specifieke woningtypes.

Zoals Figuur 3 aantoont verwacht de onafhankelijke adviesraad voor de regering en het parlement dat de aansluiting op een warmtenet of volledige elektrificatie van de warmtevoorziening de meest kansrijke opties zijn voor duurzame verwarming van woningen. Voor verschillende typen woningen zet de adviesraad in Figuur 4 de implicaties op een rij.



FIGUUR 4: Implicaties van verduurzaming voor verschillende typen woningen

BRON: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, Warm aanbevelen: CO₂-arme warmte in de gebouwde omgeving (2018)





FIGUUR 5: Het open warmtenet

Gedeelde verantwoordelijkheid

De Raad voor de leefomgeving en infrastructuur vindt dat de aanleg van een nieuwe warmte-infrastructuur de taak van de overheid is en dat die nieuwe infrastructuur er uiterlijk 2040 moet liggen. Achter de voordeur zijn de woningeigenaren vervolgens verantwoordelijk voor de noodzakelijke aanpassingen.

De adviesraad raadt de overheid aan om de keuzevrijheid van het individu ondergeschikt te maken aan de collectieve besluitvorming over de warmtevoorziening voor de wijk, de gemeente of de regio. Op die manier worden suboptimale, kosten-ineffectieve oplossingen voorkomen waarbij parallelle infrastructuren worden aangelegd. Denk aan de aanleg van zowel een warmtenet, een gasleiding en een verzwaard elektriciteitsnet.



3.2 DE EIGENAAR AAN ZET

Bewoners van een wijk die van het aardgas afgaat, krijgen de tijd om zich daarop voor te bereiden. Volgens voorlichtingsorganisatie Milieu Centraal kan die voorbereidingstijd oplopen tot wel tien jaar. Daarnaast geldt voor veel wijken dat het aardgasnet tot na 2030 gewoon blijft liggen. Dat betekent dat huiseigenaren niet halsoverkop aan de slag hoeven met verduurzaming.

Tegelijkertijd stelt voorlichtingsorganisatie dat bewoners wel al bepaalde maatregelen kunnen treffen. Zo bieden betere isolatie en de aanschaf van een hybride ketel die het gasverbruik verminderen verstandige (tussen)oplossingen. De duurzaamste energie is immers energie die niet wordt verbruikt. Maatregelen die los van de toekomstige warmtevoorziening kunnen worden gezet, worden no regret maatregelen genoemd. Het gaat om maatregelen die direct bijdragen aan het verlagen van de warmtevraag in de woning.

Isolatie

Milieu Centraal presenteert hoe een woning in een aantal stappen aardgasvrij wordt. Het begint bij een isolatiecheck, want wanneer onbekend is hoe goed geïsoleerd een huis is, wordt het lastig de isolatie te verbeteren. Dakisolatie, gevelisolatie, (spouw)muurisolatie, vloerisolatie en het soort glas in de ramen; het heeft allemaal invloed op de isolatiewaarde van een huis. Hoe beter geïsoleerd, hoe lager het energieverbruik. Voor bepaalde verwarmingsopties is isolatie essentieel. Zo is goede isolatie een voorwaarde voor een comfortabele lage temperatuurverwarming (zie kader).

Lage en hoge temperatuursoplossingen

Bij verwarmingsopties wordt onderscheid gemaakt tussen lage temperatuurverwarming en hoge temperatuurverwarming. Bij hoge temperatuurverwarming pompt een traditionele cv-installatie water van 80 of zelfs 90 graden Celsius rond. Als het water in de ketel terugkomt, is het 60 graden. Deze hoge temperatuur is nodig in huizen waar veel warmte verloren gaat.

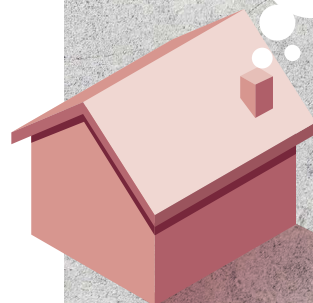
Een lage temperatuurverwarming werkt met een aanvoertemperatuur naar de radiatoren, vloer- of wandverwarming van 25 tot 55 graden Celsius. Voor een behaaglijke lage temperatuurverwarming is een uitstekende isolatie cruciaal. In de regel zijn nieuwbouwwoningen hiervoor geschikt. Hoe ouder de woning is hoe lastiger lage temperatuuropties toe te passen zijn. Veel all electric-maatregelen werken met lage temperatuurverwarming. Milieu Centraal stelt dat lage temperatuurverwarming een zeer goed geïsoleerd huis gelijkmatiger, constanter en milieuvriendelijker verwarmt dan een gewone cv-installatie.

Ventilatie en radiatoren check

Milieu Centraal raadt huiseigenaren aan om naast isolatie ook naar de staat van de ventilatie te kijken. De voorlichtingsorganisatie stelt dat goede ventilatie belangrijk is voor de gezondheid. 'Het kost energie, maar dat is geen verspillen', aldus Milieu Centraal. Na de check van de ventilatie, zijn de radiatoren aan de beurt. Volgens de voorlichtingsorganisatie is het bij vervanging van de cv-ketel op aardgas door een duurzamer alternatief van belang om te weten of de radiatoren geschikt zijn voor lagere temperaturen (zie kader). Als dat niet het geval is, zijn er wellicht grotere aanpassingen noodzakelijk zoals het aanleggen van vloerverwarming of het plaatsen van speciale lage temperatuur-radiatoren. In Figuur 4 wordt dat ook genoemd.

Elektrisch koken

Volgens Milieu Centraal is elektrisch koken één van de laatste stappen om te zetten, omdat koken jaarlijks uitkomt op 2 tot 3 procent van het gasverbruik. Daarmee is de impact op het klimaat veel lager dan dat van de verwarming.



De laatste stap: duurzame verwarming

De laatste stap is de vervanging van de cv-ketel door duurzame verwarming. Daarbij verwijst Milieu Centraal huiseigenaren naar de warmteplannen van de wijk. Zo hebben individuele woningeigenaren bij de aanleg van een warmtenet geen warmtepomp nodig. Ook hoeven de radiatoren niet aangepast te worden, tenzij het warmtenet met een lage temperatuur werkt.

Als een wijk aangesloten wordt op groen gas, bijvoorbeeld gas uit biomassa, dan wordt dit waarschijnlijk gecombineerd met een hybride warmtepomp. Een hybride warmtepomp werkt op stroom, maar is gekoppeld aan een cv-ketel op gas. Zo is de verwarming voornamelijk elektrisch, maar de cv-ketel op gas springt bij als het buiten heel koud is en levert dan het warme water in de badkamer en keuken.

Als er geen warmtenet, groen gas of collectieve warmtepomp komt, raadt Milieu Centraal de overstap op een eigen volledig elektrische warmtepomp aan. Een volledige elektrische warmtepomp doet alles wat een cv-ketel ook doet: het huis verwarmen en warm water leveren. De warmtepomp is te combineren met een zonneboiler voor warm water op basis van zonne-energie in de zomer. Ook is de plaatsing van infraroodpanelen mogelijk voor bijverwarming. Daarmee worden alleen bepaalde plekken in een kamer verwarmd. Op die plek voelt het comfortabel, ondanks dat de luchttemperatuur eromheen lager ligt.

Milieu Centraal: Zonnepanelen kunnen altijd

Volgens Milieu Centraal kunnen zonnepanelen altijd, maar als de keuze gaat tussen isoleren en zonnepanelen raadt de voorlichtingsorganisatie aan eerst te gaan isoleren, omdat dat meestal meer CO₂-besparing oplevert. De energierekening gaat direct omlaag.

3.3 DE TAAK VAN DE VERHUURDERS

Volgens de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur bestond van de ruim 7,7 miljoen woningen in 2016 56 procent uit koopwoningen, 29 procent uit corporatiewoningen en 13 procent uit woningen van andere verhuurders.

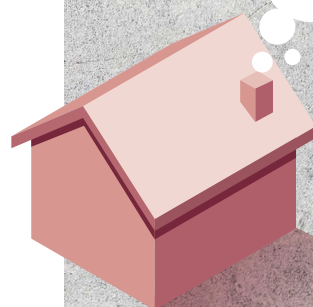
In het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord worden woningcorporaties aangemerkt als startmotor van de transitie. Zij streven ernaar om tot 2021 102.500 bestaande woningen te transformeren naar aardgasvrij.

Corporaties trekken samen met gemeenten op om een zoveel mogelijk wijkgerichte uitrol mogelijk te maken, bijvoorbeeld door aansluiting van woningen op bestaande warmtenetten. Daarnaast willen woningcorporaties hybride warmtepompen of (collectieve) (bodem-) warmtepompen toepassen. 'Hiermee kunnen in totaal in 2019 17.500 in 2020 30.000 en in 2021 55.000 woningen worden getransformeerd naar aardgasvrij.

De opstellers van het akkoord zijn van mening dat woningcorporaties in 2030 de helft van de CO₂-reductie voor de bestaande woningbouw van de kabinetsdoelstellingen, voor hun rekening kunnen nemen. De woningcorporaties eisen wel dat voor de langere termijn hun investeringsruimte in overeenstemming wordt gebracht met de betaalbaarheidsopgave, de bouwopgave en de verduurzamingsopgave richting energieneutraal in 2050. In andere woorden: een significante verlaging van de belastingdruk.

Om de woningcorporaties die aan de slag gaan met verduurzaming tegemoet te komen is in het regeerakkoord een vermindering op de verhuurderheffing van 50 miljoen vastgelegd. Die kan in de jaren 2019, 2020 en 2021 gericht worden ingezet voor de first movers.

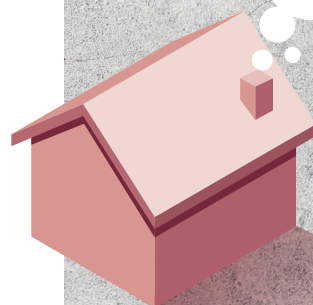
Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) rekende de plannen voorgesteld in het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord door en wijst erop dat de voorgenomen activiteiten voor de huursector daarin zijn ingebracht door koepelorganisaties Aedes en de Woonbond. Daarom is het volgens het PBL onduidelijk in hoeverre de plannen gedragen worden door individuele corporaties. Het onderzoeksbureau stelt dat het om die reden cruciaal is dat de voorgenomen activiteiten vertaald worden naar acties voor individuele corporaties en dat er gewerkt wordt aan een borgingsystematiek waardoor die corporaties afrekenbaar zijn op hun deel van de afspraken. Tot slot wijst het PBL erop dat corporaties, net als eigenaren van koopwoningen, hun investeringen logischerwijs zullen afstemmen op de wijkplannen voor toekomstige energie-infrastructuur. Dat betekent dat het tempo van verduurzaming mede afhankelijk is van het tempo waarin gemeenten warmteplannen vaststellen.



3.4 DUURZAME WONINGVOORRAAD: TECHNISCH HAALBAAR

In het advies 'Rijk zonder CO₂' (2015) concludeerde de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur al dat de energietransitie in de gebouwde omgeving relatief snel zou kunnen verlopen, omdat de benodigde technieken beschikbaar zijn. Daarnaast is de energiebehoefte van de gebouwde omgeving in vergelijking met andere sectoren, zoals mobiliteit en de energie-intensieve industrie, veel minder verweven met internationaal beleid of afhankelijkheid van internationale concurrentie. Toch is tot nog toe beperkte voortgang is geboekt, stelt de adviesraad.

De reden daarvoor ligt niet in de techniek en zelfs niet in de maatschappelijke kosten. Dat zijn maar delen van de puzzel, aldus de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur. Naast bouwcapaciteit en betaalbaarheid moeten acht miljoen huishoudens en gebouweigenaren bereid zijn om zich voor de verduurzaming van de woningmarkt in te zetten.



4. De hindernissen: betaalbaarheid, arbeidsmarkt en de individuele opgave

In dit insight report is de technologische component van de verduurzaming van de woningmarkt al besproken. Daarom volgt nu de rekenkundige component: betaalbaarheid, alvorens in te gaan op de andere twee hindernissen die vaak worden genoemd bij de verduurzaming van de woningmarkt: arbeidstekorten en de rol van de woningeigenaar.

4.1 EERSTE HINDERNIS: BETAALBAARHEID

'De energietransitie in de gebouwde omgeving gaat zowel de overheid als de gebouweigenaren veel geld kosten. Er zijn overheidsmiddelen nodig, voor de verduurzaming van alle overheidsgebouwen, voor opleiding en omscholing van benodigde arbeidskrachten, voor de aanleg van infrastructuur et cetera.' Zo stelt de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur. Het gaat om overheidsmiddelen als stimuleringsfondsen, subsidies of een investeringsinstelling als Invest-NL. Ook woningeigenaren zullen moeten investeren.

De verduurzaming van de woningvoorraad levert een forse kostenpost op: 'Tegen verwarmen met goedkoop Gronings aardgas kan een duurzaam warmtenet of warmtepomp qua kostenefficiëntie op dit moment nog steeds niet op.'

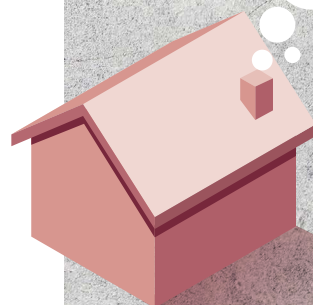
4.1.1 De totale kosten

De Raad voor de leefomgeving en infrastructuur schat de totale investering voor het realiseren van de 2030doelstelling voor de Nederlandse woningvoorraad op € 80 miljard. Als in datzelfde jaar de gehele bestaande woningvoorraad energieneutraal wordt, is nog eens € 175 miljard extra nodig. Een deel van de investeringen verdient zich terug op de energierekening. Een ander deel van de investeringen zal zich echter niet laten terugverdienen.

Volgens de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur lopen de schattingen over de verdeling van de kosten tussen de gebouw-gebonden aanpassingen en de aanpassingen op het gebied van infrastructuur en opwekking sterk uiteen. Bij het aandeel van de gebouw-gebonden aanpassingen op de totale kosten lopen de percentages bijvoorbeeld uiteen van 18 procent tot meer dan 60 procent van de totale kosten.

Aan de schattingen van de totale kosten van de transitie in de gebouwde omgeving liggen grote onzekerheden ten grondslag. Zo hebben productiviteitsverhoging en daaraan gekoppelde kostendaling en de ontwikkeling van de energieprijzen invloed op de schattingen. De prijzen voor elektriciteit en groen gas, waar ook waterstof toe behoort, worden op de internationale handelsmarkten bepaald. De prijzen voor warmte, restwarmte of aardwarmte, worden minder door internationale ontwikkelingen bepaald, maar onzeker hierbij is de beschikbaarheid van met name midden en lage temperatuur restwarmte. Ook de mogelijkheden van geothermie zijn nog onzeker.

Toch zijn zowel de opstellers van het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord als de schrijvers van het advies Warm Aanbevolen ervan overtuigd dat 'de grootste verbouwingsopgave van Nederland sinds de naoorlogse wederopbouw' betaalbaar is.



4.1.2 De verduurzaming van de woningvoorraad: Wie betaalt?

De Raad voor de leefomgeving ziet de aanleg van de infrastructuur in de openbare ruimte, zoals verzwaring van het elektriciteitsnet, de aanleg van een warmtenet of in de toekomst mogelijk het aanpassen van het aardgasnet voor waterstof, als een collectieve, publieke aangelegenheid. Daarom beveelt de raad aan om als uitgangspunt te hanteren dat, net als bij andere publieke infrastructuur, iedereen in een bepaald leveringsgebied meebetaalt aan de aanleg van deze voorziening. Ook als een individueel huishouden kiest voor een alternatief, bijvoorbeeld een warmtepomp. De eventuele meerkosten van die keuze komen voor eigen rekening.

Daarnaast wijst de raad erop dat de kosten van de verschillende verwarmingsopties verschillen. Daarom pleit de Raad voor de leefomgeving voor een maximumtarief voor warmte. Momenteel stelt de Autoriteit Consument en Markt (ACM) een maximumtarief vast op basis van de aardgasprijs. De raad beveelt aan om een alternatief voor het op aardgas gebaseerde nietmeer-danandersprincipe te ontwikkelen.

De Raad voor de leefomgeving vindt dat woningeigenaren verantwoordelijk zijn voor de noodzakelijke aanpassingen achter de voordeur. Denk aan isolatie, de aanschaf van een warmtepomp of radiatoren die geschikt zijn voor lage temperatuurverwarming. "Voor eigenaren geldt: isoleren is altijd goed en komt er in jouw buurt of jouw straat een warmtenet zeker daarop aanhaken en daaraan meedoen", zegt Niels Koeman, lid Raad voor de leefomgeving en infrastructuur en voorzitter raadscommissie.

Tegelijkertijd stelt de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur voor dat huiseigenaren het complete bedrag niet uit eigen zak hoeven te betalen. Om huiseigenaren te stimuleren om isolatiemaatregelen te treffen, pleit de raad er bijvoorbeeld voor dat de overheid een langdurige subsidieregeling instelt. Daarnaast vindt de adviesorganisatie dat de financiering van isolatiemaatregelen in samenwerking met banken, pensioenfondsen en verzekeraars aantrekkelijker moet worden gemaakt.

4.1.3 De rol van banken bij verduurzaming van de woningvoorraad

'Er moet geïnvesteerd worden in de energietransitie om haar te laten slagen', zo staat er in het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord. Veel investeringen die nodig zijn voor de CO₂ arme warmtelevering hebben een lange terugverdientijd. Om hele wijken succesvol van het aardgas af te koppelen, is het cruciaal dat iedere eigenaar in staat is de benodigde investeringen te doen. Daar kunnen bijvoorbeeld banken een rol inspelen.

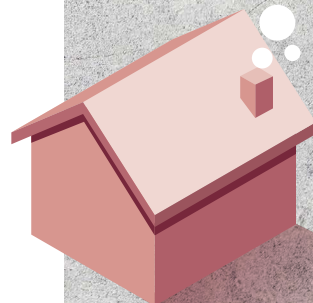
"Het huis is het meest waardevolle bezit van een particulier", stelt Richard Kooloos, directeur Duurzaam Bankieren bij ABN Amro. "Die investering toekomstbestendig maken ligt eigenlijk heel dicht bij de rol van de bank: een stevige financiële toekomst. Dat is nu nog echt een aanjaagfunctie, maar wij geloven erin dat een energiezuinig huis toekomstbestendiger is dan een niet energiezuinig huis. Dus het heeft ook een lager risicoprofiel."

Volgens Linda van Dongen, strategisch marketeer duurzaamheid bij de Volksbank, is het niet vreemd dat een bank meedenkt over duurzaamheid: "Wij zijn één van de eerste partijen die een persoon spreekt bij het kopen van een woning." Zij stelt dat veel klanten wel willen verduurzamen, maar desondanks nog niet aan de slag gaan. Van Dongen noemt de drie meest voorkomende belemmeringen: gedoe, geld en gebrek aan kennis. De Volksbank wil bewustwording creëren en verduurzaming makkelijker maken. "We willen klanten ontzorgen en attenderen op de mogelijkheden voor verduurzaming." Zo verwijst de Volksbank voor energieadvies door naar Slimwoner.nl, een initiatief van Natuur & Milieu.

De Volksbank is niet de enige bank die de kennis over verduurzaming bij klanten wil vergroten. Zo werkt Rabobank samen met de startup Green Home die woningeigenaren advies biedt over de beste verduurzamingsmogelijkheden. Ook biedt het platform offertes aan van partijen die dit kunnen realiseren. Rabobank is gedeeltelijk eigenaar van Green Home.

Groene hypotheek

Een ander, voor de hand liggend, vlak waarbij banken een rol kunnen spelen is bij de afsluiting van hypotheek. Banken gaven begin 2018 aan dat zij woningkopers actief gaan wijzen op de mogelijkheden van energiebesparende maatregelen. Daarnaast maken zij de hypothecaire financiering hiervan makkelijker. Daarover maakten het Waarborgfonds Eigen Woningen en de banken ABN Amro, Florius, Rabobank, Triodos Bank en de Volksbank, waaronder de merken ASN Bank, BLG Wonen, RegioBank en SNS vallen, concrete afspraken.



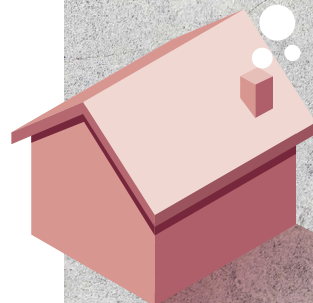
Er zijn verschillende groene hypotheek op de markt. Zo richt de hypotheek van de Rabobank zich op de meest duurzame woningen: eigenaren met een bijzonder duurzame woning krijgen een lager tarief op hun hypotheek. Terwijl ASN Bank juist kleine energiebesparingsmaatregelen belooft. Met de hypotheek en het daaraan te koppelen ASN Duurzaam Wonen lening deel wil ASN Bank de financiële drempels verlagen om zo verduurzaming voor zo veel mogelijk huiseigenaren toegankelijk te maken. Vanuit de optiek dat alle kleine beetje helpen wil de bank al relatief kleine besparingen belonen. "Laten we klein beginnen", aldus Siska Losekoot-Laurense, senior marketeer klant & proposities bij ASN Bank. Voor een laag rentetarief kunnen kopers € 2.500 tot € 15.000 lenen om energiebesparende maatregelen te treffen. Dit bedrag wordt in een bouwdepot gestort van waaruit de verduurzamingsmaatregelen worden betaald. Een voorwaarde is dat kopers de energiebesparende maatregelen binnen twee jaar treffen.

Een nieuwe vorm van financiering

Tot slot wordt er een nieuwe vorm van financiering onderzocht waarbij banken een rol kunnen spelen: gebouw-gebonden financiering. Daarbij wordt een lening niet gekoppeld aan de bewoner, maar aan het vastgoed. De woningeigenaar betaalt een vast bedrag per maand, maar tegelijkertijd daalt de energierekening door de energiebesparende maatregelen. Als de eigenaar de woning verkoopt, gaat de betalingsverplichting over op de volgende eigenaar. Zo heeft de woningeigenaar nooit een restschuld voor de verduurzaming van de woning.

Woonwaard, Dura Vermeer, ASN Groenprojectenfonds en Liander onderzoeken samen met woningeigenaren de mogelijkheden van gebouw-gebonden financiering in een concreet project. Woningcorporatie Woonwaard wil woningblokken verduurzamen waarin huurwoningen worden afgewisseld met een koopwoning. Voor een goed resultaat moeten de koopwoningen ook verduurzaamd worden. Gebouw-gebonden financiering moet de eigenaren van de koopwoningen helpen bij die verduurzaming. Als de pilot succesvol is, kan dit voor veel corporaties en huiseigenaren een oplossing bieden.

Gebouw-gebonden financiering helpt het risico van uitsluiting van individuele woningeigenaren te verkleinen. De Raad voor de leefomgeving en infrastructuur beveelt de regering aan om deze nieuwe financieringsvorm met regelgeving mogelijk te maken en een convenant met de geldverstrekkers te sluiten, zodat zij deze financiering op grote schaal zullen aanbieden. Om het aflossingsrisico van banken weg te nemen, beveelt de raad het kabinet daarnaast aan om de gebouw gebonden leningen te borgen via een Nationale Energieleningengarantie en de rente aftrekbaar te maken van de inkomstenbelasting.



4.2 TWEEDE HINDERNIS: ONGESCHIKTE ARBEIDSMARKT

In het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord staat dat arbeidsmarkt en scholing sterk bepalend zijn voor het tempo van de energietransitie en het draagvlak daarvoor. 'Om de klimaatdoelstellingen mogelijk te maken zijn tienduizenden extra vakkrachten nodig, die nu al niet gemakkelijk te vinden zijn.' Zo staat er in het document.

Theo Harms leidt binnen Rabobank het team dat zich inzet voor de verduurzaming van de woningmarkt en was betrokken bij de vormgeving van het Klimaatakkoord. Volgens hem is deze ontbrekende bouwcapaciteit een van de grootste hindernissen om de hele energietransitie te realiseren. "Die is er op dit moment gewoon nog niet. Dus ook als alle klanten nu zouden zeggen: nou doe mij dat maar. Ga mijn huis maar verduurzamen, dan nog ontbreekt het ons aan handen en aan slimme bouwconcepten waarmee het dan efficiënter wordt om die transitie te realiseren."

4.2.1. Fricties op de arbeidsmarkt

De Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2017) noemt twee specifieke fricties op de arbeidsmarkt die een rol spelen bij de energietransitie. Zo zal de energietransitie ervoor zorgen dat er in bepaalde sectoren en regio's banen verloren gaan, terwijl er in andere sectoren en regio's banen bijkomen. De werklozen uit de ene deelmarkt kunnen echter niet zo maar aan de slag in een andere deelmarkt. Kwalitatieve mismatches noemt het Planbureau voor de Leefomgeving dat (2018). Het gaat daarbij niet alleen om opleidingsniveau, maar ook om de kennis en vaardigheden die werknemers opbouwen door het dagelijks uitvoeren van hun werk.

Bij regionale veranderingen kan beperkte geografische mobiliteit een probleem opleveren; als werkzoekenden uit de ene regio onwetend zijn over vacatures in andere regio's of niet bereid zijn om te verhuizen of dagelijks lang te reizen tussen woning en werkplek.

Ed Nijpels ziet dit als een groot knelpunt. In zijn rol als oud-milieuminister, voorzitter van de borgingscommissie van het energieakkoord en momenteel als voorzitter van het Klimaatberaad, houdt de VVD'er al jarenlang de duurzame ontwikkelingen in de gaten. "Er zijn op dit moment 250.000 slecht vervulbare vacatures. Dat betekent dat die arbeidsmarkt een belemmering dreigt te worden voor die energietransitie. We hebben zowel denkwerk als handjes nodig om het werk te kunnen doen. Dat geldt overigens niet alleen voor de energiesector, maar alle sectoren."

4.2.2 Knelpunten inventariseren

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) stelt dat voor een soepel verloop van de energietransitie het van belang is om te inventariseren waar zich mogelijke knelpunten op de arbeidsmarkt voor kunnen doen; hoe omvangrijk die knelpunten zijn en wat eventueel nodig is om deze te verminderen. Vanwege onzekerheden over bijvoorbeeld technologische ontwikkelingen is het extra handig om tijdig mogelijke knelpunten te signaleren.

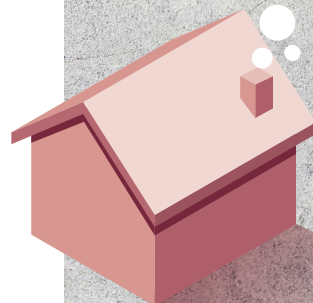
'Het is daarom in het algemeen belangrijk te streven naar een situatie op de arbeidsmarkt die het mogelijk maakt relatief snel te reageren op veranderingen in de vraag naar arbeid.' Zo schrijft het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) adviseert de overheid om de gevolgen voor de arbeidsmarkt niet per sector, maar op systeemniveau te beschouwen, omdat veranderingen in het ene deel van de economie elders invloed hebben. Het kan bijvoorbeeld dat het Klimaatakkoord indirect impact heeft buiten energie-gerelateerde sectoren. Daarnaast kan in verschillende sectoren behoefte zijn aan dezelfde soort arbeidskrachten, waardoor de spanning op de arbeidsmarkt groter is dan per sector het geval lijkt.

4.2.3 Mogelijke oplossingen

Als de knelpunten zijn geïdentificeerd, begint de zoektocht naar mogelijke oplossingen. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) benadrukt dat die oplossingen zich mogelijk niet allemaal in het beleidsdomein bevinden. Zo kunnen demografische en technologische ontwikkelingen ook zorgen voor veranderingen in vraag en aanbod en die factoren zijn slechts gedeeltelijk te beïnvloeden via beleid. Ook ziet het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) een rol voor bedrijven en werknemers zelf om hun gedrag op de arbeidsmarkt aan te passen.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) noemt drie algemene manieren waarop arbeidstekorten kunnen worden verminderd.



Ten eerste kunnen bedrijven nieuwe technologieën inzetten om de productie te vergroten met minder werknemers. Technologische ontwikkelingen kunnen bijdragen aan een snellere ontwikkeling van de benodigde infrastructuur en installaties, of het efficiënter opwekken van hernieuwbare energie zodat er minder productie nodig is om de reductiedoelstellingen te behalen.

Ten tweede kan het arbeidsaanbod worden vergroot. Bijvoorbeeld door toenemende arbeidsparticipatie van vrouwen, de inzet van werklozen, of het aantrekken van buitenlandse werknemers. Bedrijven kunnen een rol spelen door hogere lonen te bieden of actief werknemers in het buitenland te werven. En de overheid kan bijvoorbeeld via wijzigingen in de regeling van de kinderopvang, de voorwaarden voor het mogen werken naast een bijstandsuitkering, of het vergemakkelijken van (kennis)migratie vanuit het buitenland het arbeidsaanbod vergroten.

Ten derde kan de aansluiting tussen vraag en aanbod via arbeidsmobiliteit worden verbeterd. De beste oplossingen zijn daarbij afhankelijk van de oorzaak van de kwalitatieve mismatch. De verschillen lopen uiteen van verschillen in arbeidsvoorwaarden tot de noodzaak van een specifieke opleiding. Daardoor lopen de oplossingen uiteen van bedrijfsinterne oplossingen tot grote omscholingstrajecten.

Volgens Nijpels pakken sommige sectoren de handschoen al op. Zo is de industriële sector in overleg over bepaalde mbo- en hbo-opleidingen en ook de installatiewereld gaat volgens Nijpels aan de slag met opleidingen. "De installatiewereld is een heel goed voorbeeld van een branche die de problemen nu zelf aanpakt."

4.2.4 Kansen voor het Nederlandse bedrijfsleven

Nijpels ziet in de ontwikkeling van een CO₂-neutrale, Nederlandse samenleving zowel uitdagingen als kansen. "Als Nederlandse bedrijven technologie uitvinden die je ook in andere landen kunt gebruiken dan kan dat een bijdrage leveren aan de economische groei van Nederland. Tegelijkertijd is het een uitdaging, omdat het wel ingewikkeld is: je moet technologie bedenken en durven investeren. Het is niet zo dat een bedrijf op een knop kan drukken en het dan klaar is."

Harms denkt ook dat bedrijven voordeel kunnen halen uit de noodzaak van innovatie. "Als je vroeger bezig was met het bedenken van een innovatieve techniek voor verduurzaming dan was het de vraag of ook klanten zouden zijn. Door deze hele beweging weet je nu gewoon zeker dat die klanten er wel zullen zijn. Dus er ontstaat werkgelegenheid op dat terrein."

Tot slot wijst Diederik Samsom, hoofd van de sectortafel Gebouwde Omgeving, specifieke sectoren aan die aan de bak moeten. "Het zijn de bouwbedrijven die tot innovatieve concepten moeten komen, het zijn de warmtepompleveranciers en de installateurs die ervoor moeten zorgen dat dit zo efficiënt aangepakt kan worden zodat we überhaupt de ambitie kunnen uitvoeren: 1.000 woningen per dag verduurzamen. Er dienen zich weinig grotere kansen aan dan deze."



4.3 DERDE HINDERNIS: ACTIE VAN INDIVIDUELE WONINGEIGENAREN VEREIST

Bij veel mensen ontbreekt het urgentiebesef, om aan de slag te gaan met woningverduurzaming, stelt Harms. Ook onzekerheid vormt een probleem. Zo is het voor veel woningeigenaren nog onduidelijk wat de beste warmteoplossing voor hen is, omdat pas na 2021 in de regionale energiestrategie duidelijk wordt welke warmtebron per wijk wordt uitgerold.

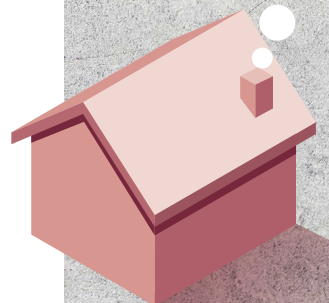
De Raad voor de leefomgeving en infrastructuur doet daarom een aantal adviezen aan de overheid om woningeigenaren mee te krijgen in de transitie. Volgens de adviesraad ontbreekt op dit moment een eenduidig en richtinggevend verhaal op nationaal niveau.

‘Eigenaren, huurders, maar ook investeerders en installateurs hebben wellicht kennis van de nationale (en lokale) ambities, maar voelen zich niet gebonden aan welke gezamenlijke, nationale opgave dan ook. Dat de transitie uiterst moeilijk wordt en dat het veel geld gaat kosten, wordt door opiniemakers net zo hard benadrukt als dat het maatschappelijk gezien kostenneutraal kan en dat de techniek hiervoor al klaarligt. Niet vreemd dat de burger – niet alleen de eigenaar of huurder van een woning, maar ook de werknemer of eigenaar, bestuurder of investeerder – nog even wacht met het ondernemen van actie.’ Zo schrijft de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.

Volgens de adviesraad is een duidelijk overheidskader nodig en is het cruciaal om verschillende belangen te verbinden. ‘Het is van belang dat de aanleiding en het doel van de transitie verbonden worden met de praktische vragen van partijen in de samenleving. Het is belangrijk om uit te leggen hoe verschillende, soms tegenstrijdig lijkende onderdelen uit het overheidskader daarin passen.’

De Raad voor de leefomgeving en infrastructuur erkent dat er nog onzekerheden zijn over ‘het precieze eindplaatje’, maar dat het desondanks helder is dat de beleving van de burgers centraal moet staan. Zo adviseert de adviesraad de overheid om de burgers serieus te nemen, hen te betrekken bij de keuze voor alternatieven en tijdig en helder te communiceren.

‘Essentieel voor de energietransitie in de gebouwde omgeving is juist dat deze pas kan slagen indien acht miljoen huishoudens en gebouweigenaren bereid zijn zich daarvoor in te zetten. Het gaat dus om veel meer dan een technisch-rekenkundige exercitie.’



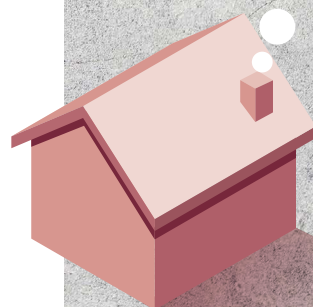
5. Conclusie

De transformatie van de gebouwde omgeving naar een CO₂-neutrale toekomst wordt omschreven als de grootste verbouwingsopgave sinds de naoorlogse wederopbouw. Meer dan zeven miljoen woningen stappen over van aardgasverwarming naar duurzamere verwarmingsoplossingen. Ook de elektriciteitsvoorziening moet duurzaam. Van die twee transitie wordt de duurzame warmte als een grotere opgave gezien. Dat komt mede doordat het grootste deel van de CO₂-uitstoot van woningen afkomstig is uit de verwarming.

Ondanks dat de opgave groot is, stellen deskundigen dat de technieken en het geld (in ieder geval op macroniveau) er zijn om de transformatie tot een succesvol einde te brengen. Toch zijn er ook hindernissen: gebrek aan urgentieniveau bij woningeigenaren, onduidelijkheid over de verwarmingsoplossingen op wijkniveau, en onvoldoende goed-geschoolde arbeiders om de verbouwing daadwerkelijk uit te voeren.

Daarom is het zaak dat gemeenten zo snel mogelijk aan de slag gaan met hun regionale energiestrategieën, dat de overheid en de markt de arbeidsmarkt flexibel inrichten en dat woningeigenaren verduurzaming niet langer uitstellen en beginnen met de eerste stap: isolatie.

Ondanks dat de opgave groot is, zijn er ook kansen. Zo levert de verduurzaming comfortabelere huizen op en werkgelegenheid. "Er dienen zich weinig grotere kansen aan dan deze", aldus Diederik Samsom, hoofd van de sectortafel Gebouwde Omgeving van het Klimaatakkoord. Dus waarom nog langer wachten? Het is tijd om aan de slag te gaan!



6. Begrippenlijst

Aardgasvrij

In een aardgasvrije woning gebeurt zowel de verwarming van het gebouw, de verwarming van het tapwater, als het koken met behulp van warm water en elektriciteit. De aardgasaansluiting is overbodig, maar het gebouw is niet per se CO₂-neutraal. Het kan namelijk dat de warmte en elektra nog steeds een fossiele oorsprong hebben.

Bijna energieneutrale gebouwen (BENG)

Vanaf 2020 moeten gebouwen voldoen aan de eisen voor bijna energieneutrale gebouwen (BENG). De energieprestatie van gebouwen wordt vanaf dat moment op de volgende drie criteria beoordeeld: de energiebehoefte, het primair fossiel energieverbruik en het aandeel hernieuwbare energie. De BENG-eisen sluiten aan op de definitie van bijna energieneutrale gebouwen zoals beschreven in de Europese Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) en zoals vastgelegd in het Energieakkoord.

CO₂-neutraal

Bij een CO₂-neutrale woning wordt er bij de energieproductie geen CO₂ uitgestoten of de CO₂ die bij de energieproductie wordt uitgestoten, wordt gecompenseerd of afgevangen.

Ergieneutraal

Een woning is energieneutraal wanneer er jaarlijks net zoveel energie door of aan het gebouw geproduceerd wordt als er wordt verbruikt.

Elektrische warmtepomp

Een volledige elektrische warmtepomp werkt op stroom en doet alles wat een cv-ketel ook doet: het huis verwarmen en warm water leveren. De warmtepomp haalt warmte uit de lucht, de bodem of het grondwater en maakt daar een bruikbare temperatuur van. Volgens Milieu Centraal daalt de CO₂-uitstoot van de verwarming met 35 tot 50 procent door de aanschaf van een volledig elektrische warmtepomp.

Energielabel

Vanaf 2008 moeten woningen een energielabel hebben bij verhuur of verkoop. Op het label staat vermeld wat het jaarlijks energieverbruik is en wat de energie-index is. Op basis van de energie-index worden woningen ingedeeld in klassen van A (zeer energiezuinig) tot en met G (zeer onzuinig). Het energielabel geeft ook aan welke energiebesparende maatregelen nog mogelijk zijn. Onder andere de Algemene Rekenkamer twijfelt aan de betrouwbaarheid van het label, omdat woningeigenaren zelf de gegevens aanleveren en er geen controle plaatsvindt.

Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC)

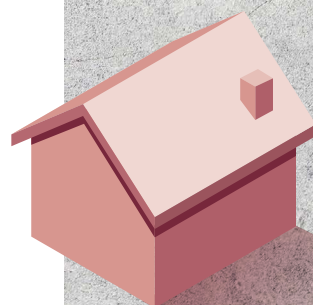
De Energieprestatiecoëfficiënt (EPC) is een index die de energetische efficiëntie van gebouw aangeeft. Hoe lager dit getal is, hoe minder energie er nodig is om een gebouw te verwarmen. Voor woningen en woongebouwen geldt vanaf 2015 een EPC-eis van 0,4. De EPC-eisen worden per 1 januari 2020 vervangen door de invoering van de eisen voor bijna energieneutrale gebouwen (BENG).

Hoge temperatuurverwarming

Bij verwarmingsopties wordt onderscheid gemaakt tussen lage temperatuurverwarming en hoge temperatuurverwarming. Bij hoge temperatuurverwarming pompt een traditionele cv-installatie water van 80 of zelfs 90 graden Celsius rond. Als het water in de ketel terugkomt, is het 60 graden. Deze hoge temperatuur is nodig in huizen waar veel warmte verloren gaat.

Hybride warmtepomp

Een hybride warmtepomp werkt op stroom, maar is gekoppeld aan een cv-ketel op gas. Zo is de verwarming voornamelijk elektrisch, maar de cv-ketel op gas springt bij als het buiten heel koud is en levert dan het warme water in de badkamer en keuken. Volgens Milieu Centraal is de aanschaf van een hybride warmtepomp een goede tussenstap naar een vol-elektrisch huis en daalt de CO₂-uitstoot voor verwarming en warm water met circa 25 procent.



Infrarood panelen

'Gewone' verwarming verwarmt de lucht in de hele ruimte, terwijl infrarood panelen alleen stralingswarmte afgeven naar een bepaalde plek in de kamer. Op die plek voelt het comfortabel, ondanks dat de luchttemperatuur eromheen lager ligt. Infrarood panelen als bijverwarming kunnen het energieverbruik van de hoofdverwarming verminderen. Infrarood panelen zijn minder geschikt als hoofdverwarming, tenzij het huis heel goed geïsoleerd is.

Lage temperatuurverwarming

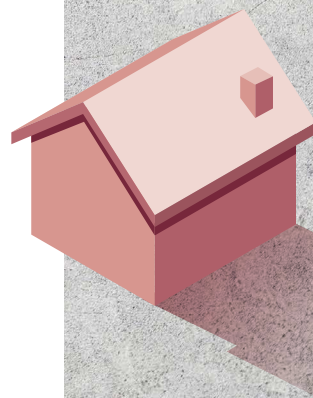
Bij verwarmingsopties wordt onderscheid gemaakt tussen lage temperatuurverwarming en hoge temperatuurverwarming. Een lage temperatuurverwarming werkt met een aanvoertemperatuur naar de radiatoren, vloer- of wandverwarming van 25 tot 55 graden Celsius. Voor een behaaglijke lage temperatuurverwarming is een uitstekende isolatie cruciaal. In de regel zijn nieuwbouwwoningen hiervoor geschikt. Hoe ouder de woning is hoe lastiger lage temperatuuroplossingen toe te passen zijn. Veel all electric-maatregelen werken met lage temperatuurverwarming.

No regret maatregelen

No regret maatregelen zijn maatregelen die direct bijdragen aan het verlagen van de warmtevraag in de woning en die los van de toekomstige warmtevoorziening kunnen worden gedaan. Het gaat bijvoorbeeld om isolatiemaatregelen.

Zonneboiler

Een zonneboiler bestaat uit een zonnecollector op het dak die het zonlicht opvangt en een vat waarin het warme water in wordt opgeslagen. 's Zomers kan de zonneboiler bijna al het warme water leveren. 's Winters kan dat niet, dan kan bijvoorbeeld een warmtepomp voor het warme water zorgen.



7. Bronnen

RAPPORTEN, KAMERBRIEVEN, WEBSITES E.D.

Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN):

Monitoring warmte 2015, door Menkveld, M., Matton, R., Segers, R., Vroom, J. & Kremer, A.M. (2017).

https://www.cbs.nl/-/media/_pdf/2017/15/monitoringwarmte2015.pdf

Alliander, Natuur & Milieu, Stedin Gasmonitor 2018

<https://www.natuurenmilieu.nl/wp-content/uploads/2018/08/NM-Gasmonitor-2018-rapport.pdf>

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat,

Kamerbrief over gaswinning Groningen, 29 maart 2018

<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33529-457.html>

Klimaatmonitor van Rijkswaterstaat:

CO₂-uitstoot per sector: gebouwde omgeving en woningen.

<https://klimaatmonitor.databank.nl/Jive>

Milieu Centraal, Aardgasvrij in 6 stappen.

<https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/energiezuinig-huis/wonen-zonder-aardgas/stappenplan-aardgas-vrij-wonen/#zesstappen>

Organisation for Economic Co-operation and Development OECD:

Employment Implications of Green Growth: Linking jobs, growth, and green policies (2017).

<https://www.oecd.org/environment/Employment-Implications-of-Green-Growth-OECD-Report-G7-Environment-Ministers.pdf>

Planbureau voor de Leefomgeving (PBL):

Analyse van het voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord. Door Michiel Hekkenberg en Robert Koelemeijer (eds) (2018).

<https://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2018-analyse-van-het-voorstel-voor-hoofdlijnen-van-het-klimaatakkoord-3380.pdf>

Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (Rli), Warm aanbevelen:

CO₂-arme warmte in de gebouwde omgeving (2018).

https://www.rli.nl/sites/default/files/advies_warm_aanbevelen_-_def.pdf

Rijksoverheid: Kabinet: einde aan gaswinning in Groningen (2018)

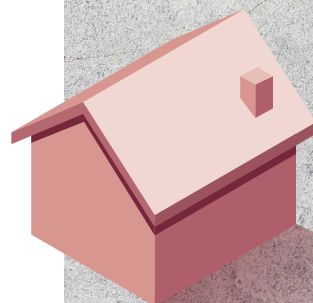
<https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2018/03/29/kabinet-einde-aan-gaswinning-in-groningen>

Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord (2018).

https://www.klimaatakkoord.nl/binaries/klimaatakkoord/documenten/publicaties/2018/07/10/hoofdlijnen-compleet/180710+-+Voorstel+voor+hoofdlijnen+voor+het+Klimaatakkoord+10+juli_totaal.pdf

Wonen zonder aardgas, Milieu Centraal

<https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/energiezuinig-huis/wonen-zonder-aardgas/>



Artikelen

ABN AMRO: 'Wij willen naast de financiële cijfers ook de CO₂-uitstoot van de klant weten'
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/finance/30523/duurzaamheid-abn-amro>

Alle BENG-eisen op een rij
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/infra/29621/alle-beng-eisen-op-een-rij>

ASN Bank lanceert hypotheek die ook kleine energiebesparingsmaatregelen beloont
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/infra/30203/hypotheek-asnbank>

Banken zetten zich samen in voor woningverduurzaming
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/finance/27703/bank-en-zetten-zich-samen-in-voor-woningverduurzaming>

Biomassacentrale maakt wijk aardgasvrij: 'transitie binnen een transitie'
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/energie/30599/energietransitie-biomassacentrale>

De warmtetransitie: een tussenstand
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/infra/29781/de-warmtetransitie-in-beeld>

Ed Nijpels: Einde oefening voor niet-duurzame bedrijven
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/energie/29783/ed-nijpels-einde-oefening-voor-niet-duurzame-bedrijven>

Hoe warmteopslag Nagele van het aardgas afhelpt
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/infra/29643/hoe-warmte-opslag-nagele-van-het-aardgas-afhelpt>

Kabinet kondigt einde van gaswinning in Groningen aan
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/energie/27951/kabinet-kondigt-einde-van-gaswinning-in-groningen-aan>

Klimaatakkoord volgens Samsom: "Er dienen zich weinig grotere kansen aan dan deze"
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/infra/29405/kansen-van-klimaatakkoord-volgens-samsom-er-dienen-zich-weinig-grotere-kansen-aan-dan-deze>

Klimaatakkoord: 'In 2030 kwart woningen aardgasloos verwarmd'
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/energie/29335/klimaatakkoord-merendeel-elektriciteit-duurzaam-in-2030>

Koopwoningen en huurwoningen tegelijkertijd verduurzaamd
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/infra/28163/koopwoningen-en-huurwoningen-tegelijkertijd-verduurzaamd>

Op zoek naar de businesscase van klimaatneutraal verwarmen
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/infra/28053/op-zoek-naar-de-businesscase-van-klimaatneutraal-verwarmen>

Rabobank: "Wij willen de huisbankier van de energietransitie in Nederland zijn"
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/energietransitie-business/30725/energietransitie-rabobank>

'Vanaf deze zomer is gasaansluiting voor nieuwbouw verboden'
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/infra/28011/vanaf-deze-zomer-is-gasaansluiting-voor-nieuwbouw-verboden>

Van het gas af: 5 oplossingen die Nederland van het aardgas afhalen
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/infra/30027/van-het-gas-af-5-oplossingen-die-nederland-van-het-aardgas-afhalen>

Waarom een bank zich druk maakt over de verduurzaming van de woningmarkt
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/finance/28095/waarom-een-bank-zich-druk-maakt-over-de-verduurzaming-van-de-woningmarkt>

Warmtenetten in Nederland: hoe krijgen we ze van de grond?
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/energie/27351/warmtenetten-in-nederland-hoe-krijgen-we-ze-van-de-grond>

Welke rol speelt groen gas in de energietransitie?
<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/energie/28983/interview-welke-rol-speelt-groen-gas-in-de-energietransitie>

