



Kwalitatieve update
backcastingstudie
‘Zoetermeer,
van 2030 tot nu’



CE Delft

Committed to the Environment

Kwalitatieve update backcastingstudie 'Zoetermeer, van 2030 tot nu'

Delft, CE Delft, februari 2016

Notitie opgesteld voor: Gemeente Zoetermeer

Klimaat / Gemeenten / Beleid / Beleidsmaatregelen / Warmte / Koude / Gebouwde omgeving /
Effecten / Meten / Meetmethoden /

Publicatienummer: 16.3H46.20

Deze notitie is opgesteld door:

C. (Cor) Leguijt

B.L. (Benno) Schepers

CE Delft

Committed to the Environment

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.

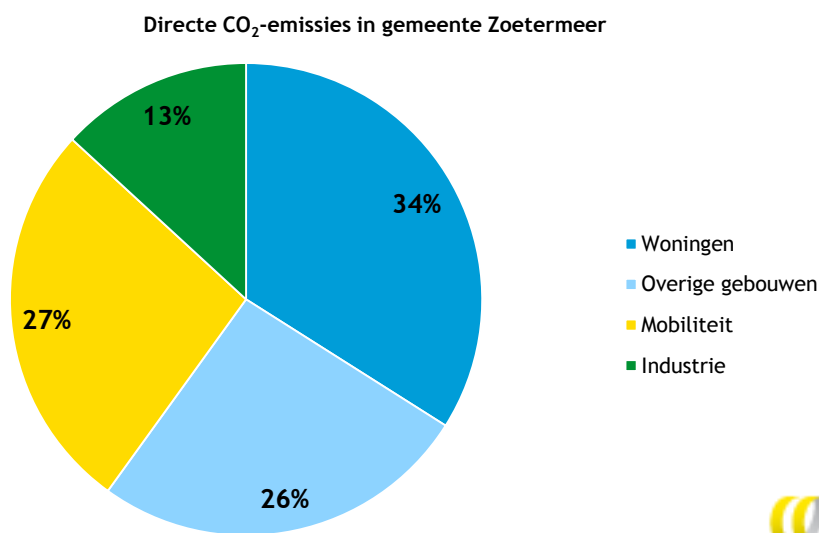


Inleiding

De gemeente Zoetermeer heeft in 2007 en 2011 als ambitie geformuleerd om in 2030 CO₂-neutraal te zijn. Dit doel betreft specifiek het verwarmen, koelen en de warmwatervoorziening van alle gebouwen. In de praktijk betekent dit dat de gebouwen in Zoetermeer veel beter dan nu moeten worden geïsoleerd en dat de resterende benodigde energie duurzaam (CO₂-neutraal) moet worden opgewekt. Er is dan geen fossiele energie meer nodig. Dit wordt ook de energietransitie genoemd. Een belangrijk onderdeel van de ambitie is dat die resterende benodigde energie dan lokaal moet worden geproduceerd.

Dat de gemeente voor haar klimaatambities de focus heeft gelegd op de warmtevraag van de gebouwen in de gemeente is een logische keus. Immers, 60% van de directe CO₂-emissies in de gemeente zijn afkomstig van gebouwen, zie Figuur 1. Daarnaast heeft de gemeente op die emissies meer invloed dan op de andere bronnen van CO₂-emissies in de gemeente.

Figuur 1 Verdeling van directe CO₂-emissies op het grondgebied van gemeente Zoetermeer



Bron gegevens: www.klimaatmonitor.databank.nl

In 2013 is door CE Delft een backcastingstudie uitgevoerd voor de gemeente. In een backcastingstudie wordt bekeken wat de mogelijke routes zijn om het beoogde doel te realiseren en wat de kritische paden in de tijd daarbij zijn.

Een conclusie uit die backcastingstudie was dat, om het doel te halen, een hoog tempo gerealiseerd moet worden bij het energetisch renoveren van de gebouwen, waarbij het best kan worden aangesloten bij de aanpak van de landelijke Stroomversnellings-Greendeal. Daarbij worden woningen goed geïsoleerd, 'all electric', en voorzien van een elektrische warmtepomp in combinatie met zonnepanelen op het dak.

De overwegingen daarbij waren:

- restwarmte is in Zoetermeer niet lokaal voorhanden;
- de bodem onder Zoetermeer is niet geschikt voor geothermie;
- Zoetermeer heeft relatief veel laagbouw (58% van de woningen, ca. 32.000 woningen);
- voor tijdige realisatie van de ambitie is een hoog tempo nodig.



Over het doel in 2030 wordt in dat rapport geconcludeerd: “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, 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 Stroomversnellings-Greendeal. 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.”

Door tussentijdse ontwikkelingen is er nu behoefte aan:

1. Een actualisatie van de ambitie.
 2. Een korte beschrijving en duiding van nieuwe ontwikkelingen.
 3. Nadere uitleg wat de noodzakelijke elementen zijn van de ‘Nul op de Meter’-renovaties zoals die zijn ontwikkeld in de landelijke Stroomversnellings-Greendeal.
 4. Meer inzicht in de fasering in de tijd van de realisatie van de ambitie van Zoetermeer, daarbij ook ingaand op mogelijke tussentijdse maatregelen.
- Deze notitie gaat in op die behoeftes.

1 Actualisatie van de ambitie

Inmiddels is duidelijk dat de door de gemeente gehoopte zeer snelle uitrol van de proposities die worden ontwikkeld vanuit de Stroomversnellings-Greendeal minder snel verloopt dan nodig is om het doel van Zoetermeer in 2030 te realiseren. Het is absoluut niet zo dat er geen vooruitgang wordt geboekt, het proces duurt alleen langer. Daarmee wordt het onrealistisch om het doel van een CO₂-neutraal Zoetermeer al in 2030 te bereiken. Dat geldt niet alleen voor de renovatiemarkt van huurwoningen, maar vooral ook voor de moeilijker te bereiken renovatiemarkt van woningen van particuliere eigenaren. De recente economische crisis en de stagnatie op de woningmarkt die daar het gevolg van was heeft daar ongetwijfeld aan bijgedragen.

Ook voor de bestaande utiliteitsbouw zijn de ‘Nul op de Meter’-concepten zoals die binnen de Stroomversnellings-Greendeal voor de woningbouw worden ontwikkeld nog niet grootschalig voorhanden. Technische uitdagingen zijn er daarnaast om ‘Nul op de Meter’-concepten te ontwikkelen voor de gestapelde bouw, vanwege het gebrek aan voldoende dakoppervlak voor zon-PV-panelen en vanwege technische uitdagingen met opstelling en inpassing van elektrische warmtepompen in de gestapelde bouw. Het lijkt daarom niet meer dan logisch om daar nu de consequenties uit te trekken en het doel van CO₂-neutraliteit naar achter te schuiven in de tijd. De gemeente kiest er voor om het doel van 2030 naar 2040 te schuiven. Daarmee loopt de gemeente nog altijd voor op de landelijke doelstelling, die uitgaat van een duurzame energievoorziening in 2050. Gezien het feit dat alle gebouwen in Zoetermeer moeten worden aangepast en dat de gemeente niet de eigenaar is van die gebouwen, is de ambitie nog steeds als fors te karakteriseren.



Ook het tempo van de lokale verdere uitrol van windenergie, een ander belangrijk onderdeel van het Programma van Zoetermeer, staat onder druk. Hoewel 'Wind op land' de goedkoopste duurzame energieoptie is, is de uitrol in Nederland geen gemakkelijke opgave vanwege de vele ruimtelijke belangen. Niet voor niets is er een Rijkscoördinatieregeling in het leven geroepen. Zoetermeer kende een specifieke tegenslag door het afbreken van een windturbine op het voormalig Siemens-terrein. Compensatie met andere windturbines, laat staan uitbreiding, is een lastige opgave. Ook dit is een reden om het eindjaar van 2030 naar 2040 te verschuiven.

2 Nieuwe ontwikkelingen

We zien de volgende ontwikkelingen die relevant zijn voor de ambitie van Zoetermeer:

1. De kostprijs van zonnepaneelsystemen¹ daalt nog altijd gestaag onder invloed van de mondiale opschaling van de productie van zonnepaneelsystemen. Ook lopen er innovatieprogramma's voor verdere optimalisatie van gebouwgeïntegreerde zonnepaneelsystemen. Door het verschuiven van het doel in de tijd, in combinatie met de voortgaande kostendalingen van zonnepanelen, wordt het goedkoper en daardoor makkelijker om het doel van een CO₂-neutrale gebouwde omgeving te realiseren. Een tegenovergesteld effect voor de kortere termijn is de onzekerheid voor huidige investeerders over de ontwikkeling van de salderingsregeling, die een belangrijk element is in het huidige verdienmodel voor zonnepaneelsystemen.
2. In Zuid-Holland wordt gewerkt aan plannen om een groot regionaal warmtenet te realiseren. Dit past in het beleid van het ministerie van EZ, zoals verwoord in de warmtevisie² van begin 2015. Parallel wordt door partijen gewerkt aan het ontwikkelen van 'Nul op de Meter'-proposities mét aansluiting op een warmtenetwerk. Zoals in de backcastingstudie voor Zoetermeer uit 2013 is beschreven, vormde het een risico voor realisatie van de doelstelling van Zoetermeer in 2030 om ervan uit te gaan dat dergelijke warmteplannen dan al geheel gerealiseerd zouden zijn. Met het naar achter schuiven van het doel naar 2040 komt de mogelijkheid van aansluiting op een grootschalig regionaal warmtenetwerk echter weer in beeld. Bij het bespreken van de mogelijke fasering komen we hier op terug.
3. In de Gemeenteraad van Zoetermeer is een motie aangenomen die het college oproept om een voorstel te ontwikkelen om een 'Blok voor Blok'-aanpak voor energiebesparing en duurzame energieopwekking ook in Zoetermeer vorm te geven. Daarover het volgende: 'Blok voor Blok' (BvB) is een aanpak voor de bestaande bouw waarbij marktpartijen renovatieaanpakken ontwikkeld hebben die grootschalig zijn en succesvol uitrolbaar naar andere buurten. In eerste instantie is die aanpak gesteund met subsidie vanuit het Rijk om de aanpak te ontwikkelen, met de insteek dat de verschillende betrokken marktpartijen na die eerste fase op eigen kracht de door hen ontwikkelde aanpak verder uit konden rollen. Het idee is dat de markt kan kiezen uit de verschillende mogelijkheden. Het ambitieniveau van de BvB-aanpakken is in het algemeen gericht op energiebesparing, en daarmee veelal minder hoog dan de ambitie van de Stroomversnellingsaanpak die direct mikt op 'Nul op de Meter'-renovaties.

¹ In het jargon wordt hiervoor de term zon-PV gebruikt, waarbij PV staat voor Photo Voltaïsch.

² www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2015/04/02/kamerbrief-warmtevisie



Gezien het ambitieniveau van de gemeente lijkt het daarom logisch om een prioritaire voorkeur te volgen, waarbij Stroomversnellingsrenovaties de eerste voorkeur hebben. Ook hierop komen we terug bij de fasering en mogelijke tussentijdse maatregelen.

Belangrijke externe factoren die van belang zijn voor het tijdig kunnen realiseren van de ambitie zijn:

- ontwikkelingen rond de salderingsregeling voor elektriciteit die wordt opgewekt met zonnepanelen op het eigen dak;
- de ontwikkeling rond de Energie Prestatie Vergoeding (EPV) in de huursector;
- de ontwikkeling van energieprijzen (incl. belastingen).

3 Noodzakelijke maatregelen aan de woning

Op hoofdlijn komt de aanpak van de ‘Nul op de Meter’-renovaties van de Stroomversnellingsaanpak neer op een combinatie van het toepassen van:

- Zeer goede isolatie van de gebouwschil, door vernieuwing van gevels en daken (meestal een dik pakket aan buitenschilisolatie).
- Zeer goede kierdichting.
- Ventilatiesysteem met warmteterugwinning.
- Afsluiten van het gasnet, de woning wordt ‘all electric’.
- Elektrische warmtepomp in combinatie met een laagtemperatuur warmte-afgiftesysteem in de woning, zoals vloerverwarming. Naast een energiebesparend effect zorgt dit ook voor meer comfort.
- Zonnepanelen op het dak, met een jaarproductie gelijk aan het jaarlijks gebruik van elektriciteit. Veelal wordt daarbij niet alleen het gebouwgebonden energiegebruik betrokken, maar ook het gebruiksgebonden³ deel (wasmachine, koelkast, etc.), waardoor een ‘Nul op de Meter’-woning ontstaat.

Het idee achter de Stroomversnellingsaanpak is dat een schaalprong nodig is in het renovatietempo van de woningen in Nederland. Als oplossing is door de betrokken marktpartijen ingezet op het ontwikkelen van standaardpakketten voor de verschillende soorten woningen, in combinatie met het concept van ‘Nul op de Meter’ en met garantieregelingen.

Er zijn daarbij drie aandachtspunten, te weten:

1. De mate van schilisolatie.
2. Wel of niet toepassen van een elektrische warmtepomp.
3. Toepassen van zonnepanelen op het eigen dak van de woningen, of collectieve elektriciteitsproductie elders in de gemeente met zonnepanelen of met windturbines.

Uit de analyses en berekeningen zoals gepresenteerd in Bijlage A bij deze notitie blijkt het volgende:

- Toepassen van aardgas voor gebouwverwarming is geen optie omdat dit niet past bij de ambitie om klimaatneutraal te zijn. Er moet dus bij nagenoeg alle bestaande gebouwen dus een aanpassing plaatsvinden van de energie-aansluiting. En dit dan in goede afstemming met regionale netbeheerder Stedin.
- Alleen toepassen van spouwmuurisolatie is desgewenst wel mogelijk als tussentijdse maatregel, maar is niet genoeg om de ambitie te kunnen

³ NB: dat betekent dat deze concepten daarmee verder gaan dan het doel van de gemeente, dat zich richt op het gebouwgebonden energiegebruik.



realiseren. De redenen daarvoor zijn ten eerste dat het resterend energiegebruik hoog is, wat leidt tot een te groot ruimtebeslag in de gemeente om die energie te produceren. Ten tweede zijn de kosten voor bewoners te hoog als wordt overgeschakeld naar 'all electric', aangezien elektriciteit op dit moment per eenheid 3,5 keer zo duur is als gas. Daarnaast speelt nog het aspect van comfort (o.a. aanwarmtijden van de woning bij toepassing van 'all electric' zonder zeer goede isolatie en kierdichting).

- De toepassing van elektrische warmtepompen is een noodzakelijk onderdeel vanwege het ruimtebeslag van de productie van de elektriciteit indien de warmtepompen niet zouden worden toegepast. Daarnaast zijn er in dat laatste geval hogere (maatschappelijke) kosten voor aanpassing van de elektriciteitsnetten door de netbeheerder.
- Toepassen van lokale collectieve elektriciteitsproductie met zonnepanelen of windturbines past goed in de Zoetermeerse ambitie, maar als 'en/en' naast de toepassing van zonnepanelen op de daken van de woningen. Dit omdat de beschikbare ruimte in de gemeente voor collectieve productie van hernieuwbare elektriciteit al nodig is voor de resterende energievraag van de hoogbouw en van de utiliteitbouw.

Voor utiliteitbouw geldt eenzelfde soort aanpak als bij de woningen, met dien verstande dat de focus bij de Stroomversnellingsaanpak nu vooral op woningen ligt en daarbinnen weer op rijtjeswoningen in corporatiebezit. Dit omdat dit voor de betrokken bouwpartijen het marktsegment is dat relatief het makkelijkst is om te bereiken. Er worden ook Stroomversnellingsproposities ontwikkeld voor utiliteitbouw, maar de ontwikkeling daarvan loopt daardoor in de tijd achter op die in de woningbouw.

4 Fasering

Wat betreft de fasering van de realisatie van de ambitie raden wij het volgende aan, gebaseerd op de huidige kennis van wat er nu mogelijk is en van toekomstige ontwikkelingen:

- Nu inzetten op Stroomversnellingsrenovaties bij laagbouw woningen daar waar mogelijk, met focus op de huursector en waar mogelijk ook bij eigenaar/bewoners. De gemeente wil immers hoog tempo maken met realisatie van het eindbeeld. Daarbij dan steeds inspelen op natuurlijke investeringsmomenten voor renovaties.
- Parallel daaraan, indien er nog geen natuurlijk renovatiemoment is, inzetten op tussentijdse maatregelen met goede terugverdientijden. Daarbij inspelen op verbeterd comfort en lagere woonlasten. De besproken BvB-aanpak past hier bij.
- Voor bestaande gestapelde bouw raden we aan om nu mee te werken aan het ontwikkelen van goede 'Nul op de Meter'-renovatieproposities vanuit de markt. Hetzelfde geldt voor de bestaande utiliteitbouw. De groot-schalige uitrol hiervan komt dan later in de tijd, zodra er voldoende aantrekkelijke proposities zijn gerealiseerd.
- In de tussentijd kan er ook voor utiliteitbouw alvast worden ingezet op het toepassen van tussentijdse energiebesparende maatregelen, bijvoorbeeld met behulp van de inzet van ESCO's⁴. Met de kanttekening dat de te

⁴ ESCo: Energy Service Company, zie voor nadere uitleg bijvoorbeeld: www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/utiliteitsbouw/beheer-en-onderhoud/escos



treffen technische maatregelen niet de realisatie van het uiteindelijke klimaatneutrale eindbeeld in de weg moeten staan.

- Voor nieuwbouw: nu al waar mogelijk direct inzetten op energieneutrale of bijna-energieneutrale nieuwbouw.
- We raden daarnaast aan om nu al in gesprek met Stedin te gaan over de implicaties van dit alles voor de energienetten.
De inzet daarbij is om te proberen om lock-in situaties te voorkomen, en bij vervangingsinvesteringen en netverzwaringen direct aan te sluiten bij het gewenste eindbeeld.
- Tot slot raden we aan om ook nu al te blijven inzetten op lokale productie van hernieuwbare elektriciteit, dit past in het eindbeeld.

De gemeenteraad heeft de wens uitgesproken dat de gemeente zich met name richt op de invulling van doelen en activiteiten voor de korte termijn: 2016-2020:

- een besparing van het finale energiegebruik met gemiddeld minimaal 1,5% per jaar;
- een toename van het aandeel van hernieuwbare energieopwekking met minimaal gemiddeld 1,5% per jaar.

Deze percentages zijn in lijn met het doel in 2040. We plaatsen hier wel de kanttekening bij dat het klimaatneutrale eindbeeld de grootste uitdaging vormt voor Zoetermeer. Dit omdat het realiseren van relatief gemakkelijk te treffen energiebesparende maatregelen (het 'laaghangend fruit') ook kan leiden tot de genoemde gemiddeld 1,5% per jaar energiebesparing voor de korte termijn, waarbij dan echter de moeilijker te organiseren klimaatneutraliteit uiteindelijk in het gedrang kan komen. Met andere woorden: voor Zoetermeer is het van belang dat de genoemde gemiddeld 1,5% energiebesparing per jaar met een substantieel deel wordt ingevuld door gebouwen naar klimaatneutraal te renoveren.

Warmtelevering vanuit het toekomstige regionale warmtenet kan een goed alternatief zijn voor het klimaatneutraal maken van de gestapelde bouw. Voor de gestapelde bouw kan de komende periode worden gekeken welke technische proposities er in de markt gaan ontstaan (met name gebaseerd op 'all electric' en op warmte) en op welk tijdstip die ter beschikking zullen komen voor Zoetermeer. Zoetermeer kan in die periode ook proberen om met pilotprojecten te zorgen dat er uiteindelijk meer te kiezen valt. We raden daarbij aan om in ieder geval te pogen om renovaties waarbij flatgebouwen individueel worden 'verketeld' waar mogelijk tegen te houden, aangezien dergelijke renovaties de realisatie van het einddoel van Zoetermeer in de weg staan.



5 Conclusies

Met de kennis van nu is het niet realistisch om te veronderstellen dat de ambitie van Zoetermeer om in 2030 klimaatneutraal te zijn⁵ op tijd gehaald kan worden. Verschuiven van de doelstelling naar 2040 is realistisch en is nog steeds een stevige ambitie.

Ontwikkelingen in de markt helpen om de ambitie te kunnen realiseren. Zo daalt de kostprijs van zonnepanelen nog altijd, en er wordt in Zuid-Holland gewerkt aan een groot regionaal warmtenet wat een keuzeoptie kan zijn voor de gestapelde bouw in Zoetermeer.

Voor de bestaande laagbouw ligt aansluiting bij de Stroomversnellingsaanpak met 'Nul op de Meter'-renovaties voor de hand, zoals al in 2013 geconcludeerd in de backcastingstudie voor Zoetermeer. De basis hiervan is een forse besparing van het energiegebruik, met name van de warmtevraag van een gebouw, door het toepassen van een dik pakket aan isolatie in combinatie met kierdichting en ventilatie. Toepassen van alleen spouwmuurisolatie is bijvoorbeeld niet voldoende. Dit heeft zowel met energiekosten te maken als met comfort en met ruimtebeslag.

Het ruimtebeslag in de gemeente voor duurzame energieproductie is kritisch. Dit pleit tevens voor inzet van elektrische warmtepompen. De daken en de schaarse vrije ruimte in de gemeente kunnen dan worden benut voor productie van de resterende elektriciteitsvraag met zonnepanelen en wind. Dit is dan zowel voor de resterende energievraag vanuit de laagbouw, als vanuit de gestapelde woningbouw en de utiliteitbouw. Vanwege de gevolgen die deze energietransitie heeft voor de energienetten vergt deze omschakeling ook een goede afstemming met de netbeheerder.

Wat betreft de fasering geldt:

- Nu inzetten op Stroomversnellingsrenovaties bij laagbouwoningen daar waar mogelijk, met focus op de huursector en waar mogelijk ook bij eigenaar/bewoners. Daarbij dan steeds inspelen op natuurlijke investeringsmomenten voor renovaties.
- Parallel daaraan, indien er nog geen natuurlijk renovatiemoment is, inzetten op tussentijdse maatregelen met goede terugverdientijden. Daarbij inspelen op verbeterd comfort en lagere woonlasten. De 'Blok voor Blok'-aanpak past hier bij, evenals de inzet van bijvoorbeeld ESCO's in de utiliteitbouw.
- Voor bestaande gestapelde bouw raden we aan om nu mee te werken aan het ontwikkelen van goede 'Nul op de Meter'-renovatieproposities vanuit de markt. Hetzelfde geldt voor de bestaande utiliteitbouw. De groot-schalige uitrol hiervan komt dan later in de tijd, zodra er voldoende aantrekkelijke proposities zijn gerealiseerd.
- Voor nieuwbouw: nu al waar mogelijk direct inzetten op energieneutrale of bijna-energieneutrale nieuwbouw.
- We raden aan om te blijven inzetten op lokale productie van hernieuwbare elektriciteit; dit past in het eindbeeld.
- Tot slot raden we aan om in gesprek met netbeheerder Stedin te gaan over de implicaties van dit alles voor de energienetten.

⁵ De ambitie betreft het klimaatneutraal maken van het gebouwgebonden energiegebruik van alle gebouwen in de gemeente, zie de inleiding van deze notitie. In de ambitie is geformuleerd dat het resterend energiegebruik van de gebouwen lokaal moet worden geproduceerd.



Bijlage A Berekeningen aan woningmaatregelen

Voor de vertaling van het bovenstaande naar cijfers zijn we uitgegaan van een huidige gemiddelde eengezinswoning in Zoetermeer. De cijfers dienen om de discussie te voeden met gegevens. We zijn uitgegaan van de volgende woningkenmerken:

- grondgebonden eengezinsrijwoning (tussenwoning);
- bewoond door drie personen;
- bouwperiode 1975-1991⁶;
- oppervlak 106 m²;
- aangesloten op gas- en elektriciteitsnet;
- natuurlijke ventilatie, geen spouwisolatie, dubbel glas, HR-ketel;
- energielabel E;
- energiegebruik: 35 GJ/jr ruimteverwarming, 6 GJ/jr tapwaterverwarming, 3.000 kWh/jr gebruiksgebonden elektriciteitsvraag.

Het totaal aantal eengezinswoningen in Zoetermeer is 31.732 (per 1-1-2015).

Allereerst is de energievraag doorgerekend voor de volgende situaties:

1. Huidig (i.e. gemiddelde woning zoals hierboven beschreven).
2. 'All electric', met toepassing van alleen spouwmuurisolatie en met elektrische verwarming.
3. 'All electric', met toepassing van vernieuwing van dak en gevels (forse buitenschilrenovatie), kierdichting, balansventilatie met warmteterugwinning, en met elektrische verwarming.
4. 'All electric', met toepassing van vernieuwing van dak en gevel (forse buitenschilrenovatie), kierdichting, balansventilatie met warmteterugwinning, en met elektrische warmtepomp.

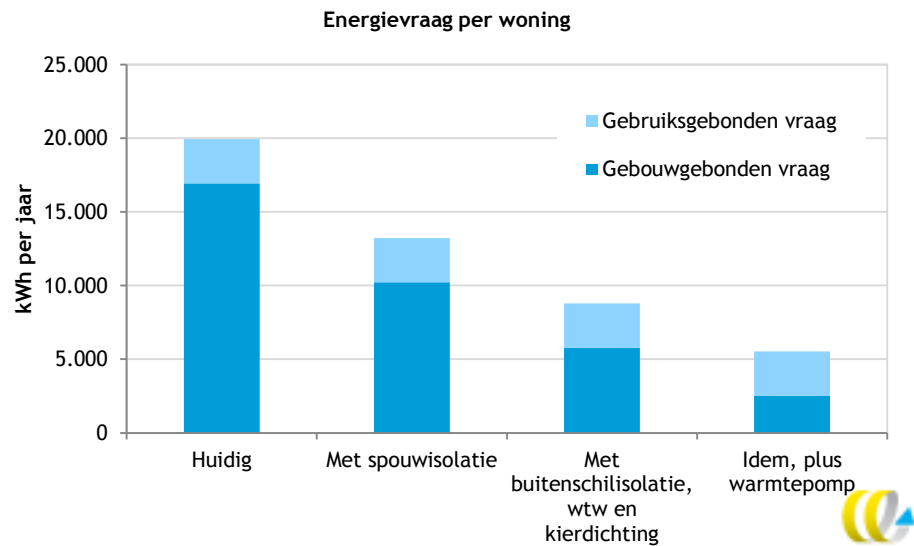
Op de consequenties voor de productie van het resterend energiegebruik wordt later ingegaan.

De resultaten staan weergegeven in Figuur 2. De berekeningen zijn uitgevoerd aan de genoemde gemiddelde eengezinswoning, en vervolgens geëxtrapoleerd naar alle eengezinswoningen in Zoetermeer. Alle energiehoeveelheden zijn uitgedrukt in kilowatturen (kWh) als eenheid. Het totale energiegebruik is steeds gesplitst in een deel gebouwgebonden energiegebruik en een deel gebruiksgebonden energiegebruik (voor apparaten als wasmachine, koelkast, computer en dergelijke).

⁶ Dit gegeven is relevant vanwege de gemiddelde energetische situatie van de woningen. De renovaties zijn uiteraard ook mogelijk voor andere bouwjaren, maar daarvoor gelden dan iets andere energiegebruiken.



Figuur 2 Totale energiegebruik per woning voor de beschreven situaties, uitgedrukt in kWh per jaar (wtw = ventilatie met warmteterugwinning).



Uit de berekeningen volgt dat spouwmuurisolatie leidt tot een besparing van 40% op de gebouwgebonden energievrage. Toepassing van het vernieuwen van gevel en dak (forse buitenschilisolatie) in combinatie met kierdichting en ventilatie met warmteterugwinning levert 66% besparing op de gebouwgebonden energievrage. Hierin is rekening gehouden met het feit dat het ventilatiesysteem zelf weer elektriciteit gebruikt. Als tot slot de elektrische warmtepomp wordt toegepast dan is de totale besparing op het gebouwgebonden energiegebruik 85%. Uit Figuur 2 blijkt duidelijk dat het deel gebruiksgebonden energiegebruik (wasmachine, koelkast, computer, e.d.) een steeds groter aandeel in het totale energiegebruik vormt. In de berekeningen hebben we dat deel ongewijzigd gelaten. In de praktijk is het uiteraard mogelijk om ook op dat deel te besparen.

Vervolgens hebben we voor de situaties 2, 3 en 4 berekend hoeveel zonnepanelen of hoeveel windturbines nodig zijn voor de elektriciteitsproductie voor alle eengezinswoningen in Zoetermeer⁷. Voor de zonnepanelen hebben we dit ook uitgedrukt in aantallen zonnepanelen⁸ per woning.

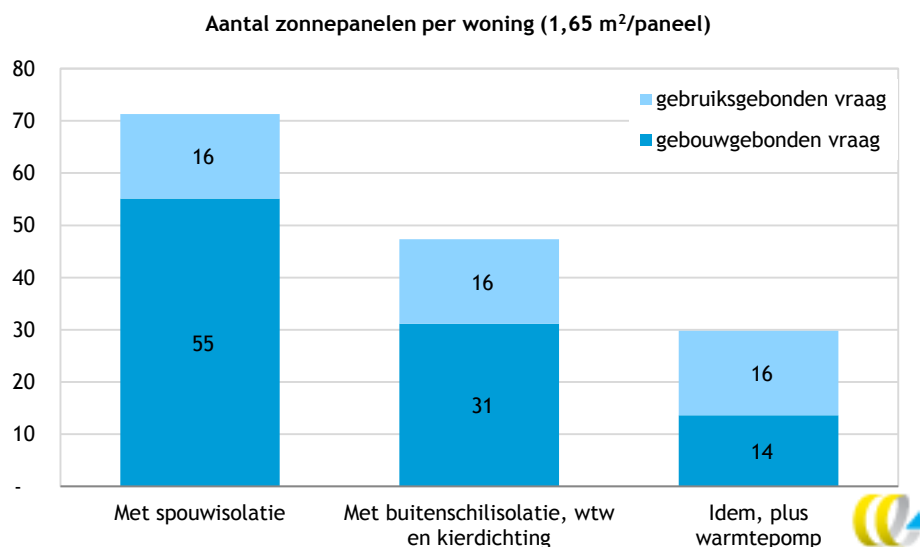
De resultaten zijn weergegeven Figuur 3 en Figuur 4. Er is gerekend met het totale energiegebruik van de woningen, inclusief het gebruiksgebonden deel, aangezien dat onderdeel is van de 'Nul op de Meter'-renovaties. Merk op dat dit uitstijgt boven de formele ambitie van de gemeente Zoetermeer.

⁷ Met kenmerken:
 – zonnepanelen: 125 Wp/m² en 900 vollasturen per jaar (i.e. optimale hoek en oriëntatie);
 – wind: 3 MW turbines met 2.200 vollasturen per jaar.

⁸ Met een oppervlakte van 1,65 vierkante meter per zonnepaneel.



Figuur 3 Benodigd aantal zonnepanelen per woning voor productie van het elektriciteitsgebruik, bij optimale zon-oriëntatie en hellinghoek



De oppervlaktes zonnepanelen per woning gelden bij optimale zon-oriëntatie en hellinghoek van het dak, en moeten worden vergeleken met de voor zonnepanelen beschikbare oppervlaktes op eengezinswoningen, die zijn typisch 20-30 m² overeenkomend met 12-18 panelen van 1,65 m² grootte. Hieruit blijkt dat het ook bij toepassing van de elektrische warmtepomp belangrijk is om ook aandacht te besteden aan zuinige apparatuur en zuinig gedrag, zodat daadwerkelijk een ‘Nul op de Meter’-situatie kan worden bereikt. In de proposities vanuit de markt en de bijbehorende garantstellingen wordt hier rekening mee gehouden. Ook een dikker isolatiepakket en toepassing van een zonneboiler hoort tot de mogelijkheden (waarbij de ruimte voor de zonneboiler concurreert met de ruimte voor zonnepanelen).

Figuur 4 Benodigd aantal 3 MW windturbines voor productie van het elektriciteitsgebruik van alle eengezinswoningen in Zoetermeer, voor de drie situaties

