



Zoetermeer: van 2030 tot nu

Notitie

Delft, oktober 2013

Opgesteld door:

B.L. (Benno) Schepers
C. (Cor) Leguijt



Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

B.L. (Benno) Schepers, C. (Cor) Leguijt

Zoetermeer: van 2030 tot nu

Delft, CE Delft, oktober 2013

Klimaat / Energiebeleid / Gemeenten / Gebouwde omgeving / Warmte / Elektriciteit /
Energieverbruik / Beleidsplanning / Scenario's

Publicatienummer: 13.3B74.62

Opdrachtgever: gemeente Zoetermeer

Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Cor Leguijt.

© copyright, CE Delft, Delft



CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 35 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



Voorwoord

Deze notitie bevat een nadere verkenning voor de gemeente Zoetermeer van de regionale backcastingstudie 'Klimaatneutraal Haaglanden'. De notitie verkennt daarbij de volgende aspecten:

- Wat de mogelijkheden zijn als minder (grootschalige) warmtenetten worden ingezet dan in de regionale backcastingstudie is gedaan ('meer aansluiten op de specifieke mogelijkheden van Zoetermeer').
- Wat de effecten zijn van een later tijdstip dan 2030 als doelstelling. In de verkenning worden ook economische effecten ingeschat.





Inhoud

	Samenvatting	7
1	Inleiding	9
1.1	Inleiding	9
1.2	Verkenning voor gemeente Zoetermeer	9
1.3	Leeswijzer	10
2	Alternatieve scenario's	11
2.1	Inleiding	11
2.2	Ingrediënten van de alternatieve scenario's	12
2.3	Invoerparameters voor de analyses	13
2.4	Uitkomsten variantanalyse	15
2.5	Analyse	19
3	Monitoring	21
3.1	Inleiding	21
3.2	Monitoringsopties voor klimaatdoelstelling Zoetermeer	21
3.3	Betekenis voor klimaatdoelstelling Zoetermeer	23
4	Conclusies en aanbevelingen	25
	Begrippenlijst	27
	Literatuurlijst	29
Bijlage A	Nadere details	31
A.1	Opties voor de warmtepomp en voor tapwaterverwarming	31





Samenvatting

Aanleiding van deze notitie

In de 'Backcastingstudie Klimaatneutraal Haaglanden' heeft CE Delft onderzoek gedaan naar de belangrijkste stappen bij het bereiken van het einddoel van regionale klimaatneutraliteit in 2050. Daarbij is uitgegaan van de regionale Routekaart klimaatneutraliteit. De gemeente Zoetermeer heeft een eigen klimaatdoelstelling die enerzijds beperkter is qua reikwijdte, maar anderzijds scherper in de tijd is gezet. De doelstelling van de gemeente Zoetermeer is geformuleerd voor het jaar 2030, en luidt: "alle *gebouwgebonden* energiegebruik van de gebouwen wordt in Zoetermeer of in de regio rond Zoetermeer opgewekt uit duurzame energie." In deze notitie worden voor Zoetermeer twee varianten op het regionale scenario verkend. Tevens wordt verkend wat het effect is als het doel van Zoetermeer later in de tijd wordt gelegd.

Twee varianten

In het regionale scenario is het uitgangspunt dat er uiteindelijk circa 70% van de bebouwing op warmtenetten wordt aangesloten, die op termijn wordt gevoed met hernieuwbare warmte (o.a. geothermie). In Zoetermeer is de voor het regionale scenario benodigde restwarmte niet voorhanden, en de bodem onder Zoetermeer is relatief ongunstig voor toepassing van geothermie. Om die redenen is het regionale scenario minder goed passend bij de specifieke situatie in Zoetermeer. Daarom zijn in deze notitie twee varianten verkend:

- In Variant 1 wordt het eindbeeld dat in het regionale scenario op de andere 30% van de bebouwing wordt toegepast, voor alle gebouwen in Zoetermeer doorgerekend. Het betreft een scenario met een goede binnenschilisolatie, waardoor de warmtevraag reduceert tot 40% van de huidige warmtevraag. De woningen worden dan verwarmd met elektrische warmtepompen.
- Variant 2 kent een veel dikkere (buiten)schilisolatie van de gebouwen. De warmtevraag reduceert tot 25% van de huidige warmtevraag. Ook in deze variant wordt in de resterende warmtevraag voorzien door een elektrische warmtepomp.

De gebouwgebonden elektriciteitsvraag wordt in alle gevallen geleverd door zonnepanelen op de gebouwen.

Belangrijkste verschillen tussen deze varianten en het regionale scenario

In de beide varianten gaan de kosten voor het gebouwgebonden energiegebruik naar nul, doordat de zonnepanelen op jaarbasis evenveel elektriciteit leveren als de gebouwgebonden elektriciteitsvraag. In het regionale scenario blijft er voor de op warmtenetten aangesloten gebouwen een energierekening over van 40% van de huidige rekening. Daar tegenover staat een lagere renovatie-investering voor die gebouwen in het regionale scenario.

Alle drie de beschouwde scenario's zijn technisch mogelijk, al is het wel aan te bevelen om goed af te stemmen met netbeheerder Stedin, vanwege de effecten op de energienetten. De daadwerkelijke realisatie van de scenario's is echter wel een grote uitdaging, de gemeente investeert immers niet zelf in de gebouwrenovaties.



De scenario's zijn energetisch en economisch doorgerekend. Variant 1 komt als gunstigste uit de bus, op de voet gevolgd door het regionale scenario. Variant 2 is financieel het minst gunstig, door de extra investering in isolatie in relatie tot de omvang van daarmee bereikte extra besparingen. Uit de berekeningen volgt dat er een optimum is in het isolatiepakket.

Voor de woningen in Zoetermeer vergt Variant 1 een cumulatieve investering van 2,5 miljard euro, en levert een jaarlijkse besparing op de energierekening op 56,6 miljoen euro per jaar (bij huidige prijzen). Het 'break-even'-punt van Variant 1 ligt in 2046, daarna wordt er netto verdiend. De omvang van het bruto werkgelegenheidseffect is circa 1.300 arbeidsjaren per jaar. Het optimum in het isolatiepakket kan mogelijk verschuiven als er andere kostenproposities uit de markt komen.

Voor- en nadelen van het uitstellen van de doelstelling

Wanneer de doelstelling wordt verschoven van 2030 naar bijvoorbeeld 2050 dan is te verwachten dat de cumulatieve investeringen lager zijn ten gevolge van de 'leercurve', maar komen ook de gerealiseerde besparingen langzamer op gang. De terugverdientijden van de investeringen worden wel korter. Dat komt door de aangenomen geleidelijke daling van de investeringskosten in relatie tot de jaarlijkse stijging van de energieprijzen in de berekeningen.

Het bereiken van de doelstelling in 2030 is zeer ambitieus, maar niet op voorhand onmogelijk. We raden de gemeente aan om te concentreren op de grootschalige implementatie van maatregelen. Dat de beoogde renovaties op kleine schaal mogelijk zijn is immers al aangetoond in Nederland. We bevelen aan om, samen met gebouw eigenaren en -gebruikers, marktpartijen te vragen om proposities te doen die gericht zijn op grootschalige renovaties van de bestaande gebouwen in Zoetermeer, via een industrialisatieconcept zoals dat ook vormgegeven is in de Stroomversnellingsgreendeal. Op basis van de reacties van zowel gebouw eigenaren, gebouwgebruikers en de proposities vanuit de markt kan in een later stadium besloten worden of het doel in 2030 realistisch is, of dat het naar achter geschoven zal moeten worden.

Monitoring van de voortgang

Wat betreft de monitoring raden we de gemeente aan om in ieder geval een goede top-down monitoringsreeks in te richten van het gebouwgebonden energiegebruik in de gemeente. 'Energie in Beeld' biedt daarbij de meeste details, maar is niet gratis (ca. 5.000 euro per jaar). Een alternatief is om de (gratis) klimaatmonitorcijfers te gebruiken, en periodiek informatie uit Energie in Beeld aan te schaffen ten behoeve van planvorming.



1 Inleiding

1.1 Inleiding

In de onlangs gereedgekomen ‘Backcastingstudie Klimaatneutraal Haaglanden’ (CE Delft, 2013) heeft CE Delft onderzoek gedaan naar de kritieke paden bij het bereiken van het einddoel van regionale klimaatneutraliteit in 2050. Als uitgangspunt voor de analyses en berekeningen is in de genoemde backcastingstudie het koplopersscenario uit de regionale Routekaart gehanteerd (Haaglanden, 2011). De technische maatregelen uit dat scenario zijn in de backcastingstudie naar rato van het aantal woningen, areaal glastuinbouw, et cetera verdeeld over de negen regiogemeentes. In het rapport is onder andere onderzocht welke technische maatregelen op het kritieke pad liggen om het regionale klimaatdoel in 2050 te halen. Hoewel het scenario regionaal is, zijn de berekeningen op gemeenteniveau uitgevoerd. We noemen dit verder het ‘regionale scenario’. Een belangrijk kenmerk van dit regionale scenario is een forse inzet van warmtelevering in de stedelijke gebieden in de regio. Daarnaast wordt er van uitgegaan dat klimaatneutrale productie van elektriciteit wel zo veel als mogelijk binnen de regio plaatsvindt, maar dat het restant elders klimaatneutraal wordt geproduceerd.

1.2 Verkenning voor gemeente Zoetermeer

De gemeente Zoetermeer heeft een eigen doelstelling die enerzijds beperkter is qua ‘scope’ (reikwijdte), maar anderzijds scherper in de tijd is gezet. Het stadsgewest en de meeste andere regiogemeenten werken als einddoel van het klimaat- en energiebeleid toe naar ‘klimaatneutraal in 2050’ voor al het energiegebruik op het regionale c.q. gemeentelijke grondgebied. Dit is onderdeel van een breder streven naar duurzaamheid. Voor klimaatneutraal wordt daarbij als definitie aangehouden dat er geen uitstoot van broeikasgassen meer plaats vindt als gevolg van het energiegebruik door huishoudens, bedrijven en organisaties binnen regio/gemeente, en ten gevolge van mobiliteit op het grondgebied. Dat kan worden bereikt door een combinatie van energiebesparing en inzet van klimaatneutrale energiebronnen binnen of buiten het gebied. Het regionale scenario is op die definitie gebaseerd.

Ook de gemeente Zoetermeer hanteert een klimaatneutraaldoelstelling, als onderdeel van een breder duurzaamheidsbeleid. De doelstelling van de gemeente Zoetermeer is geformuleerd voor het jaar 2030, en luidt: “alle *gebouwegebonden* energiegebruik van de gebouwen wordt in Zoetermeer of in de regio rond Zoetermeer opgewekt uit duurzame energie.” Voor een specificatie van het gebouwegebonden energiegebruik wordt aangesloten bij de landelijke EPG-norm (Energieprestatie Gebouwen). Het gebouwegebonden energieverbruik bestaat uit “*verwarming, bevochtiging, ventilatoren, verlichting, koeling, ontvochtiging, warm tapwater en het totaal aan daarbij gebruikte hulpenergie.*”¹

De energie voor het dagelijks gebruik van elektrische apparaten en voor mobiliteit laat de gemeente voor haar klimaatneutraliteitsdoelstelling buiten

¹ De EPG rekent met forfaitaire waarden voor bijvoorbeeld verlichting en verwarmingsbehoefte. Het werkelijk gebruik is afhankelijk van het gedrag van de bewoners/gebruikers van het gebouw.



beschouwing. De argumentatie daarbij is dat de beïnvloedingsmogelijkheden voor de gemeente niet voldoende zijn, en de effecten van het beleid ook bijna niet te monitoren. De resultaten van de regionale backcastingstudie onderschrijven de beperkte reikwijdte die de gemeente Zoetermeer heeft gekozen voor haar klimaatneutraliteitsdoelstelling.

In het regionale scenario wordt uiteindelijk circa 70% van de bebouwing aangesloten op een warmtenet. Die grote inzet van warmtelevering in het regionale scenario wordt door de gemeente Zoetermeer beschouwd als niet goed passend bij de specifieke mogelijkheden van de bebouwing in de gemeente. Redenen hiervoor zijn de op korte en middellange termijn zeer beperkte beschikbaarheid van restwarmte, en de relatief ongunstige ondergrond in Zoetermeer voor toepassing van geothermie.

Ook is er behoefte aan een verkenning van de effecten van een later tijdstip dan 2030 als doelstelling.

In deze verkennende notitie worden daarom de volgende vragen beantwoord:

- Wat zijn de mogelijkheden als er minder of geen (grootschalige) warmtenetten worden ingezet, zoals dat in het regionale scenario is gedaan, rekening houdend met de specifieke mogelijkheden van Zoetermeer en met de in Zoetermeer gehanteerde definitie van klimaatneutraliteit?
- Wat zijn de effecten van een later tijdstip dan 2030 als doelstelling voor de klimaatambitie van Zoetermeer?

Daarbij worden ook de economische effecten ingeschat.

1.3 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 worden de beide varianten op het regionale scenario ingericht, en doorgerekend op energetische en economische effecten. In Hoofdstuk 3 wordt ingegaan op monitoringsmogelijkheden voor het programma.

De conclusies en aanbevelingen staan in Hoofdstuk 4. Daarnaast wordt nog een kort overzicht gegeven van enkele belangrijke begrippen, en staat in de Bijlage een beknopte opsomming van bronnen voor elektrische warmtepompen en opties voor warmtapwatervoorziening.

De uitkomsten van de verkenningen staan als niet-afgeronde getallen opgenomen in de tabellen in deze notitie. Daarbij moet bedacht worden dat het om lange termijn verkenningen gaat, waardoor elke uitkomst een bepaalde onzekerheidsmarge heeft. De cijfers in de tabellen moeten daarom gelezen worden als 'circa'.



2 Alternatieve scenario's

2.1 Inleiding

De mix van technische maatregelen die in het regionale scenario is aangehouden is weliswaar goed doordacht, maar er zijn natuurlijk ook andere invullingen mogelijk, zoals recente ontwikkelingen in de markt ook laten zien. Die recente ontwikkelingen zijn onder andere:

- De green deal 'Stroomversnelling', waarin een aantal woningcorporaties en een viertal grote bouwbedrijven hebben afgesproken om tot 2020 in totaal 111.000 corporatiewoningen in Nederland op kosteneffectieve wijze te gaan renoveren tot 'energieneutraal'-woningen (op jaarbasis), door de renovaties via een industrialisatieproces aan te gaan pakken. Een onderdeel van de aanpak is ook dat de lagere energielasten worden gebruikt ter dekking van de investeringen. Het is de bedoeling om de aanpak te zijner tijd uit te breiden naar andere woningtypes dan de rij- en galerijwoningen die nu in de green deal zijn opgenomen, en naar andere eigendomsvormen zoals eigenaar/bewoner en VvE.
- De forse kostprijzdalingen van zon-PV-systemen van de afgelopen jaren, en de mogelijkheden die er zijn om de geproduceerde elektriciteit te salderen met het eigen gebruik.
- De technologische opmars van water/water- en van lucht/water-warmtepompen en warmtepompboilers. Deze ontwikkelingen verruimen het aantal technische mogelijkheden voor klimaat- of energieneutrale nieuwbouw- en renovatiewoningen.
- Het Woonakkoord, waarin onder andere een energiebesparingsfonds is opgenomen, en financiële afspraken over hypotheek en huren.
- Het recente nationale energie-akkoord (SER), waarin zowel concrete afspraken zijn gemaakt over het percentage hernieuwbare energie in 2020, als stimuleringsmaatregelen voor energierenovaties, als salderingsmogelijkheden voor collectieve zon-PV-installatie.

Figuur 1 Voorbeeld van woningen voor (links) en na (rechts) een energieneutraalrenovatie



Bron: Heemwonen, Kerkrade.

2.2 Ingrediënten van de alternatieve scenario's

Als er minder warmtelevering in het scenario wordt gehanteerd, moet er iets anders voor in de plaats. Wanneer we de gebouwvoorraad van Zoetermeer door de oogbaren bezien, dan valt ten eerste op dat de gebouwvoorraad relatief jong is en relatief gelijkvormig vergeleken met veel andere gemeenten in Nederland, en ten tweede dat er gebieden zijn met laagbouw en gebieden met hoogbouw. Wanneer gekeken wordt naar de verdeling van energielabels in Zoetermeer dan valt ook op dat de labelverdeling grofweg gelijk is aan de huidige Nederlandse verdeling. Dit hangt vooral samen met de bouwperiode van Zoetermeer.

Er zijn verschillende hoofdroutes mogelijk naar klimaatneutrale bestaande bouw, allemaal bestaand uit een combinatie van isolatie van de gebouwschil en een invulling van de resterende warmtevraag. Bij alle routes zijn er nog verschillende alternatieven voor bijvoorbeeld de bron van een warmtepomp, en voor de invulling van de tapwaterverwarming. Voor het klimaatneutraal maken van de elektriciteitsvraag gaan we uit van zonnecellen (zon-PV). De opties 'restwarmtelevering' en geothermie uit een warmtedistributienet zijn al uitgebreid behandeld in het regionaal scenario en zijn hier niet verder uitgewerkt als variant. Voor de optie 'groen gas' geldt dat er niet genoeg biomassa in de regio aanwezig is om op grote schaal groen gas te produceren, en die optie is om die reden niet uitgewerkt. Groen gas (uit lokaal geproduceerde biomassa) beschouwen we voor Zoetermeer als niche-oplossing.

Tabel 1 Opties in isolatiegraad van de gebouwschil en invulling van de resterende warmtevraag

Schilisolatie	% resterende warmtevraag (t.o.v. huidig)	Invulling resterende warmtevraag
Regionaal scenario: Label B plus aanvullende binnenschilisolatie van de woningen	40%	Elektrische warmtepomp
Zwaardere isolatie, aan buitenzijde van de woningen	25%	Elektrische warmtepomp

Voor de elektrische warmtepomp zijn nog drie soorten bronnen mogelijk, namelijk de gesloten bodemwarmtewisselaar, buitenlucht, en een bronnet dat is aangesloten op een warmte/koude-opslag (WKO) in de ondergrond. Ook voor de warmtapwatervoorziening zijn er verschillende technische mogelijkheden. Deze opties worden kort nader beschreven in 0.

We hebben uit de verschillende mogelijkheden twee alternatieve scenario's voor het regionale scenario geselecteerd:

Variant 1 In het regionale scenario wordt 30% van de gebouwen voorzien van een elektrische warmtepomp, en 70% van aansluiting op een warmtenet. In Variant 1 worden alle gebouwen voorzien van een elektrische warmtepomp². De gebouwen krijgen in deze variant een binnenschilisolatie zoals in het regionale scenario, inclusief een ventilatiesysteem, laagtemperatuursysteem, en zonneboiler. Het hulpelektriciteitsgebruik voor ruimte- en tapwatergebruik wordt geproduceerd met zonnecellen (zon-PV) op de gebouwen (op jaarbasis), net zoals in het regionale scenario. Het verschil met het regionale scenario zit dus in de 70% gebouwen die in het

² Water/water-warmtepomp met bodemwarmtewisselaar.



regionale scenario een aansluiting op een warmtenet krijgen en in Variant 1 een elektrische warmtepomp, plus extra zon-PV op het dak zodat het gebouwgebonden energiegebruik op jaarbasis nul is. In het regionale scenario gaat dat gebouwgebonden energiegebruik voor die 70% van de gebouwen niet naar nul, maar wordt wel CO₂-loos (geothermie).

Variant 2 Alle bestaande gebouwen krijgen een aanzienlijk zwaardere (buiten)schilisolatie met resterende warmtevraag van 10% t.o.v. huidig. De resterende warmtevraag wordt ingevuld met individuele elektrische water/water warmtepompen met bodemwarmtewisselaar. De gebouwen worden verder voorzien van ventilatiesysteem, laagtemperatuursysteem en zonneboiler. Het elektriciteitsgebruik voor ruimte- en tapwatergebruik wordt geproduceerd met zonnecellen op gebouwen (op jaarbasis). Het verschil met Variant 1 zit in de zwaardere schilisolatie. Hierdoor is het elektriciteitsgebruik van de warmtepomp minder, en volstaat een kleiner zon-PV-systeem dan in Variant 1.

De varianten zijn geïnspireerd op de green deal ‘Stroomversnelling’.

2.3 Invoerparameters voor de analyses

Om te kunnen rekenen moeten de nodige invoerparameters worden vastgesteld. Met name bij de investeringskosten voor de zwaardere (buiten)schilisolatie van gebouwen betreft het technieken waarmee nog niet op grote schaal ervaring is opgedaan, de cijfers zijn ‘best educated guesses’.

We hebben de volgende invoerwaarden en aannames gehanteerd. De investeringscijfers zijn ontleend aan CE Delft (2013a). Voor de goede orde: het betreft niet investeringen van de gemeente zelf, maar investeringen van gebouw eigenaren (‘maatschappelijke investeringen’).

Per woning	Opmerking	Investering per woning (niveau 2010) ³ , gemiddeld
Variant 1: Bestaande bouw: binnenschilisolatie, ventilatiesysteem, laagtemperatuursysteem, elektrische warmtepomp, zonneboiler, PV-systeem ter dekking van het gebouwgebonden elektriciteitsgebruik.	Schilisolatie als in regionale scenario	€ 50.000
Variant 2: Bestaande bouw: zwaardere (buiten)schilisolatie, ventilatiesysteem, laagtemperatuursysteem, elektrische warmtepomp, zonneboiler, PV-systeem ter dekking van het gebouwgebonden elektriciteitsgebruik.		€ 65.000

³ De invoerwaardes zijn genomen in 2010. Op alle componenten zijn ‘leercurves’ gezet waardoor de kosten geleidelijk afnemen in de tijd. Het jaar 2010 is hier gehanteerd omdat enerzijds in het regionale Haaglanden-scenario met peiljaren 2010, 2020, 2030, et cetera is gewerkt, en anderzijds omdat de cijferbasis in CE Delft (2013a) ook precies die peiljaren heeft.



Per woning	Opmerking	Investering per woning (niveau 2010) ³ , gemiddeld
Nieuwbouw regionaal scenario	PV en zonneboiler bij nieuwbouw- woning	€ 5.000
Nieuwbouw varianten 1 en 2	Warmtepomp en PV bij nieuw- bouwwoning	€ 7.500
Warmte-aansluiting, regionaal scenario	Zie opmerking	€ 10.000

Opmerking: De aansluitingen op de warmtenetten in de regionale variant zijn qua aansluitkosten relatief hoog ingeschat ten opzichte van de huidige praktijk. Dat is gedaan omdat een groot deel van alle gebouwen in die variant op warmtenetten wordt aangesloten, en niet alleen maar rendabele gebieden zoals in de huidige marktsituatie. Het bedrag betreft een ruwe schatting. 70% van de gebouwen wordt in de regionale variant op een warmtenet aangesloten, de andere 30% krijgt in de regionale variant een energievoorziening als in Variant 1.

De investeringen voor de renovatiepakketten zijn ontleend aan CE Delft (2013a), waarvoor ook gesproken is met partijen van de recente Stroomversnellingsgreendeal. Daarbij dient aangetekend te worden dat in de Stroomversnellingsgreendeal is afgesproken dat de totale pakketkosten van een renovatie lager zullen uitkomen, door de gevolgde grootschalige industrialisatie-aanpak. Daardoor wordt zowel bespaard op de kosten van de energiemaatregelen als op de kosten van de 'comfortrenovatie' (EiB, 2013). Het is dus goed mogelijk dat de kosten voor gebouwrenovaties in Zoetermeer uiteindelijk lager zullen uitvallen. We merken daarbij op dat in de berekeningen al rekening is gehouden met een daling van de investeringskosten van 25% over 20 jaar. Daarnaast merken we op dat in de greendeal gerekend wordt met veelvoorkomende standaardtype woningen, terwijl de berekeningen voor Zoetermeer over alle woningen in de gemeente gaan, waardoor de totale investeringen weer iets kunnen tegenvallen. We denken daardoor dat we met de nu gehanteerde invoerwaarden voor de renovatiekosten in de berekeningen een realistisch beeld hebben geschetst.

Nieuwe gebouwen worden in alle varianten geacht vanaf 2015 met EPC=0 gebouwd te worden, conform de aanneme in het regionale scenario.

Om het gebouwgebonden elektriciteitsgebruik op jaarbasis klimaatneutraal te maken wordt aangenomen dat op de daken van de gebouwen zon-PV-panelen worden geplaatst. De omvang daarvan verschilt per gebouw en per variant⁴. Bij een aansluiting op een warmtenet is het hulpelectriciteitsgebruik in de woning minder dan wanneer een warmtepomp is geïnstalleerd. In het regionaal scenario is er gemiddeld per woning circa 2 m² aan zon-PV nodig om op jaarbasis te voorzien in het hulpelectriciteitsgebruik, in Variant 1 is dat circa 10 m² aan zon-PV, in Variant 2 is dat 9 m².

⁴ In het regionale scenario is ook al een fors pakket aan zon-PV opgenomen. In de huidige analyses voor Zoetermeer is dat buiten beschouwing gelaten om goed te kunnen vergelijken met de beide varianten, en is alleen het zon-PV-oppervlak opgenomen dat nodig is om de gebouwgebonden elektriciteitsvraag te kunnen produceren (op jaarbasis).



Verdere aannames zijn dat de investeringskosten met 25% zullen dalen in de komende 20 jaar (gemiddeld 1,25% daling per jaar; de 'leercurve'), en dat de energieprijzen voor eindgebruikers gemiddeld met 2% per jaar zullen stijgen ten opzichte van het huidig niveau. Voor de prijs van de warmtelevering in het regionale scenario is uitgegaan van de niet-meer-dan-anders-prijs per afgenomen GigaJoule warmte.

In het regionale scenario is toegewerkt naar klimaatneutraliteit in 2050 (in de Haaglanden-definitie). Om de analyses in deze verkenning voor Zoetermeer te kunnen maken hebben we aangenomen dat in het regionale scenario de invoering van alle technische maatregelen die betrekking hebben op het gebouwgebonden energiegebruik flink wordt versneld, zodat ze niet pas in 2050 maar al in 20230 volledig zijn ingevoerd⁵.

In het regionale scenario wordt het gebouwgebonden energiegebruik niet nul doordat 70% van de gebouwen op warmtenetten wordt aangesloten.

De CO₂-emissie van het gebouwgebonden energiegebruik in het regionale scenario wordt uiteindelijk wel nul (geothermie of andere hernieuwbare warmtebronnen).

2.4 Uitkomsten variantanalyse

In deze paragraaf worden de uitkomsten gepresenteerd van zowel het versnelde regionale scenario als van de beide beschreven varianten. De gegevens worden getoond voor de woningen in Zoetermeer. Voor de gebouwgebonden energievraag van de utiliteitsbouw gelden soortgelijke cijfers.

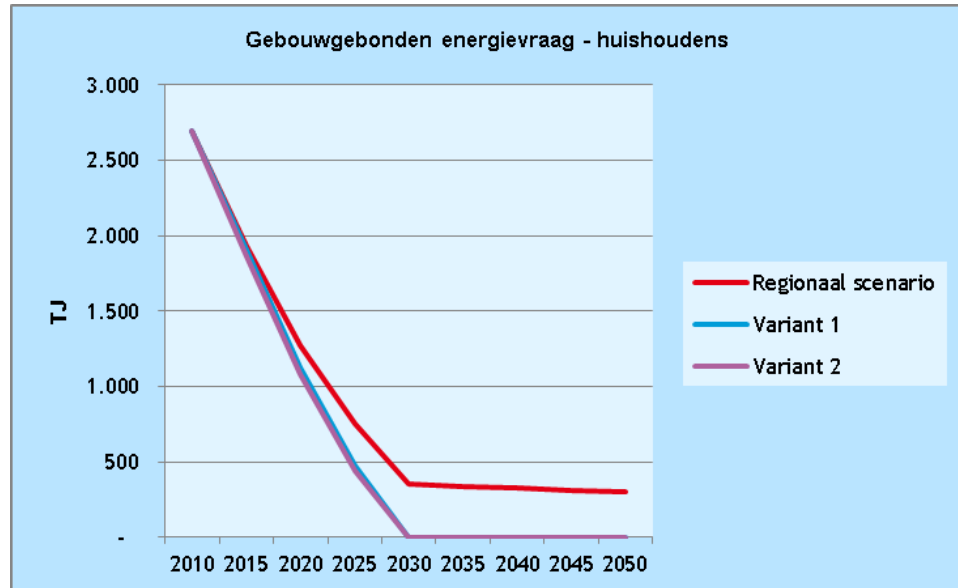
2.4.1 Energie

De gebouwgebonden energievraag in het regionale scenario gaat niet geheel naar nul in 2030, zoals al uitgelegd in Paragraaf 2.3. De resterende gebouwgebonden energievraag wordt in het regionale scenario geleverd vanuit de warmtenetten. Deze warmte wordt uiteindelijk wel klimaatneutraal geproduceerd in het regionaal scenario, bijvoorbeeld met geothermie van elders. In de beide beschouwde varianten gaan de gebouwgebonden energievraag wel naar nul. De rekening voor het gebouwgebonden energiegebruik gaat daardoor ook naar nul in die varianten. Daarnaast blijven er wel kosten voor het gebruikersgebonden elektriciteitsgebruik in de scenario's.

⁵ Met uitzondering van de geleidelijke technische efficiencyverbeteringen in het regionale scenario, die door de versnelde invoering niet worden beïnvloed.



Figuur 2 Gebouwwgebonden energievraag⁶ als functie van de tijd van de sector huishoudens. De curves van Variant 1 en Variant 2 liggen over elkaar heen



Relevant in met name de beide varianten is nog de toenemende capaciteitsvraag aan de elektriciteitsnetten. Een vraag die bovendien een hoge gelijktijdigheid zal hebben. Het is niet op voorhand te zeggen of de huidige netten die extra capaciteitsvraag aan kunnen. Als dat niet het geval is, is netverzwaring nodig, en/of inzet van 'smart grids'. Daarnaast is de impact op de bestaande gasnetten groot. In de regionale backcastingstudie voor stadsgewest Haaglanden is daarom als aanbeveling opgenomen om met de netbeheerder (Stedin) in overleg te treden, en een 'roadmap' op te stellen en uit te voeren ten aanzien van de realisatie van 'smart' energie-infrastructuren. Als gemeente Zoetermeer inzet op Variant 1 of Variant 2 dan wordt die aanbeveling des te belangrijker, te meer omdat de gemeente het doel eerder in de tijd heeft gelegd dan het stadsgewest.

2.4.2 Economische effecten

De huidige energierekening voor het gebouwgebonden energiegebruik van alle huishoudens in Zoetermeer bedraagt 56,6 miljoen euro per jaar. Dit betreft alleen de variabele kosten, dus exclusief het vastrecht en kosten voor netbeheer. Dit bedrag stijgt jaarlijks met circa 2%.

In het versnelde regionale scenario daalt dit naar 7,4 miljoen euro per jaar, dit zijn de kosten van de warmte-afname in dat scenario. In de beide beschouwde varianten gaat dit bedrag naar nul. Anders beschouwd: in de beide varianten is er 56,6 miljoen euro per jaar investeringsruimte (huidig prijspeil), in het regionale scenario is dat 49,2 miljoen euro. Als de totale investering eenmaal is gedaan, lopen de besparingen vervolgens cumulatief op, zodat investering en besparingen elkaar uiteindelijk kruisen in de tijd.

⁶ Netto; de opbrengst op jaarbasis van de PV-panelen is afgetrokken van de gebouwgebonden elektriciteitsvraag.

Als we de totale cumulatieve investeringen bepalen tussen nu en 2030, en het jaar van 'break-even', dan ontstaat het beeld zoals dat in Tabel 2 staat⁷.

Tabel 2 Cumulatieve investeringen, gemiddelde investering per jaar, en jaar van 'break-even', wanneer het einddoel in 2030 wordt gelegd

	Investeringen cumulatief (mln)	Gemiddeld per jaar (mln)	Jaar van break-even
Regionale scenario	€ 2.501	€ 125	2049
Variant 1	€ 2.428	€ 121	2046
Variant 2	€ 3.161	€ 158	2056

Variant 1 komt in de berekeningen als gunstigste uit de bus, waarbij wel de kanttekening moet worden gemaakt dat dit verschil niet zeer significant is gezien de onzekerheidsmarge in de invoervariabelen. Uit Tabel 2 blijkt verder dat Variant 2 aanzienlijke hogere totaalinvesteringen vergt dan het regionale scenario en Variant 1, waardoor ook het jaar van break-even later in de tijd ligt. Na het break-even jaar zijn de cumulatieve besparingen hoger dan de cumulatieve investeringen, en wordt er dus netto verdiend. Dit geldt voor alle drie de scenario's, aangezien de levensduur van de renovaties (circa 50 jaar) langer is dan de tijd tot het break-even punt. De verdiensten zijn het grootst in Variant 1 en het regionale scenario.

Wanneer het einddoel niet in 2030 maar in 2050 wordt gelegd, zoals Stadsgevest Haaglanden heeft gedaan en de meeste andere regiogemeenten, ontstaat Tabel 3, waarbij de investeringen over langere tijd worden gespreid maar ook de besparingen langzamer op gang komen. Daarbij telt ook de aangenomen reductie op de investeringen mee (leercurve, daling 1,25% per jaar) en de aangenomen geleidelijke stijging van de energieprijzen van 2% per jaar.

Tabel 3 Cumulatieve investeringen, gemiddelde investering per jaar, en jaar van 'break-even', wanneer het einddoel niet in 2030 maar in 2050 wordt gelegd

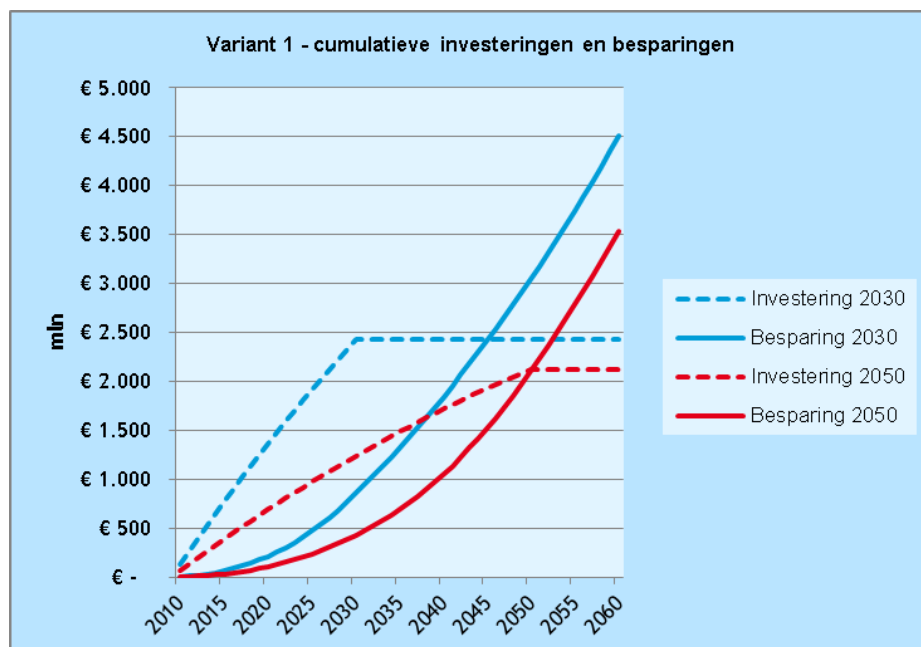
	Investeringen cumulatief (mln)	Gemiddeld per jaar (mln)	Jaar van break-even
Regionale scenario	€ 2.190	€ 55	2054
Variant 1	€ 2.123	€ 53	2051
Variant 2	€ 2.765	€ 69	2060

Wanneer vergeleken wordt met de 2030-tabel dan valt op dat de cumulatieve investeringen lager zijn ten gevolge van de leercurve, en dat het jaar van break-even gunstiger valt. Bij Variant 1 zelfs al vrijwel direct na het eind van het gehele investeringstraject. De andere constatering voor het 2030-pad gelden ook voor het 2050-pad. Een eventueel 2040-pad zou er qua effecten netjes tussenin zitten.

⁷ De cijfers zijn een ietwat versimpelde versie van de economische werkelijkheid. In preciezere economische berekeningen worden de bedragen in de toekomst geleidelijk verkleind met een zogenaamde discontovoet, en daarnaast is voor sommige installatie-onderdelen na enige tijd een herinvestering noodzakelijk. Dit geldt echter voor alle drie de beschouwde scenario's. Aan het effect dat uit de analyses blijkt doet dit niets af.

De resultaten van de beide tabellen kan ook grafisch worden uitgedrukt. We tonen in Figuur 3 de gegevens voor Variant 1 voor het 2030-pad (blauwe curves) en het 2050-pad (rode curves). Het break-even punt is het snijpunt van de curves. Zichtbaar is dat de cumulatieve besparingen fors oplopen na het bereiken van het break-even punt. De levensduur van de gebouwschilmaatregelen is ruwweg 50 jaar.

Figuur 3 Cumulatieve investeringen en cumulatieve besparingen voor Variant 1 voor het 2030-pad en het 2050-pad



Wanneer we tot slot naar de directe werkgelegenheidseffecten⁸ kijken die samenhangen met de investeringen in de woningen dan ontstaat Tabel 4. Er is onderscheid gemaakt in bruto- en netto-werkgelegenheidseffecten. Bruto is het aantal arbeidsjaren als gevolg van de investeringen, netto is wanneer wordt gecorrigeerd voor verschuivingseffecten in de economie, aangezien de ene investering ten koste gaat van de andere.

Tabel 4 Werkgelegenheidseffecten van de investeringen in woningen in Zoetermeer (2030-pad)

Arbeidsjaren	Bruto/jaar	Netto/jaar
Regionale scenario	1.305	407
Variant 1	1.267	395
Variant 2	1.649	514

Variant 1 levert het minst aantal arbeidsplaatsen op, maar vergt ook de minste investeringen. Variant 2 levert de meeste arbeidsplaatsen op, maar vergt ook de meeste investeringen. In het 2050-pad nemen de effecten navenant af, omdat de investeringen per jaar ook lager zijn.

⁸ De werkgelegenheidseffecten beperken zich niet tot Zoetermeer. Met andere woorden: de banen die hiermee gerealiseerd worden kunnen ook buiten Zoetermeer worden ingevuld.

2.5 Analyse

Uit de berekeningen blijkt dat Variant 1 het best uit de bus komt qua financiën. De uitkomsten verschillen echter niet significant veel van het regionale scenario. Variant 2 is financieel duidelijk minder gunstig. Dat komt door de kosten van het extra isolatiepakket ten opzichte van de daarmee gerealiseerde extra besparingen. De conclusie is dat er, bij gegeven kosten van isolatie en energieprijzen, een optimum is in het isolatiepakket. Dat optimum kan verschuiven als er vanuit de markt andere kosten worden geoffreerd voor het uitvoeren van de renovaties. Dat zou bijvoorbeeld kunnen wanneer een soortgelijke greendeal als de Stroomversnelling wordt gesloten voor belangrijke delen van de bebouwing in Zoetermeer.

Technisch zijn zowel het regionale scenario als de beide beschouwde varianten goed mogelijk. Er zullen ongetwijfeld de nodige technische uitdagingen zijn, maar die zijn op te lossen. De grote uitdaging is om te zorgen dat het doel ook daadwerkelijk wordt gerealiseerd. Het gaat immers niet om investeringen van de gemeente zelf, maar om investeringen van de gebouw eigenaren, en om instemming van gebouwgebruikers.

Wanneer we naar het beoogd doeljaar 2030 kijken dan merken we op dat het zeer ambitieus is. We letten daarbij ten eerste op het feit dat er voor grootschalige isolatie van alle gebouwen een industrialisatieslag nodig is zoals voorzien in de green deal 'Stroomversnelling', die in 2020 tot een totaal van 111.000 corporatiewoningen in geheel Nederland komt die grondig worden gerenoveerd. Alleen al in Zoetermeer moeten circa 50.000 woningen zo'n renovatieslag ondergaan, ook woningen met een andersoortig eigendom, plus alle utiliteitgebouwen. Voor utiliteitbouw is een grootschalige industrialisatie-aanpak zoals in de Stroomversnelling nog niet gerealiseerd. Belangrijk is dat er laagdrempelige proposities door de markt worden ontwikkeld met een gegarandeerd energieverbruik en een goede financieringsmogelijkheid. Ten tweede kijken we naar de backcastinganalyses zoals uitgevoerd voor gemeente Den Haag en voor Stadsgewest Haaglanden. Daarbij bleek dat het energetisch renoveren van de gehele gebouwde omgeving een minimale doorlooptijd van circa 20 jaar heeft. Die analyse geldt voor heel grote aantallen gebouwen. Voor deelgebieden kan het wellicht sneller, waarbij andere deelgebieden in het grotere geheel dan later aan de beurt komen. De conclusie over de doorlooptijd blijft echter dat het doel om alles in 2030 uitgevoerd te hebben zonder meer zeer ambitieus is. Het is echter niet op voorhand onmogelijk. We raden de gemeente aan om in te zetten op het realiseren van 'de grote klappen'. Dat het op kleine schaal kan is immers al aangetoond in Nederland.

Wat de gemeente als aanpak zou kunnen hanteren is toewerken naar een 'regionale green deal' of 'regiodeal' die geïnspireerd is op de Stroomversnelling. Met 'regio' bedoelen we in dit geval een gebied. Dat kan een deelgebied van Zoetermeer zijn, de hele gemeente, of een groter gebied. We hebben dit ook al beschreven in de regionale backcastingstudie voor Haaglanden. Het idee is dat de gemeente een proces organiseert waaraan zowel gebouw eigenaren en -gebruikers als marktpartijen deelnemen, en waarbij marktpartijen met aantrekkelijke integrale renovatieconcepten komen (proposities) om het beoogde klimaatneutrale gebouwgebonden energiegebruik te realiseren. De eerste realisaties kunnen dan bijvoorbeeld plaatsvinden in die buurten in de gemeente waar de aanpak het meest weerklank vindt ('start daar waar de energie zit'), en bij gebleken succes kan de aanpak vervolgens worden uitgerold naar andere buurten. Als in het proces blijkt dat 2030 een te hoge ambitie is kan het doeljaar naar achter worden bijgesteld. Het voordeel daarvan is dat er meer geprofiteerd kan worden van de lering van andere partijen.





3 Monitoring

3.1 Inleiding

Monitoring is een middel om na te gaan of de realisatie van een doelstelling op schema ligt. De monitoringsgegevens kunnen ook worden gebruikt om (meerjaren)plannen bij te stellen als dat nodig is.

Bij monitoring van een gemeentelijke klimaat- c.q. energiedoelstelling zijn twee soorten aanpakken te onderscheiden:

- **Top-down:** hierbij wordt het energiegebruik in de gemeente gemeten, en de productie van hernieuwbare energie, en typisch in de vorm van een monitoringsreeks zodat trendanalyses mogelijk zijn. Deze manier van monitoring sluit rechtstreeks aan op het geformuleerde hoofddoel, en kan dus worden bepaald of de realisatie van het hoofddoel volgens het gewenste schema verloopt. De gegevens kennen niet de onzekerheden, zoals de ‘witte vlekken’ en reboundeffecten, van de bottom-up-monitoring. Door de top-down-aanpak ontbreekt echter wel inzicht in wat er precies gebeurt. Meestal wordt top-down-monitoring dan ook aangevuld met nadere analysegegevens, zoals bijvoorbeeld het aantal uitgevoerde energierenovaties van bestaande gebouwen en de energielabels voor en na renovatie, het verloop in het aantal gasaansluitingen, et cetera.
- **Bottom-up:** hierbij worden alle projecten en initiatieven in kaart gebracht en voorzien van een bijdrage aan de hoofddoelstelling. Dat kan gaan om de concrete realisatie van energiebesparings- of hernieuwbare energieprojecten, maar ook om bijvoorbeeld communicatie-acties die gericht zijn op zonnecellen of energiebesparing. Deze vorm van monitoring geeft ten eerste inzicht of de afgesproken acties zijn uitgevoerd, bijvoorbeeld in de vorm van een voortgangsrapportage over een uitvoeringsprogramma. Ten tweede geeft de som van alle bijdragen aan de hoofddoelstelling een schatting of het meerjarenprogramma op schema ligt. Er staat hier bewust ‘schatting’, omdat de genoemde som van alle bijdragen altijd afwijkt van de werkelijkheid. Bijvoorbeeld omdat het werkelijk effect van communicatie-acties niet exact bekend is, omdat er overlap kan zijn tussen acties, omdat er zgn. reboundeffecten op kunnen treden, of omdat er allerlei effecten kunnen zijn die zich afspelen buiten het zicht van de bottom-up-monitoring (‘witte vlekken’).

Voor een goed bruikbare monitoring wordt meestal gebruik gemaakt van beide vormen van monitoring. Bottom-up om te rapporteren en communiceren hoe de afgesproken acties worden uitgevoerd, en top-down om te kunnen analyseren of met het ingezette beleid de doelstelling gehaald gaat worden of dat er wellicht geïntensiveerd moet worden.

3.2 Monitoringsopties voor klimaatdoelstelling Zoetermeer

De gemeente Zoetermeer heeft de volgende doelstelling geformuleerd voor het jaar 2030: “Alle gebouwgebonden energiegebruik van de gebouwen in wordt in Zoetermeer of in de regio rond Zoetermeer opgewekt uit duurzame energie.” Voor een specificatie van het gebouwgebonden energiegebruik wordt aangesloten bij de landelijke EPG-norm (Energieprestatie Gebouwen). Het gebouwgebonden energieverbruik bestaat uit “*verwarming, bevochtiging,*



ventilatoren, verlichting, koeling, ontvochtiging, warm tapwater en het totaal aan daarbij gebruikte hulpenergie.”

Voor de monitoring zijn verschillende instrumenten voorhanden:

- **Energie in Beeld.** Een instrument van de regionale netbeheerders waarin op postcodegebied (6 posities) het jaargebruik aan elektriciteit en aardgas en de bijbehorende CO₂-emissie wordt getoond, in tabelvorm en op kaartondergrond. Het instrument is bedoeld voor top-down-monitoring. De energiegebruiken zijn uitgesplitst naar huishoudens en zakelijke aansluitingen op de elektriciteit- en gasnetten. Het instrument wordt geleidelijk aan verder verbeterd. Het energieverbruik van gebouwen die op een warmtenet zijn aangesloten is er niet in opgenomen. Ook productie van hernieuwbare energie is er (nog?) niet in opgenomen. Energie in Beeld is niet gratis, een abonnement kost circa 5.000 euro per jaar.
- **Klimaatmonitor.** Een instrument van de Rijksoverheid (RWS/Leefomgeving). Hierin staan per Nederlandse gemeente alle broeikasgasemissies opgenomen per soort emissiebron. Het instrument is bedoeld voor top-down-monitoring. De informatie voor de gebouwde omgeving bevat zowel energiegebruiken als CO₂-emissies, en is gebaseerd op de door de netbeheerders geleverde energiegebruiken per aansluiting. Onze ervaring is dat de cijfers in de Klimaatmonitor af kunnen wijken van die in Energie in Beeld, hoewel ze op dezelfde basisgegevens gebaseerd zijn. Dat komt doordat de toedelingsstap van ‘kleinverbruiker’ naar ‘huishouden’ of ‘zakelijke gebruiker’ niet op gelijke manier wordt gedaan. Hier wordt aan gewerkt. Warmtelevering wordt in de cijfers bijgeschat op basis van het aantal aansluitingen. De productie van hernieuwbare energie is opgenomen in de rapportages voor zover die bekend is. Van grote installaties is dat in het algemeen al het geval, van kleine installaties (zon-PV, zonneboiler, etc.) nog niet. Het is niet mogelijk om in de Klimaatmonitor verder in te zoomen dan op gemeenteniveau. De klimaatmonitor is gratis beschikbaar via internet.
- **CO₂-monitor.** Dit is een monitor die bedoeld is voor bottom-up-monitoring van het bureau DWA, waarmee op kaartondergrond kan worden getoond wat er allemaal aan projecten loopt c.q. gerealiseerd is. In de CO₂-monitor kunnen deelnemende gemeenten of regio's zelf hun energiebesparings- en hernieuwbare energieprojecten opvoeren met de bijbehorende gegevens. De informatie wordt op kaartondergrond getoond. Via doorklikken kan per project de nadere informatie worden bekeken. Het instrument is met name goed geschikt voor communicatieve doeleinden, en niet voor top-down monitoring. Vanuit de achterliggende database kunnen projectoverzichten worden gemaakt. Een abonnement op de CO₂-monitor is niet gratis, de kosten bedragen in totaal 3.000 euro per jaar, voor het totaal van de negen Haaglandengemeenten plus Stadsgewest Haaglanden.

Onze ervaring is dat de cijfers in de Klimaatmonitor af kunnen wijken van die in Energie in Beeld, hoewel ze op dezelfde basisgegevens gebaseerd zijn. Dat komt doordat de toedelingsstap van ‘kleinverbruikersaansluiting’ naar ‘huishouden’ of ‘zakelijke gebruiker’ niet op gelijke manier wordt gedaan. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een kleine winkel, een praktijk aan huis, of aan een BV die op een woonadres staat ingeschreven. Hier wordt aan gewerkt, maar of en wanneer dat wordt opgelost is niet bekend.

Een ander punt dat relevant is voor Zoetermeer is dat zowel Energie in Beeld als de Klimaatmonitor het gehele energiegebruik tonen, zonder opsplitsing in gebouwgebonden en gebruikersgebonden energiegebruik. De basis is immers het energiegebruik per aansluiting.



In alle gevallen geldt dat een goede monitoring de nodige expertise vergt om de cijfers te duiden. Ook is van belang dat de monitoringsdata een veld in ontwikkeling is, waar geleidelijk verdere verbeteringen worden doorgevoerd in de beschikbaarheid, compleetheid en betrouwbaarheid van de cijfers.

3.3 Betekenis voor klimaatdoelstelling Zoetermeer

Top-down-monitoring is ons inziens onontbeerlijk om een meerjarenprogramma te managen. Voor de klimaatneutraaldoelstelling van de gemeente Zoetermeer kan gekozen worden tussen Energie in Beeld en de Klimaatmonitor. Vanwege de verschillen tussen de cijfers in beide instrumenten is het wel zaak om voor het opbouwen en kunnen analyseren van een meerjaren-trendreeks te kiezen voor één van beide. De meest gedetailleerde cijfers van de energieverbruiken staan in Energie in Beeld, waarin op postcodegebied gekeken kan worden. Daar hangt echter wel een prijs aan van 5.000 euro per jaar. Als die prijs een probleem vormt, dan kan er bijvoorbeeld voor gekozen worden om voor de meerjarenreeks de gratis gegevens uit de Klimaatmonitor te gebruiken, en periodiek (eens in de zoveel jaar) de meer gedetailleerde informatie uit Energie in Beeld te gebruiken voor planvorming op welke wijken in de gemeente acties worden gericht.

Dat de gegevens de som van gebouwgebonden en gebruikersgebonden energiegebruik laten tonen hoeft in eerste instantie geen probleem te zijn, aangezien het gas- en warmtegebruik in de gemeente een goede maat vormt voor het gebouwgebonden energiegebruik. Pas als elektrische warmtepompen een substantieel deel gaan uitmaken wordt het zaak om de monitoring hier op toe te gaan spitsen. Bij utiliteitbouw kan dat al eerder relevant worden vanwege WKO. WKO is via de vergunningverlening te monitoren. De monitoring van de productie van kleinschalige hernieuwbare energie (m.n. zon-PV) wordt momenteel opgepakt door de netbeheerders⁹, en zal naar verwachting beschikbaar komen in zowel de Klimaatmonitorcijfers als in Energie in Beeld. Zonneboilers worden niet goed gemonitord, maar zijn indirect zichtbaar via een verlaging van het energiegebruik.

Bottum-up-monitoring vindt al plaats in voortgangsrapportages over uitvoeringsprogramma's. Omdat de gemeente als beleidsinstrumenten om het doel te halen vooral informeren, faciliteren en 'het goede voorbeeld geven' kan inzetten, is het daarnaast van groot belang om veelvuldig te communiceren over het klimaatneutraalprogramma. Het instrument CO₂-monitor kan daar goed bij helpen, maar er zijn ook andere mogelijkheden.

⁹ Zie: <http://www.netbeheernederland.nl/nieuws/nieuws-detail/?newsId=43bb6dc6-3e2f-46b8-8a12-cc6f517a9f5b>.





4 Conclusies en aanbevelingen

Twee varianten op het regionale scenario

In het regionale scenario is het uitgangspunt dat er uiteindelijk circa 70% van de bebouwing op een warmtenet wordt aangesloten. De warmtenetten worden op termijn gevoed met hernieuwbare warmte (o.a. geothermie). Het regionale klimaatdoel ligt in 2050. Op die termijn is het goed mogelijk om de benodigde warmtenetten te realiseren. Zoetermeer heeft echter haar klimaatdoel al in het jaar 2030 gelegd. In Zoetermeer is de voor het regionale scenario benodigde restwarmte niet voorhanden, en de bodem onder Zoetermeer is relatief ongunstig voor toepassing van geothermie. Om die redenen is het regionale scenario minder goed passend op de specifieke situatie in Zoetermeer. Daarom zijn in deze notitie twee varianten verkend. In Variant 1 wordt het eindbeeld dat in het regionale scenario op de andere 30% van de bebouwing wordt toegepast voor alle gebouwen in Zoetermeer doorgerekend. Het betreft een scenario met een goede binnenschilisolatie, de resterende warmtevraag is 40% van de huidige warmtevraag. In de resterende warmtevraag wordt voorzien door elektrische warmtepompen. In Variant 2 is een veel dikkere (buiten)schilisolatie van de gebouwen opgenomen, waardoor de warmtevraag daalt tot 25% van de huidige warmtevraag. Ook daar wordt in de resterende warmtevraag voorzien door een elektrische warmtepomp. De gebouwgebonden elektriciteitsvraag wordt in alle gevallen geleverd door zonnepanelen op de gebouwen.

Belangrijkste uitkomsten van de analyse

In de beide varianten gaan de kosten voor het gebouwgebonden energiegebruik naar nul omdat de zonnepanelen op jaarbasis evenveel elektriciteit produceren als de gebouwgebonden elektriciteitsvraag. In het regionale scenario blijft er voor de op warmtenetten aangesloten gebouwen een energierekening over van 40% van de huidige rekening voor gebouwverwarming. Daar tegenover staat een lagere renovatie-investering voor die gebouwen in het regionale scenario. Alle drie de beschouwde scenario's zijn technisch mogelijk. Een aanbeveling is wel om goed af te stemmen met netbeheerder Stedin, vanwege de effecten op de energienetten. De grote uitdaging is om het doel daadwerkelijk te realiseren. De gemeente investeert immers niet zelf in de renovaties.

Wanneer de scenario's financieel worden doorgerekend dan komt variant 1 als gunstigste uit de bus, op de voet gevolgd door het regionale scenario. Variant 2 is financieel het minst gunstig, door de extra investering in isolatie in relatie tot de omvang van daarmee bereikte extra besparingen. De conclusie is dat er een optimum is in het isolatiepakket. Dit optimum kan mogelijk verschuiven als er andere kostenproposities uit de markt komen.

Voor- en nadelen van het verschuiven van de doelstelling

Wanneer het doel wordt verschoven van 2030 naar 2050 dan is te verwachten dat de cumulatieve investeringen lager zijn ten gevolge van de 'leercurve'. De gerealiseerde besparingen komen echter ook langzamer op gang. De terugverdientijden van de investeringen worden wel korter. Dat komt door de aangenomen geleidelijke daling van de investeringskosten in relatie tot de jaarlijkse stijging van de energieprijzen in de berekeningen.



Het bereiken van de doelstelling in 2030 is zeer ambitieus, maar niet op voorhand onmogelijk. We raden de gemeente aan om zich te concentreren op de grootschalige implementatie van maatregelen. Dat de beoogde renovaties op kleine schaal mogelijk zijn is immers al aangetoond in Nederland. We bevelen aan om, samen met gebouweigenaren en -gebruikers, markt-partijen te vragen om proposities te doen die gericht zijn op grootschalige renovaties van de bestaande gebouwen in Zoetermeer, via een industrialisatie-concept zoals dat ook vormgegeven is in de Stroomversnellingsgreendeal. Op basis van de reacties van zowel gebouweigenaren, gebouwgebruikers en de proposities vanuit de markt kan in een later stadium besloten worden of het doel in 2030 realistisch is, of dat het naar achter geschoven zal moeten worden.

Monitoring van de voortgang

Wat betreft de monitoring raden we de gemeente aan om in ieder geval een goede top-down monitoringsreeks in te richten van het gebouwgebonden energiegebruik in de gemeente. 'Energie in Beeld' biedt daarbij de meeste details, maar is niet gratis (ca. 5.000 euro per jaar). Een alternatief is om de (gratis) klimaatmonitorcijfers te gebruiken, en periodiek informatie uit Energie in Beeld aan te schaffen ten behoeve van planvorming.



Begrippenlijst

Gebouwgebonden energiegebruik: Er wordt onderscheid gemaakt tussen gebouwgebonden energiegebruik en gebruikergebonden energiegebruik. Voor een specificatie van het gebouwgebonden energiegebruik wordt aangesloten bij de landelijke EPG-norm (Energieprestatie Gebouwen). Het gebouwgebonden energieverbruik bestaat uit het energiegebruik voor *“verwarming, bevochtiging, ventilatoren, verlichting, koeling, ontvochtiging, warm tapwater en het totaal aan daarbij gebruikte hulpenergie.”*

Klimaatneutraal Zoetermeer: alle gebouwgebonden energiegebruik van de gebouwen in Zoetermeer wordt in Zoetermeer of in de regio rond Zoetermeer opgewekt uit duurzame energie.

Klimaatneutraal Haaglanden: voor klimaatneutraal wordt door Stadsgewest Haaglanden als definitie aangehouden dat er geen uitstoot van broeikasgassen meer plaats vindt als gevolg van het energiegebruik door huishoudens, bedrijven en organisaties binnen de regio, en ten gevolge van mobiliteit op het grondgebied. Dat kan worden bereikt door een combinatie van energiebesparing en inzet van klimaatneutrale energiebronnen binnen of buiten het gebied.

Klimaatneutrale woning: in deze studie: een woning die voldoet aan de klimaatneutraal-definitie van de gemeente Zoetermeer.

Energieneutrale woning: term die in de Stroomversnellingsgreendeal wordt gehanteerd. Per saldo wordt in deze woningen na de renovatie geen energie meer gebruikt, gemeten over een heel jaar. Het betreft het totaal van gebouwgebonden én gebruikergebonden energiegebruik. Een andere term die voor energieneutrale woning in de green deal wordt gehanteerd is de nul-op-de-meter (NOM) woning.





Literatuurlijst

CE Delft, 2013

C. (Cor) Leguijt, B.L. (Benno) Schepers, L.M.L. (Lonneke) Wielders,
M.J.J. (Maarten) 't Hoen, H.P. (Huib) van Essen

Backcasting Haaglanden Klimaatneutraal

CE Delft

Delft : CE Delft, 2013

CE Delft, 2013a

C. (Cor) Leguijt, B.L. (Benno) Schepers, Met medewerking van:

R. (Ruud) van den Wijngaart (PBL) en R. (Rob) Folkert (PBL)

Vesta 2.0, uitbreidingen en data-verificaties

Delft : CE Delft, 2013

EiB, 2013

De Stroomversnelling

Amsterdam : Economisch Instituut voor de Bouw (EiB), 2013

Haaglanden, 2011

Routekaart Haaglanden Klimaatneutraal

Den Haag : Stadsgewest Haaglanden, 2011



Bijlage A Nadere details

A.1 Opties voor de warmtepomp en voor tapwaterverwarming

Er zijn verschillende soorten bronnen mogelijk voor de warmtepomp:

1. **Gesloten bodemwarmtewisselaar.** Dit is een prima oplossing voor een huis met tuin. De bodemwarmtewisselaar is een slang die in grote lussen in de tuin wordt ingespit. Het water in de slang wordt rondgepompt en fungeert als bron voor de water/water warmtepomp in de woning. De temperatuur in de ondergrond is het gehele jaar door circa 10°C.
2. **Buitenlucht.** Dit is een oplossing in opkomst, geschikt voor woningen die geen tuin hebben. Het rendement (COP) van deze lucht/water warmtepomp is slechter dan die van de water/water-rendement, mede omdat de buitenlucht koud is in de wintermaanden dat de woning verwarmd moet worden. Het elektriciteitsgebruik van de warmtepomp is daardoor hoger (bij gelijke schilisolatie van de woning), dan bij een water/water-warmtepomp.
3. **Bronnet.** Dit is een oplossing waarbij de woningen worden aangesloten op een koudwater-net dat is aangesloten op een centrale bodemwarmtewisselaar, bijvoorbeeld een Warmte/Koude-Opslag (WKO) in een aquifer. Het is daarmee een oplossing voor gestapelde bouw. De oplossing vereist wel de investering in, en het beheer van, de centrale bronnet-voorziening. Dit systeem is in principe ook uit te voeren als WKO-systeem met een centrale warmtepomp (bijvoorbeeld per flat) in plaats van in elke woning een aparte warmtepomp. Echter, dit begint in sterke mate te lijken op de warmtelevering in het regionale scenario, waarvoor nu juist alternatieven werden gezocht.

In de berekeningen in de varianten is nu voor de eenduidigheid in de berekeningen uitgegaan van water/water-warmtepompen met bodemwarmtewisselaar.

Ook voor de tapwaterverwarming zijn er nog verschillende klimaatneutrale mogelijkheden, waarbij de benodigde (hulp)elektriciteit klimaatneutraal wordt opgewekt met bijvoorbeeld zonnecellen:

1. Met een elektrische boiler.
2. Met een zonneboiler.
3. Met een elektrische warmtepomp of warmtepompboiler.
4. Met een geothermienet via een warmtewisselaar.
5. Met behulp van biomassa (biomassa-ketel of biomassa-WKK).

