

## Verlag van de workshop Gezonde energietransitie in de gebouwde omgeving, 9 januari 2020

De opbrengst van deze workshop is gebruikt voor het advies *Gezonde energietransitie in de gebouwde omgeving* dat op 14 juli 2020 is gepubliceerd. Van 5 tot 12 februari 2020 hebben de deelnemers commentaar kunnen leveren op een conceptversie van het verlag.

### Inleiding

Donderdag 9 januari 2020 organiseerde de vaste Commissie Signalering gezondheid en milieu van de Gezondheidsraad een workshop over het onderwerp 'Gezonde energietransitie in de gebouwde omgeving'. Het doel van de bijeenkomst was inzicht verkrijgen in de gezondheidseffecten van de energietransitie in de gebouwde omgeving, waarbij het accent lag op bestaande woningen en andere gebouwen waarin mensen verblijven (commerciële en maatschappelijke gebouwen). Overstappen van fossiele brandstoffen naar duurzame energiebronnen (zoals zonne-energie, bodemwarmte in combinatie met geothermie, of buitenluchtwarmte in combinatie met lucht-lucht warmtepompen) levert gezondheidswinst op, onder meer door minder luchtverontreiniging. Als de maatregelen echter ook onbedoeld tot nadelige gezondheidseffecten leiden, bijvoorbeeld door toenemende geluidsoverlast of verslechtering van de binnenluchtkwaliteit, kan dat het draagvlak voor de energietransitie ondermijnen. Tijdens de workshop wisselden de deelnemers van gedachten over de vraag welke nadelige gezondheidseffecten zich zouden kunnen voordoen en op welke wijze die zouden kunnen worden beperkt of voorkomen (zie programma in bijlage A). De deelnemers aan de workshop waren afkomstig uit het bedrijfsleven, non-profitorganisaties, ministeries, overheidsinstellingen, universiteiten en kennisinstituten (zie bijlage B). In dit verlag wordt op hoofdlijnen beschreven welke inzichten de bijeenkomst heeft opgeleverd. Het vervolg is dat de commissie de informatie op basis van de stand van wetenschap weegt en een beknopt, signalerend en agenderend advies opstelt. Het advies wordt gericht aan de bewindslieden van vier ministeries: Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) en Economische Zaken en Klimaat (EZK). Het advies wordt samen met dit verlag op de website van de Gezondheidsraad gepubliceerd.

### Leeswijzer

Tijdens de workshop zijn enkele presentaties gegeven, waarna de deelnemers in groepen hebben gediscussieerd. In een plenaire, afsluitende sessie zijn de opbrengsten van de groepsdiscussies besproken. In dit verlag wordt eerst beschreven wat de rode draad van de bijeenkomst was. Vervolgens wordt op hoofdlijnen beschreven welke inzichten de workshop heeft opgeleverd. Die inzichten zijn geclusterd naar de vragen die centraal stonden in de groepsdiscussies:

- Wat zijn nieuwe ontwikkelingen in de energietransitie?
- Wat is de invloed daarvan op fysische factoren in de gebouwde omgeving?
- Wat zijn de gevolgen voor gezondheid en welbevinden van mensen?
- Welke mogelijkheden zijn er om nadelige gevolgen voor gezondheid en welbevinden te voorkomen?
- Wie zijn de meest aangewezen partijen om de mogelijke oplossingen uit te voeren?

## Rode draad

Wat de opbrengsten van de verschillende groepsdiscussies gemeen hadden was de oproep om gezondheid en comfort al in een vroeg stadium mee te nemen in de vele afwegingen die binnen het klimaatbeleid moeten worden gemaakt om de gebouwde omgeving aan te passen. Met een dergelijke integrale aanpak kan een bestaand huis niet alleen duurzaam, energieneutraal en CO<sub>2</sub>-neutraal worden (de inzet van het klimaatakkoord), maar ook gezonder en comfortabeler. De energietransitie is sterk gepolitiseerd. Het is een hele opgave om de Nederlandse bevolking mee te krijgen in de energietransitie. De aspecten gezondheid en comfort daarentegen zijn veel minder gepolitiseerd. Dus aandacht voor gezondheid en comfort kan helpen om meer draagvlak voor de energietransitie te verkrijgen.

Hieronder volgen de voornaamste bevindingen ten aanzien van de technologische en maatschappelijke ontwikkelingen in de energietransitie, hun invloed op fysische omgevingsfactoren in de gebouwde omgeving en de mogelijke invloed van deze factoren op de gezondheid en het comfort van bewoners en gebruikers. Ten slotte volgen mogelijkheden om bedreigingen van gezondheid en comfort vroegtijdig te voorkomen of beperken.

### *Reikwijdte van de workshop*

De groepsdiscussies gingen voornamelijk over woningen, maar ook over de andere typen gebouwen en over de woonomgeving, de buurt en de wijk. De discussies leverden meer verbreding op: er kwamen bijvoorbeeld ook andere factoren dan fysische omgevingsfactoren ter sprake. En hoewel de energietransitie centraal stond, kwam ook klimaatverandering ter sprake. Omdat de workshop inventariserend was en synthese niet het doel, is die waardevolle extra opbrengst ook in het verslag opgenomen.

## Ontwikkelingen

Met de energietransitie beoogt de regering om over te stappen van fossiele brandstoffen naar duurzame energiebronnen. Daar zijn uiteenlopende mogelijkheden voor. Tijdens de groepsdiscussies zijn verscheidene ontwikkelingen genoemd.

### *Toename van elektrificatie*

Om de energietransitie mogelijk te maken is veel elektriciteit nodig. Door technologische vooruitgang groeit de behoefte aan elektriciteit nog eens extra. Die elektriciteit moet worden opgewekt, getransporteerd en eventueel opgeslagen. Dat kan onverwachte neveneffecten hebben.

### *Balans tussen isolatie en ventilatie*

Een van de meest besproken onderwerpen was de balans tussen isolatie en ventilatie. Hoe kan de lucht voldoende ververscht worden met zo min mogelijk warmteverlies? Die balans wordt als een belangrijke factor gezien voor het welslagen van een gezonde energietransitie in de gebouwde omgeving. Voor zowel isolatie als ventilatie zijn in de loop der tijd nieuwe technieken ontwikkeld, waaronder volledig automatische ventilatiesystemen. Sommige ventilatiesystemen bevatten een eenheid voor warmteterugwinning (WTW). Hiermee wordt de aangevoerde koude buitenlucht verwarmd door hem via warmtewisselaars langs afgevoerde warme binnenlucht te leiden.

#### *Toename gebruik mechanische ventilatiesystemen*

Er worden steeds meer woningen beter geïsoleerd. In samenhang hiermee worden meestal ook mechanische ventilatiesystemen geplaatst. Deze systemen worden vaak niet correct gebruikt, met onvoldoende ventilatie tot gevolg. Vaak zijn de aanwezige ventilatiesystemen niet goed ontworpen (er is bijvoorbeeld niet in alle vertrekken voldoende ventilatiecapaciteit), of ze zijn niet goed geïnstalleerd (er ontbreken bijvoorbeeld geluiddempende elementen), of niet goed onderhouden. Veel mensen zetten het ventilatiesysteem uit wanneer ze geluidhinder of tocht ervaren. Om dat te voorkomen heeft de industrie automatische ventilatiesystemen ontwikkeld zonder aan/uit-knop. Nadelen van dergelijke systemen zijn dat mensen het gevoel hebben de controle in hun eigen huis kwijt te raken en dat ze hinder ondervinden van tocht (mensen plakken daarom nogal eens de openingen af) of van geluid afkomstig van de systemen, of door dit geluid zelfs in hun slaap worden gestoord.

Voor een correcte en geluidsarme werking van het systeem moeten ze op de juiste wijze zijn geïnstalleerd. Ook moeten de filters regelmatig worden schoongemaakt en eventueel vervangen. Veel mensen nemen de informatie over onderhoud van het systeem echter niet tot zich, bijvoorbeeld omdat die te ingewikkeld is, of omdat ze zich niet bewust zijn van het belang van een gezond binnenklimaat, noch van de betekenis van voldoende ventilatie hiervoor.

#### *Toename isolatiemaatregelen*

Steeds meer woningen worden beter geïsoleerd. Net als bij ventilatie is het bij isolatie cruciaal dat het zo goed mogelijk geschiedt. Wanneer een huis niet op een goede manier is geïsoleerd, kan onnodig warmteverlies optreden, of condensatie en schimmelgroei op de plekken die niet geïsoleerd zijn (bijvoorbeeld de vloer, de gevel of het dak). Daarom is het raadzaam om vloer, muren én dak te isoleren.

#### *Meer behoefte aan koelcapaciteit*

Dankzij betere isolatie zijn huizen energiezuiniger gemaakt. Ze houden meer koude buiten en meer warmte binnen. Ook werd het dankzij beter isolerend glas mogelijk met grotere ramen te bouwen. Dat zorgde voor meer daglicht in huis en dus minder behoefte aan kunstlicht. Door grote ramen komt op zomerse dagen echter ook veel warmte binnen. Als de warmte eenmaal een goed geïsoleerd huis binnengedrongen is, raakt het deze warmte lastig weer kwijt. Ook goede ventilatie helpt onvoldoende om de warmte kwijt te raken. Zonder adequate zonwering, of koeling kan de binnentemperatuur fors oplopen. Het gevolg is dat mensen koelinstallaties installeren in hun huis. Deze voeren de warmte af naar buiten. Zeker in een stedelijke omgeving waar woningen dicht op elkaar staan, kunnen koelinstallaties de woning koelen, maar doordat ze zelf warmte produceren kunnen ze ook voor meer opwarming van de nabije omgeving zorgen en zo extra bijdragen aan zogeheten hitte-eilanden. De behoefte aan koelinstallaties zal meer toenemen naarmate het warmer wordt. Dit leidt tot extra energieverbruik, meer geluid en meer warmte in de stedelijke omgeving.

#### *Toename installatie van warmtepompen*

Een andere ontwikkeling die de energietransitie met zich meebrengt is de toegenomen installatie van warmtepompen ter vervanging van gasgestookte cv-ketels. Warmtepompen spelen een belangrijke rol in de energietransitie, omdat ze kunnen helpen om de beoogde CO<sub>2</sub>-reductie en aardgasreductie te realiseren, indien de benodigde elektriciteit CO<sub>2</sub>-neutraal en gasloos kan worden opgewekt. Net als ventilatiesystemen dienen warmtepompen op de juiste manier geïnstalleerd, gebruikt en onderhouden te worden om optimaal te werken met zo min

mogelijk geluidhinder. Verontreiniging en verzakking kunnen geluid en trillingen doen toenemen, wat extra overlast kan opleveren. Vooral de buitenunits van lucht/water-warmtepompen en airco's kunnen geluidhinder veroorzaken. Eind 2020 worden aanvullende geluidseisen opgenomen in het Bouwbesluit, waarmee bewoners en omwonenden beter worden beschermd tegen het geluid van dergelijke buitenunits. Het is echter denkbaar dat ook dan nog hinder door geluid of trillingen optreedt, zeker wanneer geluid of trillingen door veroudering, of achterstallig onderhoud van het apparaat toenemen.

#### *Water/water-warmtepomp*

Lucht/water-warmtepompen worden veel toegepast bij afzonderlijke woningen. Een ander type warmtepomp, de water/water-warmtepomp, komt in aanmerking voor toepassing bij groepen woningen. Te denken valt aan een flatgebouw, of een buurt. Dit type warmtepomp heeft een fors grotere capaciteit dan de lucht/water-variant. Met dit type kan warmte aan oppervlaktewater worden onttrokken (in de zomer) en voor verwarming van gebouwen worden gebruikt (in de winter, zie Aquathermie). Een bijkomend effect van deze vorm van warmtewinning is dat het oppervlaktewater wordt afgekoeld. In dichtbebouwd stedelijk gebied hebben water/water-warmtepompen volgens sommigen de voorkeur, omdat grootschalige systemen energie-efficiënter zijn dan kleinschalige systemen en akoestische maatregelen bij één grote installatie effectiever zijn dan bij vele kleine tezamen. Water/water-warmtepompen zijn onder meer toegepast in Tricht, Renswoude en Woerden.

#### *Levenscyclusanalyse*

Warmtepompen bevatten antivriesmiddelen in hun broncircuit die noodzakelijk zijn voor de werking ervan. Verder bevatten ze koelmiddelen. Bij de recycling dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van deze stoffen, die schadelijk kunnen zijn voor mens en milieu. Beide groepen stoffen kunnen door lekken in de omgeving terechtkomen en zo tot onbedoelde blootstelling van mensen leiden. De toename van het aantal warmtepompen vergroot de kans daarop. Daarom is levenscyclusanalyse van warmtepompen noodzakelijk. Levenscyclusanalyse is een methode om te bepalen welke invloed een product heeft op het milieu bij de winning van de benodigde grondstoffen, de fabricage, het transport, het gebruik, de recycling en de afvalfase. Levenscyclusanalyse is ook wenselijk voor allerlei andere producten die bij de energietransitie van de gebouwde omgeving worden ingezet, waaronder bouwmaterialen en isolatiematerialen.

#### *Aquathermie*

Door een water/water-warmtepomp te koppelen aan een systeem voor warmte-opslag kan de warmte worden bewaard (tot de winter) en via een netwerk kan deze vervolgens naar aangesloten woningen worden geleid om ze te verwarmen. Deze vorm van energievoorziening staat bekend als aquathermie: warmte uit water. In Nederland wordt aquathermie al jaren toegepast, bijvoorbeeld in Amstelveen en Blaricum. Eventuele geluidsoverlast is bij aquathermie meer geconcentreerd op één plek en daardoor beter met technische maatregelen te beperken.

De Nederlandse zandgronden zijn geschikt voor opslag van het warme water. Uit een onderzoek in Breda bleek dat met dit type systeem bij de huidige watertemperatuur 40% van de warmtevraag van de Nederlandse woningvoorraad zou kunnen worden geleverd. In de toekomst zou dat zelfs 70% kunnen zijn.

### *Geothermie*

Ook geothermie kwam ter sprake. Geothermie is een duurzame bron van energie waarbij aardwarmte wordt gebruikt voor verwarming. Met een aardwarmtesysteem wordt warm water via één of meer productieputten naar de oppervlakte gepompt. In een warmtewisselaar geeft dit warme water zijn energie af aan een warmtenet, dat woningen, kassen of industrie van warmte voorziet. Het afgekoelde water wordt terug de bodem in geleid. Eventuele geluidsoverlast is bij geothermie ook meer geconcentreerd op één plek, waardoor akoestische maatregelen wellicht ook gericht kunnen worden ingezet. In Nederland wordt geothermie onder meer al toegepast in Etten-Leur en Den Haag.

### *Warmtenet*

Veel steden overwegen om een warmtenet te laten aanleggen. Er zijn al verscheidene steden met een grootschalige warmtenet, waaronder Utrecht en Rotterdam. Een warmtenet is een infrastructuur van leidingen voor transport van warm water. Met een aansluiting op een warmtenet is in huis geen toestel voor warmteproductie nodig, maar een warmtewisselaar. De centrale warmtebron kan verschillen. Idealiter is dit restwarmte van bijvoorbeeld een fabriek. Tevens kan warmte worden geleverd door een gascentrale. Als gascentrales verdwijnen zal er een andere warmtebron voor in de plaats moeten komen. Aquathermie en geothermie zijn goede opties. Het aanleggen van een warmtenet is duur. Warmtenetten zijn daarom vooral geschikt voor dichtbevolkte gebieden. Het aanleggen van een warmtenet duurt enkele maanden tot enkele jaren en kan gepaard gaan met hinder in de leefomgeving door geluid en trillingen.

### *Waterstof*

Waterstof is een van de duurzame energiebronnen die kunnen worden gebruikt als alternatief voor aardgas. De bestaande aardgasleidingen zijn niet geschikt voor transport van zuiver waterstof. Door waterstof bij te mengen in aardgas zouden ze echter wel kunnen worden benut. Onderzoek naar de veiligheid van waterstof is gaande, omdat het in tegenstelling tot bijvoorbeeld aardgas in elke concentratie explosief is.

### *Automatisering*

Veel verwarming-, koeling- en ventilatieprocessen zijn of worden geautomatiseerd. Zo kan ventilatie op basis van sensoren voor CO<sub>2</sub> of vocht geschieden. Dit wordt al toegepast in schoolgebouwen en woningen. In schoolgebouwen is CO<sub>2</sub>-gestuurde ventilatie zinvol, omdat er door de aanwezigheid van kinderen en leerkrachten een grote bron van CO<sub>2</sub> is. In huizen is CO<sub>2</sub>-gestuurde ventilatie minder geschikt. Als er namelijk niemand in de slaapkamer aanwezig is, zal daar geen CO<sub>2</sub>-productie plaatsvinden en het ventilatiesysteem niet werken. Een basisniveau van ventilatie is niettemin wel wenselijk om emissies vanuit de bodem (radon), bouwmaterialen en consumentenproducten af te voeren. Wanneer een dergelijk ventilatiesysteem in de slaapkamer hoorbaar aanslaat op het moment dat de bewoners willen gaan slapen, kunnen hinder en slaapverstoring het onbedoelde gevolg zijn. Dit soort CO<sub>2</sub>-gestuurde automatiseringsmethoden zijn daarom minder geschikt voor woningen.

### *Toename complexiteit nieuwe technieken*

Er komen meer complexe apparaten in huis te staan. Uit de ervaringen met mechanische ventilatiesystemen valt af te leiden dat gebruikers vaak niet goed begrijpen op welke wijze ze de aanwezige apparatuur correct bedienen en dus ook optimaal benutten. Tijdens de workshop kreeg dit aspect veel aandacht.

### *Regionale energiestrategieën komen in hoog tempo tot stand*

Regionale energiestrategieën (RES) spelen een belangrijke rol in de energietransitie. Diverse deelnemers aan de workshop toonden bezorgdheid over de snelheid waarmee de RES tot stand dienen te komen. De ongeveer 30 regio's in Nederland dienen dit jaar in een RES vast te leggen hoe ze voor duurzame energielevering gaan zorgen. Er wordt over het algemeen onvoldoende nagegaan welke kansen en risico's voor gezondheid en comfort de plannen met zich meebrengen. Deskundigen met de benodigde kennis, zoals medisch milieukundigen en GGD-medewerkers, zijn niet altijd ingeschakeld bij het opstellen ervan.

### Invloed op fysieke omgevingsfactoren

Tijdens de groepsdiscussies is uitgebreid besproken welke fysieke omgevingsfactoren invloed kunnen ondervinden van de energietransitiemaatregelen in de gebouwde omgeving. In de vorige paragraaf zijn er al een aantal genoemd, zoals het geluid, de warmte en de trillingen die verschillende apparaten kunnen veroorzaken wanneer ze zijn ingeschakeld, of die bij aanleg- of installatiewerkzaamheden kunnen ontstaan. Andere fysieke omgevingsfactoren waaraan de blootstelling naar verwachting toeneemt en die nog zijn genoemd zijn:

- elektromagnetische velden (afkomstig van apparaten);
- laagfrequent geluid (afkomstig van apparaten);
- straling (afkomstig van vloertegels die geschikt zijn voor combinatie met vloerverwarming; afkomstig uit de bodem in het broncircuit bij geothermie);
- licht (slagschaduw afkomstig van windturbines; toename van licht in de leefomgeving (lichtvervuiling); lichthoeveelheid en lichtkwaliteit geregeld door zonneschermen en lichtwerende coatings; lichtspectrum en lichtintensiteit van ledverlichting);
- geur (afkomstig van biomassacentrales);
- verrommeling van het zicht (door bijvoorbeeld buitenunits van warmtepompen en airco's);
- stoffen en micro-organismen die de kwaliteit van de binnenlucht verslechteren (door ongunstige balans tussen isolatie en ventilatie).

### Gevolgen voor gezondheid en welbevinden

Omgevingsfactoren dragen voor 5 tot 6% bij aan de ziektelast van de Nederlandse bevolking. Deze bijdrage komt voor een groot deel voor rekening van luchtverontreiniging binnen en luchtverontreiniging buiten, die voornamelijk wordt veroorzaakt door verbrandingsprocessen. Door in de gebouwde omgeving over te stappen van aardgas op verbrandingsvrije alternatieven wordt de binnenlucht minder vervuild en wordt de kans om te overlijden door koolmonoxidevergiftiging tot nihil gereduceerd. Als de benodigde elektriciteit op duurzame wijze wordt opgewekt (dus niet in een met fossiele brandstoffen gestookte energiecentrale), wordt ook de buitenlucht ontzien. Aangezien binnen- en buitenlucht met elkaar in contact staan, kan dit indirect een gunstige invloed op het binnenmilieu hebben. Dankzij de energietransitie kan dus gezondheidsschade worden vermeden. De grootscheepse elektrificatie van de samenleving zou echter ook nadelige invloeden op de gezondheid kunnen hebben. Tijdens de groepsdiscussies is uitgebreid gesproken over zowel de nadelige gezondheidseffecten van de klimaatverandering als de nadelige gezondheidseffecten van de maatregelen om de klimaatverandering tegen te gaan.

### *Te behalen gezondheidswinst*

Voor het nemen van beslissingen binnen een RES zijn overwegingen van te behalen gezondheidswinst relevant. Daarvoor zijn gegevens nodig over de nadelige gezondheidseffecten die te verwachten zijn van de verschillende maatregelen ter verduurzaming van de samenleving. Ook zijn gegevens nodig over het deel daarvan dat te voorkomen is. Momenteel is echter onvoldoende duidelijk wat de aard en de omvang van de gezondheidsschade is die zou kunnen optreden en in welke mate die te vermijden valt. Daarvoor achten de deelnemers aan de workshop nader onderzoek nodig en vooral ook vroege betrokkenheid van deskundigen met kennis over gezondheid bij het opstellen van de RES en van latere implementatieplannen voortvloeiend uit de RES.

### *Temperatuur-gerelateerde sterfte door klimaatverandering*

Het verband tussen temperatuur en sterfte is U-vormig. Door de temperatuurstijging die klimaatverandering veroorzaakt, neemt naar verwachting de sterfte in de winter af en in de zomer toe. Hoogrisicogroepen zijn baby's en ouderen. Het is denkbaar dat door ingrepen in de gebouwde omgeving de U-curves op termijn verschuiven, in het bijzonder bij deze leeftijdsgroepen. Hoeveel en in welke richting is onzeker.

### *Effecten op gezondheid en welbevinden door energietransitiemaatregelen*

Andere genoemde effecten op gezondheid en welbevinden die kunnen toenemen zijn:

- cardiovasculaire aandoeningen (door luchtverontreiniging als gevolg van gebrekkige ventilatie, door stress als gevolg van hinder);
- aandoeningen van het bewegingsstelsel (verergering van reuma door tocht of vocht);
- allergieën (door luchtverontreiniging als gevolg van gebrekkige isolatie of ventilatie);
- 'building-related symptoms' (bijvoorbeeld oog- en huidirritaties, hoofdpijn, keelpijn, verminderd concentratievermogen (door gebrekkige ventilatie));
- luchtwegklachten en luchtwegaandoeningen als astma en longkanker (door luchtverontreiniging als gevolg van een ongunstige balans tussen isolatie en ventilatie);
- ervaren hinder (van geluid en trillingen);
- stress (door gebrekkig comfort; door ervaren hinder; door verlies van controle, door een sterker gevoel van sociale onveiligheid door bijvoorbeeld te eenzame parken);
- verstoring van het bioritme en de slaap (door kwalitatief en kwantitatief niet optimaal licht gedurende het etmaal);
- verminderde slaapkwaliteit (door stress of door ervaren hinder van bijvoorbeeld geluid en trillingen).

## Mogelijke oplossingen

Tijdens de workshop zijn verschillende suggesties gedaan om aantasting van de gezondheid, door maatregelen in het kader van de energietransitie te beperken of voorkomen. De eventuele extra kosten voor het invoeren van dergelijke oplossingen zullen naar verwachting klein zijn vergeleken met de kosten die de implementatie van de energietransitie op zichzelf al met zich meebrengt. Bovendien is de extra investering cruciaal voor het welslagen van de energietransitie. Als de maatregelen tot nadelige effecten op de gezondheid leiden, zou dit extra kosten voor de gezondheidszorg met zich meebrengen en zou het slecht zijn voor het draagvlak voor de energietransitie.

Hieronder staan de ideeën die zijn gesuggereerd om de energietransitie in de gebouwde omgeving te realiseren met zo min mogelijk ongewenste effecten op gezondheid en welbevinden van mensen. De ideeën staan in willekeurige volgorde.

#### *Kennisontsluiting*

Bewoners bezitten veelal onvoldoende kennis over wat de kenmerken van een gezonde woning zijn, waarom goed ventileren in huis noodzakelijk is, of waarom het isoleren van een huis op een bepaalde manier moet gebeuren. Aan ene kant wil men bewoners juist vroeg betrekken bij de discussie over het vormgeven van de energietransitie, maar aan de andere kant gaat dat moeizaam, omdat ze over weinig kennis beschikken. Dus geschikte en tijdige kennisontsluiting is een belangrijk punt van aandacht. Als oplossing werd een 'schijf van vijf voor woningen' voorgesteld. Dit is een instrument om mensen kennis te laten maken met de kenmerken van een 'gezonde woning' en zich bewust te laten worden van hetgeen ze zelf kunnen doen om te zorgen dat de woning 'gezond' is en blijft. In dit verband werd gewezen op het obstakel dat nieuwe bewoners bij de koop of huur van een (bestaand) huis zelden instructies krijgen over de aanwezige technische systemen, waaronder die voor mechanische ventilatie.

#### *Bewustwording*

Er zijn diverse andere mogelijkheden geopperd om de bewustwording over het belang van een goed binnenmilieu voor gezondheid en comfort te bevorderen en mensen te helpen om hun woning beter te laten scoren op duurzaamheid en gezondheid. Genoemd werden een uitgebreidere versie van het energielabel en een periodieke keuring voor woningen, een soort 'APK'. Het gebruik van dergelijke instrumenten zou bijvoorbeeld gestimuleerd kunnen worden door mensen korting te geven op de onroerendezaakbelasting (OZB) of hypotheekrente.

#### *Monitoring*

Het wordt aanbevolen om een vorm van monitoring toe te passen voor- en nadat maatregelen zijn genomen. Zo valt bijvoorbeeld eventuele toename van de geluidhinder na de installatie van een apparaat vast te stellen en aan te pakken. In dit verband kan ook onderzoek bij omwonenden zinvol zijn.

#### *Terugkoppeling*

Via een bedieningspaneel in de woning kan bewoners duidelijk worden gemaakt of ze goed omgaan met de aanwezige apparatuur. Aan dat gedrag kunnen consequenties worden verbonden. Als een bewoner niet goed met de apparatuur omgaat, kan daaraan de consequentie worden verbonden dat hij meer moet betalen voor zijn energie. Hieraan gerelateerd is het idee om een spelelement te introduceren (*serious gaming*) en mensen zo te motiveren hun gedrag te veranderen, bijvoorbeeld beter te ventileren.

#### *Normstelling en handhaving*

Met scherpe normen vanuit gezondheidskundig oogpunt kan gezondheidsschade worden voorkomen. In dit verband is het zinvol om de uitgangspunten voor normstelling en het stelsel van normen onder de loep te nemen en na te gaan of het volstaat voor de huidige situatie en bovendien toekomstbestendig is. Een optie is om de normen voor bestaande bouw en nieuwbouw in het Bouwbesluit gelijk te trekken. Voor handhaving van normen zijn meetmethodes noodzakelijk om bij oplevering controles uit te kunnen voeren. Op dit moment zijn er weinig geschikte meetmethodes. Onder invloed van strengere normen zouden nieuwe



generaties warmtepompen worden ontwikkeld die bijvoorbeeld een hoger rendement hebben, kleiner en stiller zijn en gebruikmaken van koelmiddelen die minder schadelijk voor mens en milieu zijn.

#### *Gecombineerde uitvoering van verduurzamingsmaatregelen*

Het is aan te bevelen om verduurzamingsmaatregelen in een huis, zoals het aanbrengen van isolatie en het plaatsen van een mechanisch ventilatiesysteem, in samenhang uit te voeren. Dit levert een beter resultaat op dan werken met verscheidene bedrijven die elk slechts één aspect aanpakken, bijvoorbeeld isoleren.

#### *Certificering in de installatiebranche*

Certificering in de installatiebranche is belangrijk voor correcte plaatsing en goed onderhoud van de apparatuur die nodig is voor de energietransitie.

#### *Opleiding en protocollering*

De uitvoerende partijen dienen voldoende deskundigheid te hebben om een goed plan van eisen op te kunnen stellen en de bewoner vanaf het begin bij het opstellen te betrekken. Voor deze deskundigheid kunnen opleidingen en protocollen zorgen.

#### *Gezondheid al meewegen bij het maken van plannen*

Gezondheid en comfort zouden al moeten worden meegewogen bij het opstellen van de RES en van latere implementatieplannen voortvloeiend uit de RES. Dit later alsnog doen is veel lastiger. Gemeentes kunnen er de plaatselijke GGD bij betrekken en zo nodig ook andere instellingen met kennis over gezondheid. Met het verlenen van subsidies kan deze integrale aanpak worden gestimuleerd, bijvoorbeeld door subsidie voor isolatie te koppelen aan voorwaarden voor ventilatie.

#### *Kennis over de gezondheidseffecten van de gehele energieketen ontwikkelen*

Om de RES goed vorm te kunnen geven is meer kennis nodig over de invloeden die winning, transport, opslag en gebruik van de verschillende bronnen van energie, alsmede energiebezuiniging op de gezondheid van mensen kunnen hebben.

#### *Proportionaliteit en draagvlak*

Mensen hebben behoefte aan informatie over de ernst van een probleem, bijvoorbeeld een slecht binnenmilieu, om te kunnen bepalen hoe wenselijk ze de beschikbare oplossingen vinden. Daarom verdient het aanbeveling om in kaart brengen wat het probleem is en wat de impact ervan op de gezondheid is, om dan vervolgens proportionele maatregelen voor te stellen.

#### *Gebruiksvriendelijk ontwerp van apparatuur*

De ontwerpers van systemen moeten in hun ontwerp anticiperen op de wijze waarop de gebruiker ermee omgaat en daarbij rekening houden met mogelijke effecten op zijn gezondheid. Er bestaan systemen die de bewoner terugkoppeling kunnen geven, bijvoorbeeld in de vorm van een smiley, of een groen, oranje of rood lampje. Ook dienen de ontwerpers van systemen levenscyclusanalyse toe te passen.

#### *Landelijk expertisecentrum*

Er is breed gedeelde bezorgdheid of er wel genoeg expertise is bij niet alleen de uitvoerende partijen maar ook bijvoorbeeld de lokale overheden. Daarom is de suggestie gedaan om een landelijk expertisecentrum op te zetten, met gebruikmaking van de kennis van bijvoorbeeld het Expertise Centrum Warmte. Decentraal voor de benodigde expertise zorgen is veel minder effectief en efficiënt (plan van eisen opstellen, aanbesteden en begeleiden van de uitvoering).

#### *Kennisportaal voor bewoners*

Op een kennisportaal zou informatie ten behoeve van de energietransitie in woningen en hun directe omgeving toegankelijk kunnen worden gemaakt voor burgers, gemeenteambtenaren die de lokale plannen moeten opstellen, alsmede andere geïnteresseerden. Als voorbeeld kan de Atlas voor de Leefomgeving dienen, een website met actuele informatie over milieu en gezondheid op lokaal niveau. Een kennisportaal kan helpen om een betere afweging te maken welke duurzame energiemaatregelen passen in welk gebied. Dat is wenselijk voor het draagvlak.

#### *Stedelijke inrichting*

Integratie van de gebouwde omgeving, groen en techniek is wenselijk. De energietransitie biedt kansen om steden groener te maken. De toepassing van 'groen' in de gebouwde omgeving heeft veel voordelen. Een aantal voordelen van 'meer groen in de stad': betere gezondheid, grotere biodiversiteit, minder opwarming, betere akoestiek en meer sociale cohesie. Er zijn echter ook nadelen te noemen, zoals toename van pollenallergie en van hinder en gezondheidsklachten door eikenprocessierupsen. Of dergelijke veranderingen zich voordoen, hangt af van het soort vegetatie. Door groen te integreren in de gebouwde omgeving (groene daken en muren en omgevingsgroen) kan bovendien opwarming in binnenstedelijke gebieden (ontstaan van hitte-eilanden) worden tegengegaan.

#### *Innovatie*

De energietransitie biedt kansen voor innovatie. Zorg er niet alleen voor dat bestaande technologieën worden verbeterd, maar zorg ook voor ruimte om nieuwe technologieën te ontwikkelen met zo min mogelijk nadelige gezondheidseffecten.

### Meest aangewezen partijen

Tijdens de workshop is een inventarisatie gemaakt van partijen die betrokken zijn, of betrokken kunnen worden bij het uitvoeren van oplossingen. Enkele partijen die werden genoemd zijn (in willekeurige volgorde):

- Bouwend Nederland;
- de installatiebranche;
- GGD-en
- gemeenten en provincies;
- RIVM;
- rijksoverheid (BZK, EZK, IenW, VWS, SZW, LNV);
- woningcorporaties en hun koepelorganisatie Aedes;
- scholingssector;
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO);
- energiesector;
- leveranciers van technologie en materialen;
- Vereniging Eigen Huis.



## Bijlage A Workshop Gezonde energietransitie in de gebouwde omgeving

**Donderdag 9 januari 2020**

**Locatie:** BCN Utrecht CS, Catharijnesingel 48, Utrecht

**Dagvoorzitter:** Dr. Fred Woudenberg

### Programma

9.30-10.00	Ontvangst met koffie en thee
10.00-10.10	Welkom door prof. Marianne Geleijnse, vicevoorzitter Gezondheidsraad
10.10-10.20	Toelichting op adviestraject door dr. Fred Woudenberg, voorzitter Commissie Signalering gezondheid en milieu
10.20-10.40	Presentaties door genodigde sprekers: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Ontwikkelingen in de energietransitie in de gebouwde omgeving en invloeden op fysieke omgevingsfactoren als geluid en temperatuur</b> prof. Wim Zeiler (TU Eindhoven)</li> <li>2. <b>Energietransitiemaatregelen in de gebouwde omgeving en mogelijke gevolgen voor gezondheid en welbevinden van mensen</b> dr. Rob van Strien (GGD Amsterdam)</li> </ol>
10.40-11.00	
11.00-11.10	Instructie voor reflectie in werkgroepen door dr. Els van Vliet, commissiesecretaris
<b>11.10-11.30</b>	<b>Koffie- en theepauze</b>
11.30-12.30	<b>Eerste werkgroeproude: reflectie op de presentaties</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zijn er nog meer ontwikkelingen in de energietransitie in de gebouwde omgeving die van invloed kunnen zijn op fysieke omgevingsfactoren en op gezondheid en welbevinden van mensen?</li> <li>• Welke andere fysieke omgevingsfactoren kunnen invloed ondervinden van energietransitiemaatregelen in de gebouwde omgeving?</li> <li>• Welke andere gevolgen kan de energietransitie in de gebouwde omgeving hebben voor gezondheid en welbevinden van mensen?</li> </ul> De aanwezigen worden verdeeld over drie werkgroepen, voorgezeten door commissieleden prof. Erik Lebret, prof. Rik Leemans en prof. Annemarie van Wezel
<b>12.30-13.30</b>	<b>Lunch</b>
13.30-14.15	<b>Tweede werkgroeproude: conclusies trekken en aanbevelingen formuleren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe kan de energietransitie in de gebouwde omgeving worden gerealiseerd met zo min mogelijk ongewenste effecten op gezondheid en welbevinden van mensen?</li> <li>• Welke partijen zijn het meest aangewezen om de oplossingen uit te voeren?</li> </ul>
14.15-14.45	Plenair: Terugkoppeling vanuit de drie werkgroepen
<b>14.45-15.00</b>	<b>Koffie- en theepauze</b>
15.00-15.30	Plenair: Discussie, conclusies en aanbevelingen
15.30-15.45	Reflectie op de workshop door dagvoorzitter dr. Fred Woudenberg
<b>15.45-16.30</b>	<b>Afsluiting met een hapje en drankje</b>

## Bijlage B Deelnemerslijst

### Deelnemer (werkgroepnummer)

De heer ir. G.W.M. Beentjes (1)	LBP Sight, Nieuwegein
Mevrouw mr. ir. E.J.G.E.M. Bijl (1)	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK), Den Haag
De heer T. Bokhoven (3)	Nederlandse Vereniging Duurzame Energie (NVDE), Utrecht, en Stichting TKI Urban Energy, Utrecht
De heer E. Buikema (3)	Ingenieursbureau Peutz, Zoetermeer
Mevrouw mr. B.J.M. Dessing-Peerbooms (3)	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Den Haag
De heer ir. J. Doorgeest (1)	Doorgeest Energietechniek, Raalte
Mevrouw ir. A. Dusseldorp (2)	RIVM, Bilthoven
Mevrouw ir. T. Fast (1)	Fast Advies, Utrecht
Mevrouw prof. dr. J.M. Geleijnse	Gezondheidsraad, Den Haag
De heer dr. ir. J.T. van Ginkel (3)	GGD IJsselland en GGD Twente
Mevrouw dr. ing. L. Hensen Centnerová (3)	TU Eindhoven
De heer dr. A.E.M. de Hollander (3)	Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), Den Haag
Mevrouw S.A. Janssen (2)	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Den Haag
Mevrouw dr. I. van Kamp (1)	RIVM, Bilthoven
Mevrouw dr. Y. de Kluzenaar (2)	Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP), Den Haag
De heer ing. C.J.L. van der Lande (1)	NEN-commissie koeltechniek, Delft
De heer dr. H.M.E. Miedema (2)	TNO, Den Haag
Mevrouw M. Provoost (1)	Stichting Platform Geothermie, Delft
De heer drs. J. van der Ree (2)	RIVM, Bilthoven
De heer R. van der Ree (3)	Klimaatexpert BV, Apeldoorn

De heer R.A. Smal (3)	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK), Den Haag
De heer dr. ir. R.T. van Strien (1)	GGD Amsterdam
De heer drs. T.C. Welkers (3)	RIVM, Bilthoven
Mevrouw drs. ing. J.G. Willems (2)	GGD Gelderland-Midden
De heer A.J.M. Willemsen (2)	NRP Spaar het Klimaat, Purmerend
De heer prof. ir. W. Zeiler (2)	TU Eindhoven

#### **Gezondheidsraadscommissie Signalering gezondheid en milieu**

De heer dr. F. Woudenberg, voorzitter (3)	GGD Amsterdam
Mevrouw ing. A.J.H.M. Dobbelsteen (1)	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Den Haag
De heer dr. P.J. van den Hazel (2)	Veiligheids-en Gezondheidsregio Gelderland Midden (VGGM), Arnhem
De heer prof. dr. ir. E. Lebret (1)	Lebret IVoRi Consult, Zeist
De heer prof. dr. H.B.J. Leemans (3)	Wageningen University & Research (WUR)
De heer prof. dr. J.P. van der Sluijs (1)	Universiteit van Bergen, Noorwegen
Mevrouw prof. dr. A.P. van Wezel (2)	Universiteit van Amsterdam

#### **Staf Gezondheidsraad**

Mevrouw dr. ir. P.W. van Vliet, <i>secretaris</i> (1)
Mevrouw dr. S.K. Guichelaar, <i>secretaris</i> (2)
Mevrouw dr. M.J. Alsema, <i>secretaris</i> (3)
Mevrouw drs. M. Hendriksen, <i>redacteur</i>