

Handreiking voor lokale analyse 2025

Verrijking Startanalyse ten behoeve
van het warmteprogramma

April 2025



Inhoud

1. Introductie	3	7. Investeringsagenda infrastructuur	40
2. Nationale kosten versus eindgebruikerskosten	6	8. Investeringsagenda vastgoedeigenaren	41
3. Over de Startanalyse	9	9. Buurtontwikkeling	42
3.1 Duiding bij de Startanalyse	11	10. Lokaal buurtinitiatief	43
3.2 Interpretatie Startanalyse	13	11. Sociale karakteristieken van de buurt	44
4. Lokale analyse	15	12. Contracteerbaarheid	45
4.1 WAT - Verrijken van Startanalyse	17	13. Waarde van het gasnet	47
4.2 WANNEER – Prioriteren van buurten en strategieën.	23	Bijlage: Kengetallen en definities	48
4.3 Weging - Waar starten en met welke strategie?	25	Colofon	51
5. Verdieping datatypen en criteria	29		
5.1 WAT – Verdieping datatypen	29		
5.2 WANNEER - Verdieping criteria	37		
6. Netcongestie	38		

1. Introductie

Het warmteprogramma is de opvolger van de transitievisie warmte die gemeenten in 2021 hebben opgesteld. In het warmteprogramma beschrijven gemeenten hun plannen voor de verduurzaming van wijken voor de komende 10 jaar. Gemeenten moeten het warmteprogramma uiterlijk eind 2026 vaststellen. Gemeenten stellen, conform de Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie, eind 2026 een warmteprogramma vast. In de Handreiking Warmteprogramma staat beschreven wat er precies in het warmteprogramma moet komen te staan en hoe gemeenten hiermee aan de slag kunnen gaan. Het Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie (NPLW) heeft de handreiking opgesteld.

Bij het opstellen van het warmteprogramma kunnen gemeenten gebruikmaken van de Startanalyse 2025 (hierna 'Startanalyse'), die het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) begin 2025 heeft gepubliceerd. De Startanalyse geeft een eerste indicatie op basis van algemene landelijke data, zoals woningtypen, bouwjaren, isolatieniveaus en energiekosten. Omdat deze gegevens zijn gebaseerd op landelijke gemiddelden, houdt de Startanalyse nog geen rekening met specifieke lokale kenmerken. Om de Startanalyse te vertalen naar een lokale strategie heeft het NPLW deze Handreiking voor lokale analyse geschreven. In deze handreiking krijg je tips en richtlijnen voor het werken met de Startanalyse. Daarnaast lees je

hoe je lokale data kunt verzamelen en analyseren om te komen tot een keuze van buurten waar tot en met 2035 gestart wordt met van het aardgas afgaan.

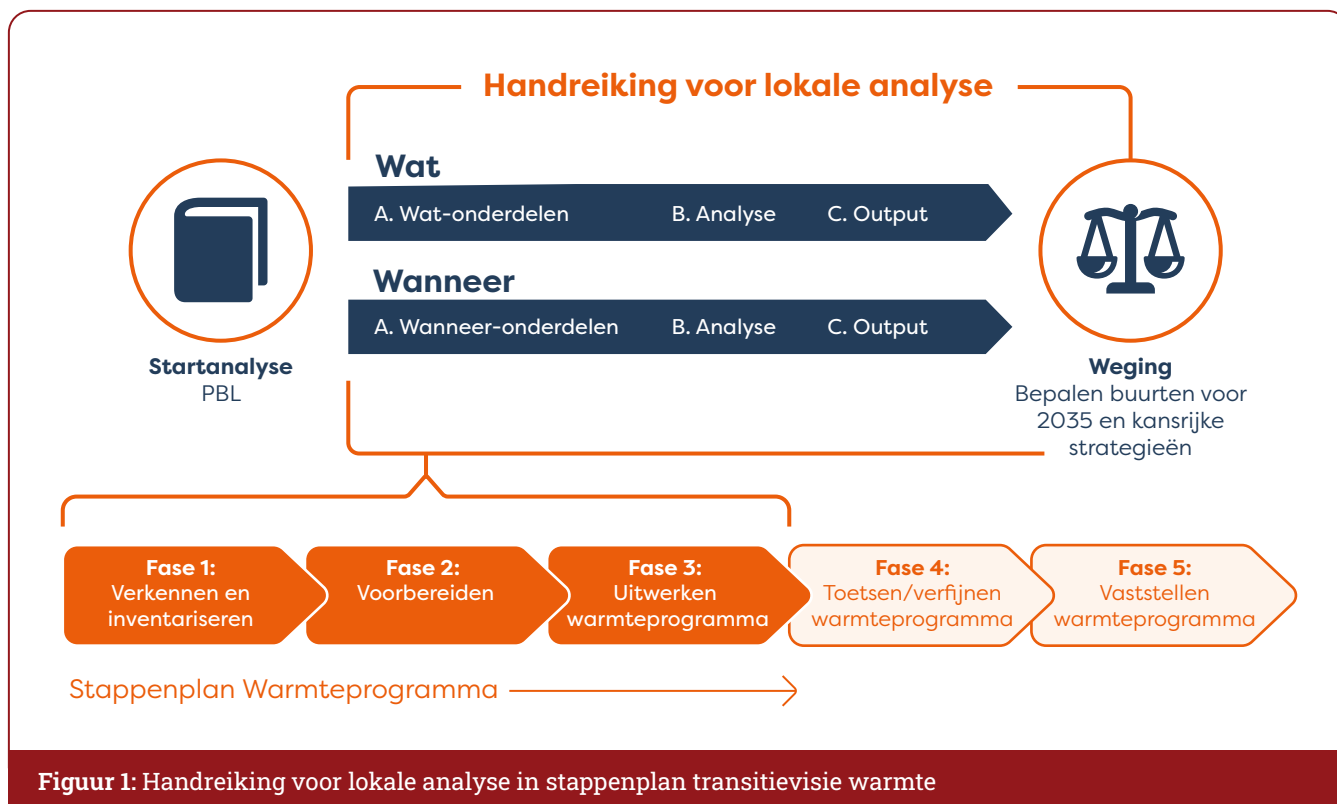
De Startanalyse geeft op buurtniveau voor 4 strategieën een beeld van de technisch-economische gevolgen om van het aardgas af te gaan. Daarbij kun je denken aan nationale kosten en impact op de energievraag. Het PBL past daarbij een uniforme aanpak toe. Het heeft niet altijd de beschikking over informatie over lokale omstandigheden, zoals de status van de lokale infrastructuur of de aanwezigheid van lokale warmtebronnen en energiecoöperaties. Daarom is onze aanbeveling om de resultaten

van de Startanalyse aan te vullen, zodat een beter beeld ontstaat van de lokale situatie. Dat noemen we het 'verrijken' van data.

In deze Handreiking voor lokale analyse:

- gaan we in op de relatie tussen de nationale kosten en de eindgebruikerskosten;
- lichten we de inhoud van de Startanalyse toe;
- lees je vervolgens hoe je kunt komen tot een lokale analyse. Hierbij behandelen we 2 sporen:
 - WAT – het verzamelen, vergelijken en verder analyseren van lokale data waarmee je de Startanalyse verrijkt;
 - WANNEER – het bepalen van criteria die je kunnen helpen bij het maken van een prioritering van buurten waar je tot en met 2035 start met van het aardgas afgaan;
- Ten slotte vind je in de Verdieping uitleg over hoe je verschillende typen data kunt verzamelen die belangrijk zijn bij de lokale analyse.

Het onderstaande figuur toont het proces en de relatie tussen de lokale analyse en het warmteprogramma. Door de beschikbare data uit de Startanalyse te verrijken met behulp van deze



Handreiking lokale analyse, ontstaat een solide basis voor het maken van gebiedskeuzes en het bepalen van de voorkeursvolgorde binnen het warmteprogramma. Door deze analyse uit te voeren, werk je dus aan het vormgeven van je warmteprogramma, waarbij lokale omstandigheden en specifieke kenmerken worden meegenomen. Uiteindelijk worden de definitieve keuzes vastgelegd in het warmteprogramma.

Het warmteprogramma

Eind 2024 heeft de Eerste Kamer de Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw) aangenomen. Deze wet biedt gemeenten instrumenten om de regie te pakken in de warmtetransitie. Op grond van de Wgiw moeten gemeenten elke 5 jaar een warmteprogramma opstellen. Het college van Burgemeester en Wethouders moet dit warmteprogramma eind 2026 vaststellen.

Eerder hebben de ondertekenaars van het Klimaatakkoord als doelstelling afgesproken dat in 2050 alle woningen in Nederland duurzaam worden verwarmd, zonder het gebruik van fossiele brandstoffen. Om dit te realiseren, heeft de gemeente de regierol in de gebiedsgerichte aanpak. Hiervoor hebben gemeenten eind 2021 een transitievisie warmte opgesteld, waarin ze een route naar een aardgasvrije gebouwde omgeving richting 2050 hebben beschreven. Naast het Klimaatakkoord ook is opgenomen in de Wgiw waarmee het voor gemeenten is verplicht om een warmteprogramma op te stellen.

In het warmteprogramma beschrijf je voor jouw gemeente in welke wijken welke duurzame warmte-oplossingen gepland staan tot 2035. Per buurt geef je voor jouw gemeente aan WANNEER je deze buurt aardgasvrij wilt maken. Voor de buurten waarin de gemeente voor 2035 aan de slag gaat, geeft het warmteprogramma ook de mogelijke warmtealternatieven weer. Oftewel: WAT zijn de mogelijke alternatieve energie-infrastructuren voor die buurten? Nadat je als gemeente het 1e warmteprogramma hebt geschreven, moet je dit elke 5 jaar actualiseren. Het 1e warmteprogramma heeft betrekking op de periode tot eind 2035, daarna verschuift dit met ieder warmteprogramma 5 jaar.

Het warmteprogramma heeft meerdere functies. Het vormt de basis van de gebiedsgerichte aanpak van de warmtetransitie en biedt duidelijkheid over het tijdspad en mogelijke alternatieve warmtetechnieken in wijken. Daarnaast speelt het warmteprogramma een belangrijke rol bij het inzetten van de aanwijsbevoegdheid. Dat is de bevoegdheid die gemeenten hebben om gebieden aan te wijzen die binnen een bepaalde termijn overgaan op een duur-

zame warmtevoorziening ter vervanging van het aardgas. Als een gemeente deze aanwijsbevoegdheid wil inzetten om een bepaalde warmtestrategie door te voeren, moet zij dit opnemen in het warmteprogramma. Hiermee helpt het programma ook bij communicatie en verwachtingsmanagement richting bewoners, ondernemers en partners, zoals woningcorporaties en netbeheerders. Het warmteprogramma biedt duidelijkheid over de plannen en stelt

stakeholders in staat hun eigen keuzes en investeringen hierop af te stemmen. Zij kunnen dit dan meenemen in hun eigen beleids- en investeringsplannen. Daarnaast fungeert het warmteprogramma als een instrument voor rapportage. Gemeenten kunnen de voortgang die al geboekt is en de plannen tot 2035 inzichtelijk maken. Dat maakt het voor de landelijke overheid en andere betrokkenen mogelijk om gerichte ondersteuning te bieden.

2. Nationale kosten versus eindgebruikerskosten

Voordat je gedetailleerd de Startanalyse induikt en een plan opstelt voor een lokale analyse, is het goed om scherp te hebben welke informatie de Startanalyse je geeft en welke informatie niet. In de Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw) is opgenomen dat warmteprogramma's gericht zijn op een doelmatige en voor eigenaren en huurders haalbare en betaalbare verduurzaming van de warmtevoorziening. Om deze aspecten vroegtijdig in het proces mee te nemen, onderbouw je in het warmteprogramma in ieder geval de haalbaarheid en betaalbaarheid in termen van nationale kosten en eindgebruikerskosten. De Startanalyse geeft inzicht in de nationale kosten van de verschillende warmtestrategieën, maar geeft geen inzicht in de eindgebruikerskosten. Hiervoor is een aanvullend product beschikbaar: het Dashboard Eindgebruikerskosten. In dit hoofdstuk lees je meer over de samenhang van dit dashboard met de Startanalyse.

In het warmteprogramma kun je de haalbaarheid en betaalbaarheid bespreken in termen van nationale kosten en eindgebruikerskosten. De Startanalyse gebruik je om inzicht te krijgen in de nationale kosten. Als de nationale kosten van een technische oplossing (aanzienlijk) lager zijn dan de kosten van alternatieven, dan draagt dit bij aan de haalbaarheid. Nationale kosten zijn de totale kosten van alle maatregelen die nodig zijn om in een buurt een strategie uit te voeren. De kosten zijn inclusief de baten van energiebesparing, maar

exclusief belastingen, heffingen en subsidies. Het is bedoeld als indicatie van de kosten die alle partijen in Nederland gezamenlijk maken voor de uitvoer van een strategie. Het maakt bij de nationale kosten namelijk niet uit wie het betaalt, dus ook niet als de Rijksoverheid een deel van de kosten op zich neemt.

Let op: maatschappelijke kosten

Het begrip 'nationale kosten' wordt vaak verward met het begrip 'maatschappelijke kosten', een term die ook in het Klimaatakkoord staat. Bij de verdere uitwerking van het Klimaatakkoord hebben de ondertekenaars er

echter voor gekozen om de term 'nationale kosten' te gebruiken. De term 'maatschappelijke kosten' omvat namelijk een kostenbenadering waarbij je nog breder kijkt naar maatschappelijke effecten, zoals bijvoorbeeld kosten van verlies van natuur of als gevolg van luchtvervuiling. Oftewel: de term 'maatschappelijke kosten' kan associaties oproepen met een maatschappelijke kosten-batenanalyse, waarin ook niet-financiële kosten en baten zitten. Deze indirecte kosten heeft het PBL niet meegenomen in de berekening van de nationale kosten. In deze handreiking spreken we daarom ook expliciet over 'nationale kosten' en 'eindgebruikerskosten' in relatie tot de verschillende warmtestrategieën.

De eindgebruikerskosten zijn de kosten die een huishouden jaarlijks maakt voor de verduurzaming van een woning ten opzichte van de startsituatie, minus de jaarlijkse baten die hier tegenover staan. Bij deze berekening spelen belastingen, heffingen en subsidies een belangrijke rol. De analyse van de eindgebruikerskosten vormt géén onderdeel van de Startanalyse. Binnen een buurt kunnen namelijk grote verschillen bestaan tussen typen eindgebruikers en gebouwen, waardoor de eindgebruikerskosten binnen een buurt variëren. Je kunt met de Startanalyse dus niet zien welk deel van de totale kosten huishoudens of andere partijen betalen. Om een eerste indruk van deze kosten te geven, heeft TNO in 2021 het Dashboard Eindgebruikerskosten ontwikkeld, dat medio 2025 wordt geactualiseerd.

Het dashboard is een aanvulling op de Startanalyse en kan worden gebruikt om goed onderbouwde warmteprogramma's en uitvoeringsplannen voor specifieke gebieden op te stellen. TNO heeft het Dashboard Eindgebruikerskosten gemaakt in opdracht van de Rijksoverheid en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG), met input van PBL.

Let op: onderbouwing betaalbaarheid voor inzetten aanwijsbevoegdheid

Het verduurzamen van wijken kan alleen slagen als iedereen mee kan doen en de maatregelen betaalbaar zijn. De Rijksoverheid draagt hieraan bij met subsidies, normering en prijsbeleid, waarmee het Rijk duurzame alternatieven voor aardgas voor steeds meer woningen aantrekkelijker maakt. Gemeenten sturen op betaalbaarheid door weloverwogen keuzes te maken, bijvoorbeeld bij de fasering van wijken en de selectie van duurzame alternatieven voor aardgas. Ook draagt de gebiedsgerichte aanpak – en in het bijzonder het gebruik van de aanwijsbevoegdheid – bij aan het bevorderen van de betaalbaarheid in de energietransitie. De aanwijsbevoegdheid houdt in dat een gemeente binnen haar grondgebied bepaalde wijken kan aanwijzen die overgaan op een duurzame energievoorziening ter vervanging van het aardgas. Voor die wijken bepaalt de gemeente in het omgevingsplan dat bewoners en ondernemers op een bepaald moment niet langer gebruik mogen maken van aardgas en dat de netbeheerder op dat moment het transport van aardgas beëindigt. De gemeente neemt het voornemen tot inzetten van de aanwijsbevoegdheid op in het warmteprogramma en legt de daadwerkelijke inzet van de aanwijsbevoegdheid vast in het omgevingsplan.

Om een gebied aan te wijzen waar de aardgaslevering eindigt, moet de gemeente de betaalbaarheid van het gekozen duurzame alternatief onderbouwen. In het omgevingsplan moet de gemeente de betaalbaarheid voor bewoners, instellingen en gebouweigenaren motiveren. In het Besluit gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Bgiw) staan regels die voorschrijven hoe een gemeente de technische haalbaarheid en betaalbaarheid onderbouwt. Deze instructieregels zijn nog in ontwikkeling. Wel is er al de [Handreiking Betaalbaarheid](#) van het ministerie van VRO en de VNG. Deze handreiking biedt richtlijnen om de betaalbaarheid inzichtelijk te maken voor woningen in een gebied waar een gemeente de aanwijsbevoegdheid inzet. Ook hebben de VNG en het Rijk [onderzoek laten doen](#) naar potentiële kaders voor betaalbaarheid.

Het Dashboard Eindgebruikerskosten in relatie tot de Startanalyse

Bij het maken van keuzes voor het warmteprogramma én de uitvoeringsplannen in jouw gemeente is het belangrijk om de uitkomsten over de nationale kosten uit de Startanalyse te combineren met het inzicht over het effect op de eindgebruikerskosten van bewoners.

Het Dashboard Eindgebruikerskosten biedt inzicht in de jaarlijkse kosten om wijken aardgasvrij te maken voor 3 typen eindgebruikers: eigenaar-bewoners, huurders van corporatiewoningen en huurders van particuliere huurwoningen.

De nationale kosten voor het aardgasvrij maken van een buurt, zoals berekend in de Startanalyse, komen namelijk niet alleen terecht bij de bewoners, maar ook bij andere actoren. De kostenverdeling is afhankelijk van de gekozen warmtestrategie. De hiervoor relevante actoren zijn: woningcorporaties, particuliere verhuurders, netbeheerders, warmtebedrijven en het Rijk in de rol van subsidieverstrekker. Het Dashboard Eindgebruikerskosten biedt een globaal beeld of een strategie voor alle betrokken actoren de meest interessante optie is, of dat de kosten en baten onevenredig bij één specifieke actor terecht komen. Dit kan ertoe leiden dat je je keuze voor de strategie met de laagste nationale kosten herziet, of dat je een manier zoekt om het alternatief voor iedereen aantrekkelijk te maken. Hoe je de eindgebruikerskosten kunt gebruiken in het proces van de lokale analyse staat verder uitgelegd in hoofdstuk 4 en de pagina 'Technisch-economische afwegingen'.

Het dashboard is niet geschikt om voor individuele woningen uit te rekenen wat de overstap naar een aardgasvrije warmtevoorziening kost. Daarnaast kun je het dashboard niet gebruiken bij het doorrekenen van een businesscase voor specifieke warmtenetten, zoals met de [Template Business Cases Warmtenetten](#).

De utiliteitsbouw maakt ook geen onderdeel uit van het dashboard, maar naar verwachting wel van de actualisatie.

Het dashboard bestaat hoofdzakelijk uit:

- een Excel-file die de gegevens uit het datapakket eindgebruikerskosten ontsluit. Naast de gegevens voor het dashboard bevat het datapakket een tabblad voor het variëren van de Bijdrage Aansluitkosten (BAK), een tabblad voor het variëren van subsidies en een expert-tabblad voor het maken van extra doorsnedes van de beschikbare data;
- een achtergronddocument dat inzicht geeft in de gebruikte methoden, bronnen en aannames.

Let op: TNO heeft het dashboard is in 2021 opgesteld; medio 2025 wordt het geactualiseerd.

3. Over de Startanalyse

De Startanalyse van het PBL is een technisch-economische doorrekening van 4 aardgasvrije strategieën om van het aardgas af te gaan. De Startanalyse helpt je om een eerste selectie te maken van welke van de 4 strategieën voor een buurt aantrekkelijk zijn. Dit kunnen ook meerdere strategieën zijn. Elke strategie bestaat uit maatregelen die gericht zijn op vermindering van de warmtevraag (isolatie). En op het aanleggen of verzwaren van de energie-infrastructuur waarmee woningen en gebouwen duurzaam verwarmd kunnen worden.

De Startanalyse is een start, geen advies. Het document bevat een 1e indicatie van de nationale kosten voor de 4 strategieën. Het geeft géén advies. Het is sterk aan te raden een lokale analyse uit te voeren om te bepalen welke strategie (WAT) voor welke buurt het meest passend is. De lokale analyse helpt ook om een logische volgorde te bepalen voor wanneer de gemeente in welke buurten aan de slag gaat (WANNEER).

De eindproducten van de Startanalyse

De resultaten van de Startanalyse staan in Gemeentedata. Dit is een ZIP-bestand met tabellen voor iedere buurt. Deze tabellen geven alle indicatoren weer, zoals nationale kosten en energieverbruik. Deze Gemeentedata geven per buurt inzicht in de nationale kosten per strategie. De nationale discontovoet van 2,25%

vormt de basis voor de jaarlijkse kosten die gepaard gaan met investeringen, zoals afschrijvings- en rentekosten. Daarnaast publiceert het PBL ook een Gebruikershandleiding op startanalyse.pbl.nl. Hierin vind je een uitleg bij de gebruikte variabelen, de verschillende manieren om de resultaten te bekijken en aandachtspunten bij het interpreteren van de resultaten. De Startanalyse bevat verder gevoeligheidsanalyses, met nieuwe berekeningen voor de kosten van de strategieën, met andere aannames voor een aantal onzekere factoren. In hoofdstuk 3.1 lees je meer over de gevoeligheidsanalyse.

Behalve in de Gemeentedata stelt het PBL de uitkomsten van de Startanalyse ook beschikbaar in de vorm van 2 online viewers. Een goed begin is de Strategievergelijking, waarin

de belangrijkste resultaten staan per buurt. De kaarten bevatten meer resultaten voor elke buurt. De viewer is voor iedereen toegankelijk en geeft aanvullende inzichten ten opzichte van de Gemeentedata. Aanvullend op de Gemeentedata en de viewer is er een extra datapakket, bedoeld voor gemeentes die aanvullende analyses willen maken op dit materiaal met behulp van rekenmodellen of GIS-tools. Het pakket bevat gegevens per verblijfsobject. Je kunt het pakket opvragen door een mail te sturen naar Startanalyse@pbl.nl.

Ten slotte is er ook een Verdiepend rapport beschikbaar. Dit rapport geeft uitleg over de totstandkoming van de Startanalyse. In dit document vind je een omschrijving van het gevolgde proces, een uitleg bij de strategieën en referenties, en de methodische keuzen van het PBL.

De 4 strategieën

Hieronder staan de 4 strategieën uit de Startanalyse kort beschreven. De gebruikershandleiding geeft een uitgebreide beschrijving van meerdere subvarianten van deze strategieën, met een visuele toelichting op deze pagina van het PBL: [Uitleg strategieën en varianten | Startanalyse aardgasvrije buurten](#).



Strategie 1 (S1): individuele elektrische warmtepomp

Dit is een all-electric strategie met woningisolatie tot schillabel

B. Het schillabel geeft de isolatiegraad van de gebouwschil weer. Hoewel deze isolatiegraad vaak overeenkomt met het energielabel kunnen de waarden soms verschillen. Het energielabel neemt namelijk ook de efficiëntie van installaties in de woning mee. Eigenaren van woningen die al schillabel B of hoger hebben, hoeven geen extra isolatiemaatregelen te nemen. Voor woningen met label C of lager zijn de kosten voor woningisolatie tot label B meegerekend. De verwarming van de gebouwen in de wijk gebeurt met een elektrische warmtepomp, voorzien van een buffervat in het gebouw. Een lagetemperatuur-afgiftesysteem (LT-afgiftesysteem) vervangt de radiatoren. Zo'n LT-afgiftesysteem bestaat bijvoorbeeld uit vloerverwarming of LT-radiatoren. In de Startanalyse staan



Strategie 2 (S2): warmtenet met midden- of hogetemperatuurbron

In deze strategie verwarmt een warmtenet met een aflevertemperatuur op het middenniveau (70°C) de gebouwen. Warmtebronnen met een temperatuur van 70°C of hoger voeden het net. De pieketels draaien op klimaatneutraal gas. De Startanalyse rekent varianten door op basis van verschillende warmtebronnen – restwarmte of geothermie – en op basis van schillabels B en D. De varianten met geothermie maken ook onderscheid tussen geothermie in de gebieden waar nu al meer informatie is over de beschikbaarheid en een meer theoretische variant waarin geothermie overal beschikbaar is.



Strategie 3 (S3): warmtenet met (zeer-) lagetemperatuurbron

Deze strategie bestaat uit verwarming met een warmtenet dat wordt gevoed met lagetemperatuurbronnen, zoals warmte uit oppervlaktewater (aquathermie) of warmte uit de ondiepe ondergrond (bodemwarmte). De temperatuur van de warmtebron is te laag om

direct warm tapwater te produceren; ook voor ruimteverwarming is opwaardering nodig. Deze opwaardering kan collectief gebeuren voor een groep gebouwen of individueel per woning. Binnen deze strategie rekent de Startanalyse 8 varianten door, op basis van:

- schillabel B (met levering op 30, 50 en 70 graden);
- schillabel D (met levering op 70 graden);
- verschillende warmtebronnen: restwarmte, warmte-koudeopslag (WKO) en aquathermie.



Strategie 4 (S4): klimaatneutrale gassen

In deze strategie rekent het PBL met klimaatneutraal gas, dat kan bestaan uit groengas of groene waterstof. Dit gas gaat dan samen met een hybride warmtepomp. De hybride warmtepomp maakt gebruik van een buitenunit, die is bevestigd aan het gebouw of die dicht bij het gebouw staat. Buitenlucht en klimaatneutraal gas zijn bij deze strategie de belangrijkste energiebronnen. De gasbrander schakelt in als het vermogen van de warmtepomp onvoldoende is voor de ruimteverwarming of tapwatervoorziening. Het PBL rekent varianten door op basis van schillabels B en D. Bij deze strategie hoort de aanname dat er 2 miljard m³ klimaatneutraal gas beschikbaar is.

Let op: koudevraag

Het wordt steeds warmer in Nederland. Daarmee wordt ook de behoefte groter aan koeling. Bij het opstellen van het warmteprogramma kan het verstandig zijn om de warmte- en koude-oplossingen in samenhang te bekijken. Wanneer je dit niet doet, kunnen er negatieve effecten optreden. Zo kunnen individuele airconditioners de stroomvraag verhogen en de buitenruimte verder opwarmen. Daarnaast kunnen sociale verschillen groter worden tussen groepen bewoners die zich wel en niet effectief tegen hitte kunnen beschermen. Om warmteverlies in de winter te beperken, kan betere isolatie leiden tot een grotere koelbehoefte in de zomer. Er bestaan oplossingen waarin je warmte en koude met elkaar kunt combineren, zoals een WKO. De Startanalyse brengt de koelbehoefte wel in kaart (hoeveelheid energie per woningequivalent), maar neemt deze verder niet mee in de berekeningen van de nationale kosten. Voor meer informatie over hoe je met de koudevraag kunt omgaan in het warmteprogramma, zie het [infoblad van PBL](#).

Let op: netcongestie

Veel manieren om zonder aardgas te verwarmen, leiden direct of indirect tot een hogere elektriciteitsvraag. Het elektriciteitsnet is niet in alle delen van Nederland in staat om deze extra vraag te transporteren. Als het net de hoeveelheid stroom niet op ieder moment kan transporteren, treedt er netcongestie op. Netcongestie is een belangrijke factor bij de vraag wanneer aardgas-vrije verwarming voor specifieke buurten haalbaar is. De Startanalyse berekent per buurt hoeveel capaciteit op het laagspanningsnet nodig is voor de verschillende warmtestrategieën. Als hiervoor verzwaring van het elektriciteitsnet nodig is, berekent het PBL de kosten van verzwaring van het laagspanningsnet door

in de nationale kosten, maar andere netvlakken en planningsaspecten niet. Regionale netbeheerders hebben meer informatie over de capaciteit van het elektriciteitsnet en de eventuele plannen voor het verzwaren hiervan. Bij het opstellen van het warmteprogramma is het daarom belangrijk om als gemeente in gesprek te gaan met de netbeheerder.

Voor meer informatie over hoe je met het onderwerp netcongestie kunt omgaan in het warmteprogramma, zie [hoofdstuk 5](#) en in het informatieblad [netverzwaring en netcongestie](#). Dit informatieblad vind je op startanalyse.pbl.nl.

3.1 Duiding bij de Startanalyse

In 2020 heeft het PBL de eerste Startanalyse gepubliceerd, die in 2025 is geactualiseerd. Een uitgebreide toelichting over de wijzigingen in de Startanalyse kun je vinden in het Verdiepende rapport, waarbij de Verschilanalyse de verschillen op buurtniveau weergeeft. De Verschilanalyse brengt het verschil in beeld tussen de Startanalyse 2020 (SA2020) en de Actualisatie van de Startanalyse 2025 (ASA2025). De analyse is een hulpmiddel voor het verklaren van de verschillen tussen de 2 versies; je kunt het document opvragen via de [NPLW-helppdesk](#). Daarbij zijn veranderingen met betrekking tot klimaatneutrale gassen, isolatie en de gevoeligheidsanalyse belangrijk. Deze onderwerpen worden hieronder nader toegelicht.

Klimaatneutrale gassen

De Startanalyse 2020 rekende groengas en waterstof door als afzonderlijke strategieën. De Startanalyse 2025 heeft deze samengevoegd tot één strategie: klimaatneutrale gassen. Dit komt doordat beide gassen veel overeenkomsten hebben, onder meer in de manier waarop ze worden toegepast en de onzekerheid over hun beschikbaarheid.

De strategie klimaatneutrale gassen neemt in de Startanalyse een speciale plek in, omdat de onzekerheid over de beschikbaarheid van deze energiedragers groter is dan de onzekerheid over andere warmtestrategieën. Daarbij is het ook nog de vraag welke hoeveelheid gemeenten van deze gassen kunnen inzetten in de gebouwde omgeving. Klimaatneutraal gas kent namelijk vele andere mogelijke toepassingen, bijvoorbeeld in de industrie. De Startanalyse gaat uit van een beschikbaarheid van 2 miljard m³ klimaatneutraal gas voor grotendeels de gebouwde omgeving, overeenkomend met het uitgangspunt uit het Klimaatakkoord. Vanwege de grote onzekerheid van deze beschikbaarheid heeft het PBL een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd in de Startanalyse met ook een lagere toekenning van klimaatneutrale gassen.

Hoewel de nationale kosten een essentieel onderdeel vormen bij het programmeren van de gebiedsgerichte aanpak, kan de onzekerheid over de beschikbaarheid van klimaatneutrale gassen invloed hebben op de keuze en prioritering van de startgebieden. Het kan verstandig zijn om nu te starten in gebieden waar een meer zeker alternatief voorhanden is. Desondanks moeten gemeenten wel plannen maken voor gebieden waar klimaatneutrale gassen als optie met de laagste maatschappelijke kosten uit de Startanalyse komt. In deze gevallen kan het raadzaam zijn om alternatieven te onderzoeken of in te zetten op tussenstappen, zoals een aanpak voor isolatiemaatregelen en de inzet van hybride warmtepompen. Lees meer over het kiezen van een robuuste strategie in hoofdstuk [3.2 Interpretatie Startanalyse](#) en [4.3 Weging - Waar starten en met welke strategie](#).

Kortom: strategieën gebaseerd op klimaatneutrale gassen gaan gepaard met aanzienlijke onzekerheden over zowel de beschikbaarheid als de kosten. Gemeenten moeten hier rekening mee houden bij het maken van analyses en beleidskeuzes. Voor meer informatie, zie ook: [Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie | Waterstof en groen gas](#).

Isolatie in de Startanalyse

De Startanalyse berekent voor de isolatiegraad op buurtniveau de gevolgen voor de nationale kosten. De Startanalyse berekent niet voor elk individueel gebouw wat het optimale isolatieniveau is. Dat moet de gemeente in de uitvoeringsplannen nader bepalen, waarbij zij een balans zoeken tussen het voor de infrastructuur minimaal vereiste isolatieniveau, de eigenschappen van de woning en kostenafwegingen van de bewoner. Mocht de Startanalyse de laagste nationale kosten tonen voor een strategie met schillabel D, dan kan het voor de kosten of het comfort voor individuele gebouwen alsnog interessanter zijn om meer isolatie toe te passen. Dit geldt met name voor woningen waar het kostenverschil tussen isolatie naar label D of B beperkt is.

De Startanalyse laat zien dat het isolatieniveau van woningen in relatie tot de warmte-infrastructuur grote impact heeft op de haalbaarheid en kosten van strategieën. Dit betekent dat het isolatieniveau een belangrijke factor is voor de lokale afweging en daarom extra aandacht behoeft. Deze Handreiking ondersteunt daarom het uitvoeren van een detailanalyse van de isoleerbaarheid van woningen. Kijk hiervoor naar de uitleg van het [WAT-spoor](#) en de verdiepende uitleg over [isoleerbaarheid](#).

De gevoeligheidsanalyse in de Startanalyse

De Startanalyse berekent de nationale kosten van de strategieën ook met alternatieve aannames om de robuustheid van de belangrijkste uitkomsten te beoordelen. Wanneer de berekeningen onder verschillende aannames consistent dezelfde resultaten opleveren, kun je ervan uitgaan dat deze resultaten een betrouwbaar beeld geven. Hiervoor voert het PBL gevoeligheidsanalyses uit op de volgende factoren:

- Toekenning klimaatneutrale gassen: de basisanalyse gaat uit van een beschikbaarheid van 2 miljard m³ voor de gebouwde omgeving. De gevoeligheidsanalyses gebruiken als uitgangspunt 1,5 miljard m³ en 1 miljard m³. Let hierbij op: de Startanalyse gaat er ook vanuit dat er altijd 0,5 miljard m³ klimaatneutraal gas nodig is voor hulpketels van warmtenetten. De analyses verdelen daarom respectievelijk 1,5 miljard m³, 1 miljard m³ en 0,5 miljard m³ klimaatneutraal gas over de buurten.
- Kosten energiedragers: de kosten voor energiedragers kun je opdelen in 2 onderdelen: kosten voor klimaatneutrale elektriciteit en klimaatneutraal gas. De breedtes van de prijzen zijn gebaseerd op

de [Trajectverkenning klimaatneutraal 2050](#) (TVKN). De basisanalyse gaat uit van een gemiddelde jaarprijs. Voor alle strategieën voert het PBL een gevoeligheidsanalyse uit met lagere en hogere prijzen.

- **Energiebesparing:** in de Startanalyse gaat het PBL uit van een statistische benadering voor het berekenen van energiebesparing. Hierbij maakt het PBL een inschatting van de gemiddelde warmtevraag van groepen woningen met vergelijkbare kenmerken, waaronder het energielabel. De verwachting is dat deze benadering resulteert in een conservatieve schatting van de effecten van energiebesparing. De gevoeligheidsanalyse rekent daarom de energiebesparing door op een andere manier, die optimistischere resultaten geeft.
- **Projectmanagementkosten:** voor de realisatie van aardgasvrije buurten moet je vaak een proces organiseren. De actualisatie van de Startanalyse kijkt opnieuw naar deze kosten; deze zijn voor alle strategieën aangepast. Bij de inschatting houdt de Startanalyse rekening met een grote breedte omdat de onzekerheid over deze kostenposten zeer groot is.

Wil je meer weten over de gevoeligheidsanalyses? Lees dan verder in de Gebruikershandleiding van het PBL.

3.2 Interpretatie Startanalyse

De onderstaande interpretatie is gebaseerd op een analyse van de resultaten van de Startanalyse en de beleidsuitgangspunten van de Wgiw. Deze interpretatie kan de gemeenten helpen met het gebruik van de Startanalyse en laat de rol zien die de Startanalyse kan spelen bij het maken van het warmteprogramma en de uitvoeringsplannen. Het blijft voor elke gemeente belangrijk om te kijken of er lokale data zijn die aanleiding geven om duidelijker te maken wat de laagste nationale kosten zijn, of wat de robuustheid van een strategie is. In de volgende hoofdstukken van deze handreiking vind je daar handvatten voor.

1. Er is een robuuste strategie

Een strategie is robuust als de Startanalyse aangeeft dat deze strategie duidelijk lagere nationale kosten heeft dan de andere strategieën: een kostenverschil van groter dan circa 20%. Of dat deze strategie in meerdere modellen de strategie met de laagste nationale kosten is. Er zijn hierbij 4 uitkomsten mogelijk:

- **Strategie 1 (all-electric) is de robuuste strategie.** Bij een aantal wijken die al op isolatieniveau “schillabel B” zitten, komt deze strategie gunstig uit. Bij de keuze voor deze strategie is het ook mogelijk om in stappen naar het eindbeeld toe te werken, bijvoorbeeld met een hybride warmtepomp. Dit biedt een oplossing voor situaties waarin de buurt de komende 15 jaar nog niet van het gas zal gaan – en 15 jaar is de levensduur van de hybride warmtepomp.
- **Strategie 2 (warmtenet met MT of HT-bron) is de robuuste strategie.** In dit geval is een warmtenet kansrijk. De gemeente moet wel kijken of de bron die de Startanalyse heeft doorgerekend beschikbaar is of komt, of dat er een [alternatieve bron](#) is. Voor meer informatie over de vele kansen van een warmtenet kun je gebruikmaken van de pagina over [bestaande bouw aansluiten op een warmtenet](#), de [Checklist](#) en de [Businesscase Template Warmtenetten](#).
- **Strategie 3 (warmtenet met LT-bron) is de robuuste strategie.** Vaak is bij deze strategie maar een deel van de buurt aangesloten op een warmtenet met 1 of meer LT-bronnen en is voor de rest strategie 1 aangenomen. Bij strategie 3 is het meestal niet gunstig voor de hele buurt één strategie te kiezen. Je hebt een verdieping van

- bestudeer de clustermethode die het PBL hanteert door de gebruikershand-leiding te raadplegen;
- vergelijk de kosten met strategie 1;
- analyseer de verdeling tussen indivi-duele warmtepompen en LT-warmte-netaansluitingen via de buurttabellen en de strategievergelijker;
- onderzoek de ruimtelijke impact van de strategie en bepaal of dit als criterium moet worden meegenomen.

- **Strategie 4 (klimaatneutrale gassen) is de robuuste strategie.** Aangezien nu nog niet duidelijk is of en wanneer er genoeg klimaatneutraal gas beschikbaar komt, kun je voor deze buurt nog geen definitieve strategie selecteren. Het is wel mogelijk in die buurt al stappen te zetten die ook zinvol zijn voor andere strategieën, bijvoorbeeld isolatie en hybride warmtepompen.

● Dit is de situatie dat meerdere strategieën qua kosten enigszins vergelijkbaar zijn. Vaak zijn dat strategie 1 (all-electric), strategie 2 (warmtenet met MT- of HT-bron) of strategie 3 (warmtenet met LT-bron). De Startanalyse geeft dan geen uitsluitsel. Het is aan te raden om een analyse over meerdere buurten en de beschikbaarheid van bronnen uit te voeren om een zo kosteneffectief mogelijke benutting van de warmte in beeld te brengen. Bij strategie 3 is vaak maar een deel van een buurt aangesloten en is nadere analyse binnen een buurt nodig. Dat kan met de kaarten in de Startanalyse, maar ook diverse adviesbureaus hebben daar tools voor. Het kan verder zinvol zijn om te kijken of LT-bronnen (zoals aquathermie of restwarmte uit datacenters) meer zekerheid bieden dan MT-bronnen. Dit is onderdeel van de lokale analyse. Voor strategie 1 kun je ook een stapsgewijze aanpak kiezen, waarbij het isolatieniveau voldoende moet zijn om later over te gaan op een individuele warmtepomp. Voor strategieën 2 en 3 moeten de tussenstappen passen bij het eindbeeld dat je op basis van de lokale analyse hebt gekozen.

4. Lokale analyse

Van Startanalyse naar tijdspad

De resultaten uit de Startanalyse geven gemeenten inzicht in de mogelijkheden voor de verduurzaming van de warmtevoorziening in een gebied. Omdat de Startanalyse is gebaseerd op landelijke, openbare data, is het aan te raden deze op bepaalde onderdelen aan te vullen met lokale gegevens. Dit zorgt ervoor dat de analyse beter aansluit op de specifieke situatie binnen de gemeente. Daarnaast ondersteunt de lokale analyse bij het opstellen van een tijdspad, oftewel de fasering van de warmtetransitie binnen de gemeente. Hierbij zijn de belangrijkste vragen: welke gebieden hebben prioriteit om tot en met 2035 stappen te zetten? En wat zijn de voorlopige keuzes voor aardgasvrije warmtetechnieken in deze gebieden? Deze keuzes leg je in het warmteprogramma per gebied vast. Figuur 2 laat het proces zien om deze vraag op basis van de lokale analyse te beantwoorden. Dit proces bestaat uit 2 sporen, die samenkomen in een wegingskader:

- WAT worden de strategieën per buurt om van het aardgas af te gaan? (Verrijken van Startanalyse)

- WANNEER gaat een buurt van het aardgas af? (Prioriteren van buurten en strategieën)

Hoofdstuk 4.1 gaat in op het WAT-spoor. Aan de hand van de WAT-onderdelen bepalen we de beste strategie en een goede inschatting van de nationale kosten, eindgebruikerskosten en de robuustheid van die strategie.

Ondertussen haal je ook al informatie op voor het WANNEER-spoor, dat wordt toegelicht in hoofdstuk 4.2. Nadat je alle informatie hebt verzameld over de WANNEER-onderdelen, kun je gaan bepalen in welke buurten je gaat beginnen. Dit doe je door wegen (hoofdstuk 4.3) te hangen aan de verschillende criteria. In deze stap bepaal je welke criteria je als gemeente meeneemt, en waar je het grootste belang aan geeft. Dit zijn niet alleen pragmatische keuzes (bijvoorbeeld laaghangend fruit), maar ook politieke keuzes (bijvoorbeeld beginnen in gebieden met meer energiearmoede).



Figuur 2: Handreiking voor lokale analyse

Dit hoofdstuk gaat in op de uitvoering van de lokale analyse. Hoofdstuk 5 gaat inhoudelijk in op de verschillende WAT- en WANNEER-onderdelen van de lokale analyse (zie figuur 3). Hoofdstuk 5 geeft aan per variabele en prioriteringscriterium dat een rol speelt in de lokale analyse:

- wat het onderdeel inhoudt;
- welke data je kunt verzamelen;
- waar of bij wie je de informatie kunt ophalen;
- welke output je produceert om te verwerken in je analyse.



Figuur 3: Wat-onderdelen en Wanneer-onderdelen (prioriteiten: wanneer/welk gebied)

Let op: samenwerking op bovenlokaal niveau

De regie over de warmtetransitie ligt bij gemeenten. Tegelijkertijd kent de warmtetransitie in veel regio's ook bovenlokale aspecten, zoals regionale bronnen. Dit maakt het waardevol om over gemeentegrenzen heen samen te werken. Door regionaal de krachten te bundelen en gezamenlijk analyses uit te voeren, kun je beter rekening houden met bovengemeentelijke ontwikkelingen. Gemeenten kunnen onderling ook afspraken maken om gezamenlijke warmtealternatieven te realiseren, zoals een bovenlokaal warmtenet. Het is belangrijk om deze afspraken expliciet op te nemen in het warmteprogramma van elke betrokken gemeente. Werk het gekozen warmtealternatief verder uit op lokaal niveau en zorg dat het aansluit bij de gemaakte afspraken. Zijn er bijvoorbeeld concrete afspraken over het jaar waarin de uitvoering moet starten? Wat betekent dit voor het aanwijzen van warmtekavels en warmtebedrijven?

De Regionale Structuur Warmte (RSW) is bedoeld om de warmtetransitie te ondersteunen door inzicht te geven in de meerwaarde van samenwerking op bovenlokaal niveau. Voor meer informatie over samenwerking binnen de RSW kun je terecht in het werkblad *Uitwerking Regionale Structuur Warmte van het NP RES*.

Let op: Kentallen en definities

Bij de berekeningen die gemeenten uitvoeren voor de lokale analyse, is het aan te raden om bepaalde kengetallen en definities te gebruiken. Het gaat hierbij om kengetallen en definities die lokaal niet beïnvloedbaar zijn en worden gebaseerd op de prognoses van het PBL in de Klimaat- en Energieverkenning (KEV). De kengetallen en definities kun je vinden in de bijlage van deze Handreiking.

Ook heeft het NPLW kengetallen voor berekeningen over warmte gepubliceerd. Deze kun je vinden op de website van het NPLW. Ook publiceert het NPLW uitgangspunten voor berekeningen over warmte. Deze kun je vinden op de website van het NPLW. Deze uitgangspunten kunnen worden gehanteerd bij de berekeningen en modellen die worden gebruikt voor het opstellen van warmteprogramma's en uitvoeringsplannen. Dit helpt bij de monitoring van de voortgang in de gebouwde omgeving door de VNG en het Rijk, omdat het zorgt voor vergelijkbare warmteprogramma's die op dezelfde rekenkundige basis zijn gestoeld.

4.1 WAT - Verrijken van Startanalyse

In het WAT-spoor kijk je naar de stappen die nodig zijn om een selectie te maken van strategieën die kansrijk zijn of die juist afvallen bij het aardgasvrij maken van buurten. Dit is een technisch-economische analyse. Je kunt daarvoor lokale data gebruiken waarmee je de Startanalyse kunt aanpassen of aanvullen. Daardoor past de technisch-economische af-

weging van de 4 strategieën beter bij de lokale situatie.

Om te bepalen welke variabelen je lokaal wilt gaan verrijken, is het belangrijk om te weten dat bij het resultaat van de Startanalyse niet alle variabelen evenveel invloed hebben op de uitkomst. Een aantal variabelen heeft slechts een relatief beperkte invloed op de uitkomsten. In deze fase van het proces is het dus niet noodzakelijk om al deze parameters lokaal te verrijken.

In figuur 4 is te zien hoe je deze data kunt inde-
len in 3 categorieën op basis van:

- de impact van de lokale data op de resultaten van de Startanalyse;
- de mate waarin de lokale data aanvullend zijn op de generieke data die het PBL in de Startanalyse heeft verwerkt.

De WAT-onderdelen

Variabelen die een significante impact hebben op het resultaat van de Startanalyse krijgen in deze fase een hoge prioriteit voor verrijking. Sommige variabelen hebben een nationaal karakter, zoals de beschikbaarheid van klimaatneutrale gassen. Voor dergelijke variabelen heeft het PBL een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Voor bepaalde variabelen

is op landelijk niveau echter nog onvoldoende informatie beschikbaar, of ze kunnen lokaal afwijken door specifieke omstandigheden. Daarom is het raadzaam deze variabelen met een lokale analyse verder te verrijken. Dit geldt onder andere, maar niet uitsluitend, voor de volgende technisch-economische variabelen (zie ook figuur 4):

- Beschikbaarheid warmtebronnen
- Isoleerbaarheid
- Warmtevraag utiliteitsbouw
- Ruimtelijke situatie
- Investeringskosten infrastructuur

Overzicht stakeholders en databronnen

Voor het verzamelen van lokale data kun je lokale stakeholders benaderen. Hieronder staat het overzicht van de belangrijkste databronnen en de data waarover lokale stakeholders beschikken.

Netbeheerders

- Investeringskosten en operationele kosten van elektriciteits- en gasnetten
- Investeringsplanning elektriciteits- en gasnetten
- Ruimtebeslag tussenstations

Gemeente intern

- Ruimtelijke ontwikkelingen, in relatie tot bijvoorbeeld infrastructuur, openbare ruimte, klimaatadaptatie of mobiliteit
- Aansluitingen en ontwikkeling riolering, gas-, elektriciteits- en drinkwaterleidingen
- Sociale karakteristieken van buurten
- Lokale initiatieven
- Startdatum van bouw met spouwmuur
- Aanwezigheid monumentale panden

RES-regio en omliggende gemeenten

- Gebruik van warmtebronnen
- Regionale verwarmingsvraag
- Huidige plannen voor regionale warmtevoorziening

Vastgoedeigenaren

- Investeringsagenda's
- Onderhoudsplanningen – kosten voor een warmteoplossing kunnen lager zijn wanneer die aansluit op een natuurlijk vervangingsmoment

Drinkwaterbedrijven

- Investeringsplanning infrastructuur

Warmtebedrijven

- Investeringsplanning infrastructuur

Industrie

- Gedetailleerde informatie over potentiële restwarmtebronnen

In [hoofdstuk 5 \(Verdieping\)](#) staat in detail beschreven voor welke WAT-onderdelen je welke stakeholders kunt benaderen.

Analyse

Aanvullen & Vergelijken

Voor de WAT-onderdelen kun je de uitgangspunten uit de Startanalyse verrijken met lokale data. Zie [hoofdstuk 5](#) voor een gedetailleerde beschrijving per onderdeel. Verrijken kan betrekking hebben op het 'aanvullen',

	Matige aansluiting generieke data met lokale situatie	Redelijke aansluiting generieke data met lokale situatie
Grote impact analyse	1. Verrijken • Warmtebronnen • Investeringskosten woningen • Investeringskosten infrastructuur (kosten kunnen lager zijn wanneer wordt aangesloten op een natuurlijk moment) • Type aansluiting en warmtevraag utiliteit • Isoleerbaarheid	2. Optioneel • Warmtevraag woningen • Conversietechnieken individueel en collectief
Kleine impact analyse	2. Optioneel • Woningen leegstand, sloop- en nieuwbouwplannen • Investeringskosten renovatie utiliteit • Type aansluiting woningen	3. Niet te verrijken • Kengetallen conversietechnieken individueel en collectief • Kengetallen warmtebronnen

Figuur 4: Data indelen in 3 categorieën



bijvoorbeeld een nieuw criterium toevoegen, of het 'verfijnen' van een aanname van de Startanalyse. Dit kun je opdelen in 3 categorieën:

1. Te verrijken data: data die grote impact hebben op de resultaten en waar op landelijk niveau weinig informatie over beschikbaar is. De belangrijkste voorbeelden van data die verrijkt moeten worden zijn de WAT-onderdelen, zoals dit hoofdstuk benoemt in de paragraaf 'De WAT-onderdelen'.

2. Optioneel te verrijken data: data die of een kleine impact hebben op de resultaten van de Startanalyse of die op landelijk niveau al van redelijke kwaliteit zijn. Het verrijken van deze data heeft echter geen prioriteit. Als er reden is om aan te nemen dat de lokale situatie sterk afwijkt van het gebruikte uitgangspunt, kan verrijken van dit datatype een verbetering van de resultaten opleveren. Hierbij kun je denken aan data zoals de warmtevraag van woningen, sloop- en nieuwbouwplannen, investeringskosten voor renovatie van utiliteitsgebouwen en het type aansluiting woningen.

3. Niet te verrijken data: dit betreft gegevens die landelijk zijn gevalideerd en afgestemd met verschillende stakeholders, en daarom geen verrijking behoeven. Voorbeelden hiervan zijn de kengetallen voor conversietechnieken en de kosten van warmtebronnen, zoals omschreven in de [Bijlage Kengetallen en Definities](#). Het aanpassen van deze gegevens kan in sommige gevallen zelfs leiden tot onbetrouwbare of minder goed uitlegbare keuzes.

Wanneer je de lokale data hebt verzameld die relevant zijn voor de technisch-economische analyse, is het belangrijk om te besluiten wat je daarmee doet. Bij de verrijking van de technisch-economische analyse met lokale data kan blijken dat verder rekenen niet nodig is. Bijvoorbeeld als de verwachte kosten voor het aanleggen van infrastructuur in de gemeente goed overeenkomen met de door het PBL gehanteerde kengetallen. Bij data waar verdere analyse wel wenselijk is, kun je gebruikmaken van een kwalitatieve of een kwantitatieve analyse.

Kwantitatieve analyse

Zoals beschreven in hoofdstuk 3 zijn de resultaten van de Startanalyse opgenomen in de Gemeentedata: een ZIP-bestand met tabellen voor elke buurt. Deze tabellen bevatten alle relevante indicatoren, zoals nationale kosten en energieverbruik, en geven per buurt inzicht in de nationale kosten per strategie. De gemeente kan ervoor kiezen de data te verrijken of aan te passen met lokale informatie door middel van een nieuwe kwantitatieve analyse voor de WAT-onderdelen. Daarbij zijn er 3 keuzemogelijkheden:

Keuze 1. Verwerken van de lokale data in het Vesta MAIS-model. Vesta MAIS is het opensource-model waarmee het PBL de Startanalyse heeft ontwikkeld. In Vesta MAIS is het mogelijk kengetallen aan te passen naar waarden die passen bij de lokale situatie. Deze staan in deze Handreiking voor lokale analyse gemarkeerd als datatype 'kengetal'. Bijvoorbeeld: de beschikbare capaciteit van een warmtebron.

Keuze 2. Verwerken van de lokale data in een ander model van Vesta MAIS. Bij de keuze van een specifiek model is het goed om rekening te houden met de verschillen in uitgangspunten tussen de beschikbare modellen. Wil je meer inzicht in deze verschillen? Bekijk dan het online grafisch overzicht van beschikbare energierekenmodellen van de [Expertgroep Energietransitierekenmodellen](#).

Keuze 3. Verwerken van de lokale data in een middel dat de gemeente zelf heeft opgesteld. Hierbij kun je bijvoorbeeld denken aan een Excel-bestand van een woningcorporatie met namen van buurten en jaartallen waarin de complexen worden gerenoveerd. Of een buurt-Excelbestand uit de Startanalyse, aangepast op basis van lokale data. Uitkomsten van de eigen analysemethode kun je desgewenst visualiseren in GIS-tooling.

Output

Nadat je de data uit de Startanalyse hebt verrijkt met lokale gegevens voor de WAT-onderdelen, komt er voor elke wijk een voorkeursoptie naar voren voor een bepaalde strategie. De nationale kosten van een strategie zijn hiermee specifiek afgesteld op de lokale situatie. In sommige gevallen komt de voorkeurskeuze overeen met de uitkomst van de

Startanalyse, terwijl deze in andere gevallen kan afwijken.

Deze analyse van de nationale kosten vormt het 1e van de 3 technisch-economische criteria binnen het wegingskader. De andere 2 criteria – eindgebruikerskosten en de robuustheid van de resultaten – worden hieronder toegelicht.

Eindgebruikerskosten

De nationale kosten en de eindgebruikerskosten van de verschillende strategieën zijn een verstandig uitgangspunt voor het maken en eventueel bijstellen van jouw afweging. Hierbij geldt over het algemeen: hoe lager de nationale kosten of eindgebruikerskosten, hoe gemakkelijker een buurt aardgasvrij te maken is.

De Startanalyse presenteert alleen de nationale kosten. Er zijn ook verschillende adviesbureaus met eigen modellen om de nationale kosten te berekenen voor verschillende buurten in een gemeente. De uitgangspunten van die modellen kunnen verschillen van de uitgangspunten die het PBL gebruikt in de Startanalyse. Houd er bij gebruik van deze modellen rekening mee dat je sommige cijfermatige uitgangspunten mogelijk moet aanpassen om overeen te komen met de kengetallen en definities uit de Startanalyse.

Voor de eindgebruikerskosten kun je gebruikmaken van het Dashboard Eindgebruikerskosten, waar medio 2025 een geüpdatete versie van verschijnt. Dit dashboard geeft voor de 4 strategieën uit de Startanalyse per woningtype, mate van energieverbruik en energielabel aan bij wie de kosten en baten terechtkomen, op basis van de huidige wet- en regelgeving. Het dashboard bevat nog geen cijfers voor de utiliteitsbouw. Het dashboard maakt de eindgebruikerskosten niet op buurtniveau inzichtelijk en geeft geen kosten per woning, maar geeft een middenschatting met bandbreedtes per gekozen combinatie van variabelen. Het kan zijn dat je toch een indruk wilt krijgen van de hoogte van de kosten en baten voor de huurders en woningeigenaren in de buurt. Dan kun je voor de meest voorkomende woningtypen en labels in een buurt in het dashboard de eindgebruikerskosten opzoeken voor de strategie met de laagste nationale kosten in die buurt. Het dashboard berekent niet voor iedere woning uit de buurt de kosten en er komt dus geen duidelijke totaalsom voor de buurt naar voren. Toch kun je met de uitkomsten voor deze woningtypen wel een relatieve vergelijking maken van de hoogte van de eindgebruikerskosten tussen de buurten in je gemeente.

Als een warmtenet op basis van nationale kosten een aantrekkelijke optie lijkt voor een buurt, is het raadzaam om een buurtspecifieke berekening te maken van de zogenaamde Bijdrage Aansluitkosten (BAK). Het Dashboard Eindgebruikerskosten gebruikt een standaard-BAK, maar je kunt deze aanpassen aan de lokale situatie. Juist bij warmtenetten kunnen de kosten sterk uiteenlopen tussen buurten. Hiervoor kun je gebruikmaken van de Template Businesscases Warmtenetten. Deze lokale BAK kun je vervolgens weer invoeren in het datapakket eindgebruikerskosten, om zo een accuratere inschatting te krijgen van de eindgebruikerskosten voor warmtenetten in jouw buurten.

Robuustheid van de resultaten

De robuustheid van de resultaten bepaal je door te analyseren hoe zeker je kunt zijn dat de technische oplossing die je kiest de juiste is voor de buurt. Mocht je van bepaalde buurten heel zeker zijn dat een bepaalde strategie de meest logische en betaalbare keuze is, dan kan dit een goede reden zijn om in die buurten als 1e aan de slag te gaan. De robuustheid kun je op 2 manieren bepalen:

1. Door de resultaten van de Startanalyse te vergelijken met resultaten uit andere modellen. Gemeenten die al vergelijkbare studies hebben gedaan, kunnen de Startanalyse benutten als een 'second opinion' op de resultaten van eerdere analyses. Ook initiatieven zoals het 'Openingsbod' van Stedin (vooralsnog alleen voor hun eigen verzorgingsgebied) presenteren een dergelijke modelanalyse, die kan helpen om robuuste keuzes te maken. In buurten waar de resultaten met elkaar overeenkomen zijn de resultaten robuuster, waarmee deze buurten mogelijk interessant zijn om vóór 2035 aan de slag te gaan. Dit komt doordat elk model gebruikmaakt van eigen benaderingen, aannames en databronnen. Overeenstemming tussen de modellen wijst erop dat de resultaten niet op toeval berusten en minder gevoelig zijn voor onzekerheden binnen een enkel model.
2. Door te kijken hoe betekenisvol de kostenverschillen tussen de strategieën zijn. Bij het vergelijken van resultaten wil je dat deze vergelijking zo significant mogelijk is, oftewel: dat de uitkomsten zo min mogelijk op toeval berusten. Als er duidelijke kostenverschillen zitten tussen de strategieën, dan vallen waarschijnlijk de meest kostbare strategieën af. Door bij de beoordeling

van die kostenverschillen ook rekening te houden met de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyses, kun je met meer zekerheid zeggen of die kostenverschillen ook in andere mogelijke situaties blijven bestaan. Als de resultaten weinig tot niet veranderen nadat je rekening hebt gehouden met de gevoeligheidsanalyse, kun je ervan uitgaan dat het kostenverschil tussen de strategieën significant is. En over het algemeen kun je stellen: hoe signifikanter het kostenverschil tussen de strategieën, hoe robuuster de keuze voor de strategie.

Tip: voor sommige strategieën kunnen de kosten lager uitvallen bij het benutten van meekoppelkansen. Zie daarvoor de kwantitatieve onderdelen van het WANNEER-spoor:

investeringsagenda infrastructuur, investeringsagenda vastgoedeigenaren en agenda buurtontwikkeling. Probeer voorafgaand aan het verwerken van de criteria in het wegingskader het effect van de meekoppelkansen in beeld te hebben.

Invullen in het kader

Wanneer je als gemeente de nationale kosten, eindgebruikerskosten en robuustheid van de voorkeurskeuzen in beeld hebt gebracht, kun je deze rangschikken of een score toekennen. Deze kun je dan vervolgens invullen in het kader. In het wegingskader geef je aan welke van de 3 technisch-economische criteria voor de gemeente het zwaarst weegt: lage totale kosten, lage energierekening bewoners of hoge mate van zekerheid over de keuze voor

de juiste techniek. De handreiking geeft hierbij geen voorkeur voor hoe zwaar bepaalde criteria meewegen in het wegingskader, dat is aan gemeenten zelf (zie 4.3 Weging). Daarna kun je de technisch-economische score afzetten tegen de andere factoren en meekoppelkansen om een brede afweging te maken.

Figuur 6 hieronder is een voorbeeld, waarbij de blauwe getallen scores zijn die de wijken op de verschillende criteria hebben gekregen. Over de wegingsfactor, de oranje getallen, lees je meer in hoofdstuk 4.3.

Criterium	Weging criteria	Score per wijk					
Technisch-economisch (volgt uit het WAT-spoor)		A	B	C	D	E	X
Nationale kosten	10	1	1	1	3	2	2
Eindgebruikerskosten	8	1	1	1	3	2	3
Robuustheid resultaat	5	1	1	1	3	2	1
Gewogen technisch-economische score		23	23	23	69	46	49

Figuur 6: Het Wat-spoor

4.2 WANNEER – Prioriteren van buurten en strategieën.

Introductie

In het WANNEER-spoor kijk je naar de stappen die nodig zijn om te bepalen in welke buurten de gemeente tot en met 2035 start. Om te beginnen, formuleer je daarvoor prioriteringscriteria (WANNEER-onderdelen) die je inzicht geven in de zogenaamde meekoppelkansen. Dit zijn momenten in de planning van andere activiteiten in buurten die kansen bieden voor het samenvoegen van de activiteiten rondom het aardgasvrij maken van een buurt. Bijvoorbeeld investeringen in de infrastructuur of het vastgoed of ontwikkelingen rondom buurtinitiatieven. Ook zijn er andere WANNEER-onderdelen die invloed hebben op het tijdspad, zoals netcongestie, sociale karakteristieken van de buurt en contracteerbaarheid. Op basis van de lokale omstandigheden, wensen en voorkeuren kan de gemeente een prioritering maken van criteria die voor de gemeente meer of minder van belang zijn. Deze prioritering komt terug in de weging van de criteria. Hoe hoger het belang van een bepaald criterium, hoe hoger de weging.

De WANNEER-onderdelen

In het warmteprogramma geeft de gemeente het tijdspad aan waarop buurten tot 2050 aardgasvrij zullen worden gemaakt (WANNEER). Daarbij hoeft de gemeente alleen voor de buurten die tot en met 2035 aan de beurt zijn een voorkeur uit te spreken voor strategieën (WAT). De onderstaande WANNEER-onderdelen, ook wel prioriteringscriteria, kunnen helpen bij het bepalen van dat tijdspad. Een aantal van deze criteria kan invloed hebben op de technisch-economische analyse (meekoppelkansen). Door in de planning aan te sluiten op de natuurlijke vervangingsmomenten kunnen de nationale kosten en eindgebruikerskosten immers significant lager uitvallen. Andere criteria zijn meer kwantitatief en vereisen eigen beoordeling. Hoe je deze prioriteringscriteria weegt, is afhankelijk van wat je als gemeente belangrijk vindt. Zie hiervoor ook 'Deel III Opstellen warmteprogramma' in de Handreiking warmteprogramma van het NPLW.

De volgende criteria zijn belangrijk bij het beantwoorden van de WANNEER-vraag:

- Netcongestie: de mate waarin het net overbelast is of in de toekomst verzwakt wordt;
- Investeringsagenda infrastructuur: de natuurlijke investeringsmomenten van

vervanging en uitbreiding van bestaande infrastructuur of inrichting van de openbare ruimte;

- Investeringsagenda vastgoedeigenaren: de natuurlijke herinvesteringsmomenten van lokale vastgoedeigenaren met betrekking tot het renoveren van vastgoed of sloop- en nieuwbouwplannen;
- Buurtontwikkeling: de gemeentelijke agenda voor aanpak van verschillende buurten. In welke buurten begint de gemeente om deze te herontwikkelen, op te waarderen en toekomstbestendig te maken?
- Lokaal buurtinitiatief: de burgerinitiatieven in bepaalde buurten die je als vliegwiel kunt gebruiken voor de warmtetransitie in de gehele gemeente;
- Sociale karakteristieken buurt: deze gegevens kunnen inzicht geven in de mate waarin bewoners in de buurt ontvankelijk zijn om van het aardgas af te gaan, en de eindgebruikerskosten daarvan te dragen;
- Contracteerbaarheid: in buurten waar een relatief beperkt aantal partijen een groot deel van het vastgoed bezit, wordt het contracteren van de warmtevraag eenvoudiger. De gemeente hoeft namelijk maar met een beperkt aantal partijen afspraken te maken;
- Waarde van het gasnet: de resterende waarde van het gasnet in de gemeente.

Criterium	Weging criteria	Score per wijk					
Prioriteringscriteria (volgt uit het WANNEER-spoor)		...	...	...	...	...	...
Lokaal buurtinitiatief	5	3	...	...	...	...	...
Sociale karakteristieken van de buurt	5	...	1	...	2	...	...
Contracteerbaarheid	8	...	3	...	...	...	...
Waarde van het gasnet	10	...	...	...	1	...	...
Netcongestie	...	3	2	...	...	3	...
Agenda buurtontwikkeling	...	...	...	...	...	...	...
Investeringsagenda vastgoed	...	...	...	...	...	...	...
Investeringsagenda infrastructuur	...	...	...	...	...	...	...

Figuur 7: Het Wanneer-spoor

Voor een gemeente kunnen de 3 criteria investeringsagenda vastgoedeigenaren, investeringsagenda infrastructuur en agenda buurtontwikkeling afzonderlijk belangrijk zijn bij het beantwoorden van de WANNEER-vraag. Maar ze bieden mogelijk ook meekoppelkansen, waardoor de kosten voor het aardgasvrij maken van een buurt kunnen dalen.

Analyse

Verzamelen van data ter onderbouwing van de belangrijkste criteria

De keuzes voor de weging van de criteria vragen

om een onderbouwing door de gemeente. Hiervoor zijn aanvullende data nodig. Ten dele kan dit met kwantitatieve data, bij andere criteria zijn meer kwalitatieve data noodzakelijk. In [hoofdstuk 5](#) vind je per criterium:

- op welke manier dit criterium effect heeft op de prioritering van de verschillende buurten in de gemeente;
- welke data helpen om de relevantie van het criterium in te schatten;
- hoe je deze data kunt duiden;
- hoe je deze data kunt verzamelen.

Output

Na het verzamelen van alle informatie over de WANNEER-onderdelen, kun je beginnen met het invullen van het 2e deel van het wegingskader. In [hoofdstuk 5](#) lees je onder het kopje 'Welke output?' per WANNEER-onderdeel hoe je dit criterium kan operationaliseren en gebruiken. Bijvoorbeeld hoe je de 'investeringsagenda van woningcorporaties' om kunt zetten in een variabele met scores die je in kunt voeren in het wegingskader.

4.3 Weging - Waar starten en met welke strategie?

In dit onderdeel bespreken we een aanpak die kan helpen om de WAT- en WANNEER-sporen aan elkaar te koppelen, om zo te kiezen in welke buurten jouw gemeente start met de transitie. In paragraaf 4.1 hebben we het wegingskader al geïntroduceerd. In paragraaf 4.3 gaan we dieper in op het invullen en interpreteren van dat kader. Hierna kun je met behulp van het wegingskader antwoord geven op de volgende vragen: waar in jouw gemeente wil je starten met de transitie en welke strategieën wil je nader uitwerken?

Afstemming op lokale prioriteiten

Niet alle criteria in het wegingskader zijn voor elke gemeente even belangrijk. Sommige criteria kunnen voor jouw gemeente minder relevant zijn, terwijl andere juist een grotere rol spelen. Gemeenten maken hierin verschillende keuzes, afhankelijk van hun lokale situatie en prioriteiten. Sommige gemeenten kiezen ervoor bij het bepalen van de buurtvolgorde vooral rekening te houden met de 'contracteerbaarheid' en de 'investeringsagenda vastgoedeigenaren'. Zij zien de woningcorporatie als startmotor van de transitie. Andere gemeenten richten zich weer meer op de aan-

wezigheid van lokale initiatieven, omdat ze willen aansluiten bij buurten in de gemeente waar energie is bij de bewoners. Het is belangrijk dat jouw gemeente zelf bepaalt hoe zwaar de criteria meewegen in het wegingskader. Niet alle factoren uit de WAT- en WANNEER-sporen hoeven per se terug te komen. Het is wel belangrijk dat je de keuzes voor de gebieden warmteprogramma op een herleidbare en transparante manier onderbouwt.

De weging van de criteria hangt dus sterk af van de lokale situatie en kan deels een politieke afweging zijn. Het kan daarom nuttig zijn om in gesprek te gaan met burgers en partners om hun randvoorwaarden en beoordelingscriteria voor de plannen te begrijpen. Daarnaast kan het waardevol zijn om wethouders en mogelijk de gemeenteraad te betrekken bij dit proces. Bespreek samen de volgende vragen:

- Welke randvoorwaarden en beoordelingscriteria hanteren wij in onze gemeente?
- Op basis waarvan willen wij afwegingen maken?

Deze input vormt de basis voor het bepalen van de weging van de verschillende criteria. Het is aan jouw gemeente om te beoordelen hoe je deze betrokkenheid het beste organiseert.

Stap 1: Score criteria per buurt

Met de informatie die je in het WAT-spoor en het WANNEER-spoor hebt verzameld, scoor je de resultaten op bijvoorbeeld een schaal van 1-3:

- 1: de resultaten zijn niet gunstig
- 2: de resultaten zijn acceptabel
- 3: de resultaten zijn erg gunstig

Let op: de beoordeling is nooit volledig objectief.

Stap 2: Weging criteria

Geef de criteria de wegingsfactor bijvoorbeeld 1, 5, 10.

- 10: Criteria met een hoge prioriteit – deze zijn voor de gemeente belangrijk.
- 5: Criteria met enige prioriteit – er wordt graag rekening gehouden met dit criterium, maar het is niet doorslaggevend.
- 1: Dit criterium heeft lage prioriteit.

Het bepalen van de weging van de criteria doe je als gemeente zelf. Dit gaat in samenwerking met de gemeenteraad.

Voorbeeld wegingskader

Let op: dit is een illustratief voorbeeld van een wegingskader. Een wegingskader kun je op verschillende manieren inrichten. Hieronder gebruiken we als voorbeeld een weging van 1, 5 of 10 punten, maar dat kan natuurlijk ook meer verfijnd worden.

Criterium	Weging criteria	Score per wijk					
Technisch-economisch (volgt uit het WAT-spoor)		A	B	C	D	E	X
Nationale kosten	10	1	1	1	3	2	2
Eindgebruikerskosten	8	1	1	1	3	2	3
Robuustheid resultaat	5	1	1	1	3	2	3
Technisch-economisch (gewogen)		23	23	23	69	46	69
Contracteerbaarheid	2	2	1	1	3	2	3
Waarde van het gasnet	5	3	1	1	3	2	3
Lokaal buurtinitiatief	5	1	1	3	1	1	2
Sociale karakteristieke buurt	5	2	1	3	1	1	2
Meekoopkansen							
Agenda buurtontwikkeling	1	3	1	2	2	3	1
Investeringsagenda vastgoed	1	2	1	2	2	3	1
Investeringsagenda infrastructuur	1	1	1	2	2	3	1
Totale score per buurt		63	42	62	106	77	108

Figuur 8: Totale score per buurt

Stap 3: Lees de gewogen resultaten af

Veel gemeenten willen beginnen in een buurt die ze tegen de laagste nationale – of eind-gebruikerskosten kunnen verduurzamen, of ze willen beginnen in een buurt waarvoor een relatief grote zekerheid bestaat over de beste aardgasvrije strategie (robuuste uitkomst). De buurten met de hoogste totaalscore hebben volgens de weging de grootste prioriteit om in de gebiedsgerichte aanpak mee aan de slag te gaan.

Let op: capaciteit van de gemeentelijke organisatie. Het aantal gebieden waarin de gemeente de komende jaren aan de slag kan met de warmtetransitie, hangt af van de beschikbare mensen en middelen die zij kan inzetten voor de uitvoering van het warmteprogramma. De capaciteit van de gemeentelijke organisatie is niet opgenomen als apart WANNEER-criterium, maar is wel een belangrijk aandachtspunt in deze afweging. Het is daarom van belang om de benodigde capaciteit vooraf goed in kaart te brengen en deze gedurende de gehele uitvoeringsperiode te blijven monitoren. Een schatting van de benodigde capaciteit voor de uitvoering van decentraal warmtebeleid is beschikbaar in het onderzoek voor de Raad voor het Openbaar Bestuur.

Let op: continuïteit tussen eerdere en toekomstige warmteprogramma's.

Houd rekening met wat aan het warmteprogramma vooraf is gegaan, zowel qua inhoudelijke keuzes als qua proces en opgedane ervaringen. Een van de inhoudelijke vereisten van het warmteprogramma is een terugblik op de uitvoering en de behaalde resultaten van het vorige warmteprogramma (de transitievisie warmte). Benoem en onderbouw significante veranderingen ten opzichte van de transitievisie warmte expliciet in het nieuwe warmteprogramma. Denk ook na over de communicatie richting inwoners. Continuïteit in beleid is van groot belang voor het vertrouwen van burgers in de overheid en de warmtetransitie. Afwijkingen van eerdere plannen moet je daarom goed onderbouwen en helder communiceren. Daarnaast herijk je het warmteprogramma elke 5 jaar. Door je keuzes expliciet vast te leggen en de uitkomsten zorgvuldig te documenteren, wordt het eenvoudiger om terug te kijken, lessen te trekken en toekomstige beleidsbeslissingen beter te onderbouwen.

Criterium	Weging criteria	Score per wijk					
Technisch-economisch (volgt uit het WAT-spoor)		A	B	C	D	E	X
Nationale kosten	10	1	1	1	3	2	2
Eindgebruikerskosten	8	1	1	1	3	2	3
Robuustheid resultaat	5	1	1	1	3	2	1
Gewogen technisch-economische score		23	23	23	69	46	49
Prioriteringscriteria (volgt uit het WANNEER-spoor)		...	...	...	...	...	...
Lokaal buurtinitiatief	5	3	...	...	...	...	...
Sociale karakteristieken van de buurt	5	...	1	...	2	...	...
Contracteerbaarheid	8	...	3	...	...	...	...
Waarde van het gasnet	10	...	...	...	1	...	...
Netcongestie	...	3	2	...	...	3	...
Agenda buurtontwikkeling	...	...	...	...	...	...	...
Investeringsagenda vastgoed	...	...	...	...	...	...	...
Investeringsagenda infrastructuur	...	...	...	...	...	...	...
Vul aan...	...						
WANNEER-onderdelen score per buurt		30	30	0	15	15	0
Totale score per buurt		53	53	23	84	61	49

Figuur 9: ■ Donkergroen kader: WAT-onderdelen. ■ Lichtgroen kader: WANNEER-onderdelen. ■ Roze kader: Weging. De blauwe getallen zijn scores die je als gemeente toekent aan wijken op basis van de verzamelde informatie. De oranje getallen vertegenwoordigen de weging en zijn afhankelijk van de prioriteiten van de gemeente. Dit wegingskader dient als voorbeeld; het is aan de gemeente om zelf te bepalen welke criteria belangrijk en relevant zijn binnen de lokale context.

5. Verdieping datatypen en criteria

WAT - Verdieping datatypen

- Beschikbare warmtebronnen en energiedragers
- Isoleerbaarheid
- Warmtevraag utiliteitsbouw
- Ruimtelijke situatie
- Investeringskosten infrastructuur

WANNEER - Verdieping criteria

- Netcongestie
- Investeringsagenda infrastructuur
- Investeringsagenda vastgoedeigenaren
- Buurtontwikkeling
- Lokaal buurtinitiatief
- Sociale karakteristieken van de buurt
- Contracteerbaarheid
- Waarde van het gasnet

5.1 WAT – Verdieping datatypen

Bij het beantwoorden van de WAT-vraag is het van belang om eerst te kijken of je de Startanalyse-data kunt verrijken met lokale data. Hierbij kun je gebruikmaken van 5 verschillende datatypen, die we in de komende hoofdstukken bespreken.

1 Beschikbare warmtebronnen en energiedragers

Wat en waarom: de beschikbaarheid van een warmtevoorziening is mede bepalend voor het kiezen van een strategie in een buurt. Een aandachtspunt bij de overweging van een bepaalde strategie is of de in de Startanalyse doorgerekende warmtebronnen en energiedragers naar verwachting ook echt beschikbaar zullen zijn.

- Voor strategie 2 met midden- of hogetemperatuurbron betreft het de mogelijkheid van lokaal opwekken van duurzame warmte. De Startanalyse beschrijft ook de varianten met de warmtebronnen restwarmte en geothermie.
- Voor strategie 3 met lagetemperatuurwarmtebronnen gaat dit criterium met name over beschikbaarheid van restwarmte, bijvoorbeeld uit gebouwen zoals datacenters en koel- en vrieshuizen. En over de mogelijkheden voor warmte uit oppervlaktewater en warmtekoelopslag in de ondergrond.

- Bij strategie 4 gaat dit over de beschikbaarheid en contracteerbaarheid van groengas en waterstof.

Landelijke gegevens over warmtebronnen zijn beschikbaar via de [Warmteatlas](#). In april 2024 moesten gemeenten voor de Startanalyse data aanleveren over de warmtebronnen in hun gemeente. Voor sommige warmtebronnen ontbraken echter nieuwe data. Daarom is het belangrijk dat je de informatie in de Startanalyse controleert, aangezien deze mogelijk onnauwkeurig of onvolledig is.

Sommige warmtebronnen zijn dusdanig groot dat meerdere gemeenten deze meenemen in hun warmteprogramma. Dit maakt regionale afstemming noodzakelijk, bijvoorbeeld via de Regionale Energie Strategie (RES). Voor warmtebronnen vindt deze afstemming plaats in de Regionale Structuur Warmte (RSW). De RSW is een onderdeel van de RES en geeft een overzicht van warmtebronnen in de regio. Regionale afstemming kan om een aantal redenen nuttig zijn:

- Soms is een warmtebron in het grondgebied van één gemeente een logische verwarmingsoptie voor bebouwing in een andere gemeente;

- Gebieden waar de warmtevraagdichtheid hoog is, kunnen ook over meerdere gemeentegrenzen heen liggen. In zulke gevallen kun je de warmtekavels ook beter over een gemeentegrens heen inrichten. Voor meer informatie over de warmtevraag kun je de Warmteatlas van RVO raadplegen.
- Warmtebronnen hebben een beperkte capaciteit. Waar het gaat om bovenlokale bronnen, zoals warmte uit een rivier, kan niet iedere gemeente deze dus maximaal benutten. Als 2 gemeenten warmte aan dezelfde rivier willen onttrekken, kan het zijn dat de warmtebron niet toereikend is.
- Voor sommige warmtebronnen is de provincie of het waterschap bevoegd gezag. Goede afstemming met hen geeft inzicht in de randvoorwaarden voor de benutting van deze bronnen.

Naast de aanwezigheid van geschikte warmtebronnen is de tijdige beschikbaarheid van de vereiste energie-infrastructuur of energiedrager ook een randvoorwaarde om een strategie uit te kunnen voeren. De netbeheerders kunnen inzicht geven in de mogelijkheden op het gebied van elektriciteits- en gasinfrastructuur. De Startanalyse gaat uit van tijdige beschikbaarheid van infrastructuur.

Ten slotte is het belangrijk om inzicht te hebben in de beschikbare data en de uitgangspunten die het PBL hanteert:

- Variant S2a (MT-restwarmte) houdt rekening met de beschikbaarheid van restwarmtebronnen uit de Warmteatlas, met uitzondering van restwarmte uit kolencentrales. Deze bronnen zijn aangevuld met bronnen die gemeenten hebben aangeleverd voor de Startanalyse.
- De kansenkaart van TNO maakt de potentie voor geothermie in het Nederlands grondgebied inzichtelijk. Bij varianten S2b en S2e (MT-geothermie potentie-contour) gebruikt het PBL deze ThermoGIS kansenkaart van TNO als basis; het PBL maakt de berekening alleen voor buurten waarover informatie beschikbaar is. Bij de meer theoretische varianten S2c en 2sf (MT-geothermie overal) houdt de Startanalyse geen rekening met de informatie uit de kansenkaart van TNO; het PBL veronderstelt dat de ondergrond in elke buurt geschikt is voor geothermie.
- Het PBL berekent voor alle buurten de economische waarde van klimaatneutrale gassen (S4). Het kostenverschil tussen klimaatneutraal gas en de eerstvolgende gasvrije strategie bepaalt de economische

waarde van klimaatneutrale gassen. Als klimaatneutraal gas goedkoper is dan de eerstvolgende gasvrije strategie, is de economische waarde positief. Vervolgens geldt: hoe groter het kostenverschil, hoe hoger de economische waarde. Op basis van deze waarde berekent de Startanalyse op nationaal niveau waar de beperkte hoeveelheid klimaatneutraal gas het best ingezet kan worden. Daarbij moeten we stellen dat dit één manier is om klimaatneutraal gas in Nederland te verdelen. Er zijn natuurlijk ook andere verdelingsprincipes mogelijk, maar er is nog geen duidelijkheid over hoe deze verdeling eruit zou kunnen zien.

Welke data verrijken?

- De locatie van de warmtebron: de locatie is bepalend voor de afstand tot potentiële aansluitingen.
- Vermogen van de warmtebron: het vermogen wordt uitgedrukt in TJ/jaar.

Waar kun je data verzamelen?

- Variant S2a (MT-restwarmte): door in gesprek te gaan met eigenaren van mogelijke restwarmtebronnen kan duidelijk worden hoeveel restwarmte er beschikbaar is en op welke temperatuur.

- Variant S2b/c (MT-geothermie): onderzoek of de eigenschappen van de ondergrond in de gemeente kansrijk zijn voor geothermie.
- S3 Warmtenet met (zeer-) lagetemperatuur-bron: onderzoek of de gemeente lokale beschikbaarheid van aquathermie kan benutten. We kennen aquathermie in 3 vormen: Thermische Energie uit Afvalwater (TEA), Thermische Energie uit Drinkwater (TED) en Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO).

Welke output?

Nieuwe informatie over het thermisch potentieel van bekende warmtebronnen of nieuwe informatie over toegevoegde warmtebronnen.

2 Isoleerbaarheid

De Startanalyse houdt nog geen rekening met factoren die het voor een deel van de woningen en gebouwen onmogelijk maken om die tot het minimaal benodigde niveau te verduurzamen. De berekeningen gaan ervan uit dat iedere woning tot schillabel B of D geïsoleerd kan worden. In de praktijk zijn er soms factoren die dat onmogelijk maken, zoals een monumentenstatus of beschermd stadsgezicht. Voor oudere woningen zonder spouwmuur is het in theorie wellicht mogelijk, maar zal het in de praktijk erg ingrijpend en kostbaar zijn

Datatype	Warmtebronnen
Eenheid	MW thermisch maximaal, temperatuurniveau
Methode verrijken	Update dataset in Vesta MAIS of met parallelle analyse
Huidige data (als kengetal)	Warmteatlasdata, gecorrigeerd voor bruikbaarheid en restwarmte van afvalverbrandingsinstallaties (AVI's of AEC's)

Figuur 10: Datatype en warmtebronnen

om tot niveau B te komen. Woningen waar zelfs niveau D moeilijk haalbaar is, moeten in de uitvoeringsplannen extra aandacht krijgen.

In beide gevallen is het belangrijk om je ervan te vergewissen waar dit aan de orde is. Daarom kun je in de lokale analyse de schillabels verifiëren en een check doen op factoren zoals de monumentenstatus en in welke wijken woningen een spouwmuur hebben, afhankelijk van het bouwjaar. Met deze informatie kun je de isolatiekosten in de Startanalyse corrigeren. Die correctie heeft echter geen invloed op de kostenverschillen tussen de strategieën bij schillabel B of bij schillabel D. Het heeft mogelijk wel invloed op het kostenverschil tussen deze 2 schillabels (bij dezelfde strategie).

Welke data verrijken?

Controle van de schillabels van woningen

Bij het selecteren van de meest geschikte warmte-infrastructuur voor een buurt kunnen de isolatiekosten van de woningen een cruciaal verschil maken. Als in een buurt sprake is van een relatief klein kostenverschil tussen een B- en D-strategie, dan is het goed om te controleren of de huidige schillabels van de woningen in de buurt correct zijn meegenomen in de Startanalyse. Ook wanneer in een buurt sprake is van een groot aandeel geschatte labels kan dit nuttig zijn. Mocht er een significant verschil zijn met de labels uit de Startanalyse, dan kun je deze labels aanpassen in de lokale analyse. Deze lokale analyse kan dan immers precies het verschil maken in de keuze voor de meest geschikte infrastructuur.

Controleer bij de relevante gemeentelijke afdeling (bijvoorbeeld afdeling wonen) welke informatie over isolatie van woningen vóór 1945 bekend is. Verifieer deze vervolgens met de informatie uit hoofdstuk 4.8 investeringen energiebesparing woningen uit het verdiepend rapport bij de ASA2025.

Aanvullen of er sprake is van monumentale panden of een beschermd stadsgezicht

Voor monumenten en beschermd stadsgezicht geldt dat isolatie tot schillabel B soms niet mogelijk is. Het is daarom verstandig om ook gegevens te verzamelen over monumentale panden en beschermd stadsgezicht. Deze data kun je verzamelen bij het gemeentelijk archief of de afdeling Woningbouw. Het is afhankelijk van de opzet van de gemeentelijke organisatie waar de documentatie over spouwmuurbouw zijn opgeslagen. Hetzelfde geldt voor de registratie van het beschermd stadsgezicht en de in de gemeente aanwezige monumenten. Rijksmonumenten zijn geregistreerd in het Rijksmonumentenregister, overige monumenten bij provincies en gemeenten.

Welke output?

- Een overzicht van de buurten waar het merendeel van de woningen zonder spouwmuur gebouwd is, ter verifiëring van de aannames uit de Startanalyse.
- Een lijst van buurten met veel monumenten of een beschermd stadsgezicht, zodat de gemeente daar extra aandacht aan kan besteden in de uitvoeringsplannen.

3 Warmtevraag utiliteitsbouw

Wat en waarom: de omvang van de warmtevraag van de utiliteitsbouw kan significant effect hebben op het resultaat van de technisch-economische analyse.

- In het verleden heeft de overheid al veel onderzoek laten uitvoeren naar de warmtevraag bij woningen. Woningen zijn bovendien eenduidiger in hun gebruik van warmte. Gas wordt bijvoorbeeld met name ingezet voor ruimteverwarming, warm tapwater en voor koken. Op basis van statistische data is het daarom nu mogelijk om op basis van woningkenmerken een goede inschatting te maken van het gemiddelde verbruik (zie ook Referentieverbruik warmte woningen zoals opgesteld door PBL). Voor utiliteitsbouw is de warmtevraag complexer. In de gebouwde omgeving is

een grote diversiteit in gebouwen met elk hun eigen verbruik. Denk maar aan kantoren, ziekenhuizen, scholen en hotels). In voorbereiding op de Startanalyse heeft TNO voor het PBL een analyse gemaakt van het verbruik van verschillende typen utiliteit. Deze data geven een goede eerste inschatting. Het is echter wel aan te raden om deze gegevens te vergelijken met gebouwen op lokaal niveau. Er kunnen namelijk verschillen in zitten omdat een deel van het gebouw leegstaat of het gebouw een andere functie heeft gekregen. Wanneer bekend is dat een groot deel van de aansluitingen in een buurt zakelijk is (meer dan 25% van de warmtevraag), dan is het relevant de warmtevraag uit de Startanalyse te verifiëren bij de zakelijke gebouwen.

- Bij het PBL is niet bekend wat het type aansluiting is dat de utiliteit heeft, bijvoorbeeld een warmtekrachtkoppeling (WKK), warmte-koudeopslag (WKO), gas- of warmteaansluiting. De Startanalyse baseert het percentage utiliteit dat nu op een warmtenet is aangesloten op het percentage woningen dat in de betreffende buurt op een warmtenet is aangesloten. In de praktijk kan dit percentage sterk afwijken, waardoor de warmtevraag van de utiliteit niet goed

wordt ingeschat. Dit kan impact hebben op de uitkomst van de strategieën.

- Net als bij woningen is bij utiliteitsbouw is niet alleen de huidige warmtevraag van belang. Ook de toekomstige vraag van de utiliteitsbouw is aan verandering onderhevig, onder andere door energiebesparing. Het is daarom van belang om in gesprekken met eigenaren van utiliteitsbouw expliciet te vragen naar het tempo waarin de eigenaren gaan voldoen aan de wetgeving die impact heeft op de warmtevraag. Bij het opstellen van het warmteprogramma en de uitvoeringsplannen kunnen gemeenten gebruikmaken van de planning ('natuurlijke momenten') van de verduurzaming van utiliteitsgebouwen. Gemeenten kunnen met eigenaren van grote utiliteitsgebouwen in contact treden. Daarnaast stellen verschillende sectoren sectorale routekaarten op, waarin zij mogelijke strategieën naar CO₂-arm vastgoed in 2050 in kaart brengen. Ook inventariseren deze routekaarten specifieke knelpunten en belemmeringen per sector. Het kan daarom verstandig zijn om contact op te nemen met specifieke brancheorganisaties.

Welke data verkrijgen?

- De warmtevraag van utiliteit per buurt;
- Type aansluitingen utiliteit.

Waar kun je data verzamelen?

Alleen de bedrijven zelf kunnen inzicht geven in hun warmteverbruik en het type aansluiting. Wees je er voldoende van bewust dat data over het warmteverbruik voor sommige bedrijven vertrouwelijk van aard is, omdat dit mogelijk concurrentiegevoelige informatie is. Kijk daarom of je de informatie die je verkrijgt geanonimiseerd kan verwerken.

Welke output?

- Aangepaste warmtevraag per buurt;
- Dit kan leiden tot herberekening volgens een van de 3 vervolgstappen, genoemd in hoofdstuk 3.

Achtergrondrapport: Verdiepend rapport, [Startanalyse.pbl.nl](https://startanalyse.pbl.nl).

Datapakket: op aanvraag beschikbaar, [Startanalyse.pbl.nl](https://startanalyse.pbl.nl).

Viewer. Nu strategievergelijking: [Startanalyse.pbl.nl/strategievergelijking](https://startanalyse.pbl.nl/strategievergelijking) en Kaarten: [Startanalyse.pbl.nl/kaarten](https://startanalyse.pbl.nl/kaarten)

Gemeenterapport: [Startanalyse.pbl.nl/gemeentedata](https://startanalyse.pbl.nl/gemeentedata)

Datatype	Warmtevraag
Eenheid	GJ/m2 bvo
Methode verrijken	Update kengetal
Huidige data (als kengetal)	- De gemiddelde warmtevraag verschilt per type utiliteitsbouw (sector). Deze staat in de achtergrondrapportage - De warmtevraag van alle gebouwen (utiliteitsbouw en woningen) staat in het datapakket - De warmtevraag per buurt staat in de viewer en het gemeenterapport
Eenheid	% warmtenetten per buurt
Methode verrijken	Update dataset in Vesta MAIS of parallelle analyse
Huidige data (als kengetal)	Dit kengetal vind je in de viewer en het gemeenterapport

Figuur 11: Datatype en warmtevraag

4 Ruimtelijke situatie

Wat en waarom: elke warmtestrategie heeft een verschillend ruimtebeslag, zowel bovengronds als ondergronds, en kan invloed hebben op de openbare ruimte. Het is daarom belangrijk te analyseren of de benodigde ruimte beschikbaar is of gecreëerd kan worden.

den. Hoewel de ruimtelijke inpassing vaak pas in een later stadium van de planvorming aan bod komt, leert de ervaring dat je dit niet mag onderschatten. Als je de ruimtelijke impact van warmtestrategieën vroegtijdig in overweging neemt, kun je mogelijke knelpunten tijdig adresseren, wat de haalbaarheid van

een project vergroot en onverwachte kosten in latere fasen beperkt.

De ruimtelijke impact van de verschillende warmtestrategieën kan onder andere het volgende omvatten:

- **All-electric warmtepomp (zoals in strategie 1):** elektrische warmtepompen verhogen de vraag naar elektriciteit, wat kan leiden tot de noodzaak om het elektriciteitsnet te verzwaren. Dit omvat bijvoorbeeld het plaatsen van extra transformatorstations en transformatorhuisjes, wat ruimtelijke consequenties heeft.
- **Warmtenet (zoals in strategie 2 en 3):** voor warmtenetten moet je ondergrondse leidingen aanleggen. Dit kan leiden tot ruimteclaims in de ondergrond, waar al bestaande infrastructuur zoals kabels, riolering en andere leidingen aanwezig is.
- **Klimaatneutraal gas (zoals in strategie 4):** ook voor klimaatneutraal gas zijn mogelijk nieuwe of aangepaste leidingen nodig. Dit kan eveneens leiden tot ruimteclaims in de ondergrond. Voor deze strategie geldt wel dat aanpassingen waarschijnlijk heel beperkt zijn vergeleken met de andere strategieën; deze kun je mogelijk op natuurlijke onderhoudsmomenten oppakken.

Hoewel dit onderdeel vooral betrekking heeft op het ruimtebeslag van warmtestrategieën, zijn er ook andere ruimtelijke aandachtspunten die je in overweging kunt nemen. Zo kun je ruimte efficiënter benutten door duurzame energieoplossingen te integreren in andere ruimtelijke plannen en opgaven, zoals woningbouw, mobiliteit en natuurbehoud. Energie maakt immers deel uit van het bredere proces van ruimtelijke ordening. Daarnaast kunnen archeologische of monumentale waarden, beschermde gebieden, en boringsbeperkingen uitdagingen vormen voor de warmtetransitie. In sommige delen van Nederland is het bijvoorbeeld niet toegestaan om diep in de ondergrond te boren.

Welke data verrijken?

Inventariseer de ruimtelijke situatie, zowel boven- als ondergronds. Is er voldoende ruimte in de bovengrond voor de eventuele plaatsing van extra transformatorstations, mocht dat nodig zijn? Is er ruimte in de ondergrond voor de aanleg van warmteleidingen, indien nodig? Hoe ziet de huidige en geplande elektriciteitsinfrastructuur eruit, inclusief uitbreidingen? Wat is de status van bestaande warmtenetten en warmte-koudeopslagsystemen?

Mocht daar een aanleiding voor zijn dan kun je ook nagaan of er archeologische-, monummentale-, natuurwaarden- of boringsbeperkingen in een specifiek gebied zijn.

Waar kun je de data verzamelen?

Voor een gedetailleerd overzicht van de impact op de gebouwde omgeving per warmtestrategie kun je terecht in het document Netimpact van warmtealternatieven van Netbeheer Nederland. Je vindt hier bijvoorbeeld het aantal vierkante meters ruimte dat nodig is voor een specifieke warmteoplossing,

Meestal is informatie over de ruimtelijke situatie intern beschikbaar bij de gemeente. Raadpleeg de afdeling Ruimtelijke Ordening om de ruimtelijke situatie te inventariseren.

Provincies of waterschappen hebben doorgaans inzicht in beschermde gebieden (zoals Natura 2000), bodemkwaliteit, ondergrondse infrastructuur, energievoorziening, verkeers- en vervoersnetwerken, en woningbouwlocaties. Voor de informatie over de ligging van bestaande warmtenetten kun je het beste het warmtebedrijf benaderen. Zij hebben hier de meest gedetailleerde informatie over.

Welke output?

Het resultaat van de analyse van de ruimtelijke situatie kan worden samengevat in een overzichtelijk verslag of kaartenset (potentieel), die het volgende kan bevatten:

Impactanalyse per warmtestrategie

- Voor elke strategie een inschatting van de benodigde ruimte, bovengronds en ondergronds.
- Inzicht in potentiële conflicten met bestaande of geplande infrastructuur of bebouwing.

Kaartlagen van de ruimtelijke situatie (potentieel)

- Beschikbare boven- en ondergrondse ruimte.
- Locaties van bestaande infrastructuur, zoals kabels, leidingen, warmtenetten, en elektriciteitsvoorzieningen.
- Beschermde gebieden, zoals archeologische zones, natuurgebieden, en gebieden met boringsbeperkingen.

5 Investeringskosten infrastructuur

Wat en waarom: de investeringen in infrastructuur vormen een significante kostenpost bij de realisatie van de verschillende strategieën. De Startanalyse gebruikt het kengetal euro per meter (EUR/m) gebruikt voor investeringen

in de lengte van gasnetten of elektriciteitsnetten zoals op landelijk niveau afgestemd met netbeheerders. Daarnaast houdt het PBL rekening met de kosten van verzwaring van laag- en middenspanningstations (euro/kW). Dit kunnen investeringen zijn in het verzwaren van elektriciteitsnetten dan wel het verwijderen van gasnetten. Het verwijderen van gasnetten is nodig in buurten die je volledig aansluit op een warmtenet of die overgaan op elektrische warmtepompen. In het laatste geval moet je veelal het elektriciteitsnet verzwaren vanwege de grotere vermogensvraag naar elektriciteit. Ook kunnen investeringen nodig zijn voor het tijdelijk vervangen van het bestaande gasnet. Dat is het geval in buurten waar graafwerkzaamheden voor warmtenetten of elektriciteitsnetverzwaring schade kunnen aanbrengen aan bestaande gasleidingen.

Voor buurten met een warmtenet is de investering in de lengte van een warmtenet ((EUR/m) ook een belangrijk kengetal. Experts hebben de gemiddelden uit de Startanalyse gecontroleerd tijdens validatiesessies; de cijfers geven gemiddeld een goed beeld van de kosten van warmtenetten in Nederland, maar de lokale situatie kan afwijken. Bijvoorbeeld door de mate van verstedelijking van het gebied en de aanwezigheid van obstakels zoals een rivier, me-

trolijn of een snelweg. Daardoor kan de aanleg van ondergrondse infrastructuur complexer worden – of juist goedkoper wanneer het door een weidegebied gaat. Voor het bepalen van de voorkeursstrategieën met de technisch-economische analyse kan het relevant zijn om de kengetallen aan te passen op de lokale situatie, wanneer je betere informatie hebt.

De netbeheerder heeft inzicht in de kosten van aanleg van elektriciteits- en gasnetten en daarmee in het effect van lokale variaties op de hoogte van de investeringen, inclusief het effect van meekoppelkansen. Meekoppelkansen ontstaan wanneer je bijvoorbeeld gelijktijdige aanpassingen kunt doen aan de riolering én het gasnet, waardoor straten slechts één keer open moeten. De tijdige beschikbaarheid van energie-infrastructuur is randvoorwaardelijk om een strategie uit te voeren. De Startanalyse gaat uit van tijdige beschikbaarheid van infrastructuur. Via de links vind je meer informatie over samenwerken met de netbeheerder op het gebied van warmte en specifiek de uitvoeringsplannen.

De investeringskosten van de leiding zijn afhankelijk van de capaciteit (diameter) van de leiding. De hoeveelheid warmte die op één moment door de leiding moet bepaalt de

capaciteit, aangeduid met MegaWatt (MW). Daarnaast spelen lokale factoren een rol, zoals de grondsoort en de situatie ter plaatse. Bij graafwerkzaamheden in open veld zijn de investeringskosten lager dan bij een gesloten wegdek. De Startanalyse gaat uit van een gemiddeld kostenniveau tussen deze 2 uitersten. Bovendien kunnen de kosten lokaal afwijken door de aanwezigheid van andere leidingen in de ondergrond en de toegankelijkheid voor graafwerkzaamheden.

Welke data verrijken?

- Investeringskosten per meter elektriciteitsnet, warmtenet, gasnet vervangen of aanleggen.

Waar kun je data verzamelen?

Indicaties van lokale investeringskosten (EUR/m) voor gasnetten en elektriciteitsnetten kun je opvragen bij de netbeheerder. Is er al een warmtebedrijf actief in jouw gemeente, benader dan dit bedrijf om het kengetal te verifiëren. Eventueel kun je hiervoor ook een adviesbureau inschakelen.

Datatype	Investeringskosten infrastructuur gas en elektriciteit
Eenheid	Eur/m
Methode verrijken	Update kengetal
Huidige data (als kengetal)	• € 382 /m (vervangen lagedruk gasnet) • € 104 /m (verwijderen lagedruk gasnet) • € 118 /m (verzwaren laagspanningsnet)
Bandbreedte gevoeligheidsanalyse	• Min: - 10% • Max: + 10%

Datatype	Investeringskosten infrastructuur warmte
Eenheid	Eur/m
Methode verrijken	Update kengetal
Aanlegkosten warmtenet, vast (als kengetal)	• Min € 520 / m • Max € 1040 / m
Aanlegkosten warmtenet, variabel (als kengetal)	• Min (open veld): $1.3 * (400 \text{ [euro/m]} + 210 \text{ [euro/m]} * (\text{vermogen [MW]} * [1/\text{MW}])^{0.5})$ • Max (gesloten wegdek): $1.3 * (800 \text{ [euro/m]} + 200 \text{ [euro/m]} * (\text{vermogen [MW]} * [1/\text{MW}])^{0.6})$

Figuur 12: Datatype en investeringskosten

Welke output?

Aangepaste kengetalberekeningen per buurt. Stel dat de lokale netbeheerder stelt niet 100, maar 200 euro kwijt te zijn aan het verwijderen van het lagedrukgasnet, dan kan de gemeente dit zelf aanpassen in haar buurt-tabellen.

5.2 WANNEER - Verdieping criteria

Naast de criteria die van belang zijn voor de beantwoording van de WAT-vraag zijn er ook 9 criteria die betrekking hebben op de WANNEER-vraag. De volgende hoofdstukken bieden een verdieping op deze 9 criteria.

6. Netcongestie

Wat en waarom: netcongestie speelt een belangrijke rol in de haalbaarheid van het warmteprogramma. Veel manieren om van het aardgas af te gaan leiden direct of indirect tot een hogere elektriciteitsvraag en daarmee extra capaciteit van het net. Het elektriciteitsnet is niet in alle delen van Nederland in staat om deze extra vraag te transporteren. Als het net de hoeveelheid stroom niet op ieder moment kan transporteren, treedt netcongestie op. Netcongestie is een belangrijke factor bij de vraag wanneer aardgasvrije verwarming voor specifieke buurten haalbaar is.

Per warmtestrategie verschillen de gevolgen voor het elektriciteitsnet. Gedetailleerde informatie over deze gevolgen kun je vinden in het document Netimpact van warmtealternatieven van Netbeheer Nederland. Hieronder vatten we de verschillen kort samen:

- All-electric warmtepomp (zoals in strategie 1): een warmtepomp maakt alleen gebruik van elektriciteit, wat zorgt voor een grote toename van de elektriciteitsvraag. Volgens de vuistregel uit het document Netimpact van warmtealternatieven leidt dit tot een verdubbeling van het aantal transformatorstations in een wijk.
- Hybride warmtepomp (zoals in strategie 4): een hybride warmtepomp maakt gebruik van elektriciteit en bij een hogere

warmtevraag van (klimaatneutraal) gas. Dit kan volgens de vuistregel leiden tot een toename van het aantal transformatorstations in de wijken met 66%.

- Warmtenet (zoals in strategie 2 en 3): in het geval van een MT- of HT-warmtenet is de impact van een warmtenet op de elektriciteitsvraag relatief beperkt. Wanneer het gaat om een lagetemperatuur- of zeer-lagetemperatuurwarmtenet, kan het zijn dat er wel een extra elektriciteitsvraag is, omdat woningen individueel verwarmd moeten worden. Dit kan dan leiden tot een verdubbeling van het aantal transformatorstations.

De Startanalyse neemt de kosten van netverzwaring van het laagspanningsnet tot en

met het middenspanningsnet mee in de berekeningen van de nationale kosten van de verschillende warmtestrategieën, maar het planningsaspect van de netverzwaring niet. Wel kan het planningsaspect een belangrijke horde vormen in het implementeren van een bepaalde warmtestrategie; wanneer het net de extra elektriciteitsvraag niet aankan, kan de strategie niet worden gerealiseerd. Daarom is het belangrijk voor gemeenten om tijdens het schrijven van het warmteprogramma via de netbeheerder inzicht te krijgen in de huidige capaciteit en de planning voor netverzwaringen. Zo kunnen gemeenten bepalen in welke wijk zij het beste kunnen beginnen met de transitie naar aardgasvrij.

Wanneer het elektriciteitsnet in een bepaalde wijk voldoende capaciteit heeft of op korte termijn wordt uitgebreid, kunnen gemeenten ervoor kiezen om de warmtetransitie in die wijken te starten. Dit is met name logisch in wijken waar individuele oplossingen, zoals warmtepompen, de meest geschikte warmtestrategie vormen. Deze leiden namelijk tot een toenemende elektriciteitsvraag. Omgekeerd: als een wijk op dit moment onvoldoende netwerkcapaciteit heeft en netverzwaring pas op langere termijn is voorzien, kan het verstandiger zijn om de transitie daar voorlopig uit

te stellen en eerst te beginnen in wijken met betere netcondities.

Netcongestie kan ook een reden zijn om juist prioriteit te geven aan een specifieke wijk. Wanneer een wijk kampt met netcongestie en een warmtenet de meest geschikte en toekomstbestendige warmtestrategie is, kan de gemeente ervoor kiezen om in die wijk te starten. Een warmtenet leidt – afgezien van oplossingen met een collectieve warmtepomp als bron – niet direct tot een hoge toename in elektriciteitsvraag; de belasting op het elektriciteitsnet neemt dus niet toe.

Bij netcongestie en netverzwaring is het belangrijk om de warmtetransitie niet los te zien van andere ontwikkelingen. Zo hebben ook elektrisch vervoer en zonnepanelen invloed op het elektriciteitsnet en kunnen ze bijdragen aan de noodzaak voor netverzwaring. Daarnaast vindt in Nederland een bredere transitie plaats naar een nieuw energiesysteem, waarin vraag en aanbod van elektriciteit anders worden afgestemd. Denk hierbij aan dynamische tarieven, waarbij warmtepompen juist de mogelijkheid bieden om flexibel in te spelen op prijsschommelingen.

Voor extra uitleg over de potentiële impact van

netcongestie op het warmteprogramma kun je kijken op het Informatieblad Netverzwaring en Netcongestie van het PBL. Deze is te vinden op startanalyse.pbl.nl.

Welke data verzamelen?

Het is belangrijk om een gedetailleerd beeld te krijgen van de capaciteit van het net, waar netcongestie is en wat de huidige plannen en mogelijkheden zijn voor netverzwaring. De Startanalyse geeft hiervan een eerste inschatting op buurtniveau, afkomstig van de netbeheerders. Daarnaast is het van belang om inzicht te krijgen in de capaciteit en eventuele congestie en op het midden- en hoogspanningsnet. Congestie op deze netten kan namelijk doorwerken naar het laagspanningsnet, dat verantwoordelijk is voor het transport van elektriciteit naar woningen.

De warmtetransitie is niet de enige factor die van invloed is op de netcapaciteit. Inzicht in prognoses voor de energievraag biedt een completer beeld van de toekomstige situatie op het net. Daarbij moet je rekening houden met ontwikkelingen zoals woningbouw, bedrijfsactiviteiten, de installatie van zonnepanelen, elektrische mobiliteit en koeling. Deze inzichten staan meestal in de prognoses van netbeheerders, zoals in de buurtaanpak. Voor

een volledig beeld is afstemming met andere gemeentelijke afdelingen nuttig, zoals stadsontwikkeling.

Waar kun je de data verzamelen?

Voor gedetailleerde informatie is het belangrijk om contact te hebben met de netbeheerder over de capaciteit van het net in de verschillende wijken en de planning voor netverzwaring. Door goed contact te onderhouden met de netbeheerder kun je niet alleen nu rekening houden met de planning van de netbeheerder. Voor de langere termijn kun je ook gezamenlijk afspraken maken over waar de netverzwaring het eerst moet gebeuren.

Voor meer informatie over de gevolgen voor het net per warmtestrategie, kun je kijken in het document [Netimpact van warmtealternatieven](#) van Netbeheer Nederland.

Welke output?

De output is niet voor iedere situatie gelijk. Gemeenten zouden een lijst kunnen maken van de verschillende wijken met daarachter de huidige capaciteit, toekomstige plannen en wellicht een jaartal wanneer het net geschikt is voor de strategie met de laagste nationale kosten. Zo kan een gemeente een duidelijk overzicht creëren voor de toekomst.

7. Investeringsagenda infrastructuur

Wat en waarom: in de buurten liggen diverse vormen van infrastructuur die de gemeente maar eens in de 40 jaar vervangt of zelfs nog minder vaak. Denk daarbij aan de riolering, de drinkwaterleidingen, het elektriciteitsnet en het gasnet. Het combineren van de aanleg van nieuwe infrastructuur met de uitbreiding of vervanging van bestaande infrastructuren levert vaak kostenbesparing op. Bovendien beperkt dit de overlast in de openbare ruimte. Deze 'meekoppelkansen' zijn dus relevant voor zowel de vraag in welk jaar het slim is de wijk aardgasvrij te maken als voor de keuze van de technisch-economische oplossing in een wijk. Meekoppelkansen kunnen namelijk ook de omvang van de investeringen beïnvloeden. Andersom werkt dit overigens ook: als er een nieuwe warmte-infrastructuur wordt aangelegd, biedt dit een kans om de bestaande infrastructuren kostenefficiënt te vervangen.

Het drinkwaterbedrijf en de netbeheerders (elektriciteit en gas) hebben informatie over hun investerings- en vervangingsplanning. Daarnaast hebben gemeenten informatie beschikbaar over de planning van vervanging van de riolering. Door deze informatie voor alle buurten inzichtelijk te krijgen, kun je buurten identificeren waar de beste meekoppelkansen zijn. Infrastructuurbedrijven werken lokaal vaak al samen door planningen met elkaar te delen. Daarnaast is er ook een initiatief, Stichting Mijn Aansluiting, dat de samenwerking op het gebied van ondergrondse

werkzaamheden ondersteunt.

Een kanttekening bij deze meekoppelkansen is dat het niet altijd eenvoudig is om alle infrastructuur gelijktijdig te vervangen. Dit komt door verschillen in vervangingstempo per kilometer en de variërende dieptes waarop de infrastructuur ligt.

Welke data verzamelen?

De planning van vervanging van de diverse vormen van infrastructuur in de tijd: tot 2030, in de periode 2030-2035 en na 2035. De mee-

koppelkansen doen zich met name voor in de periode na 2030, gezien de doorlooptijd van de realisatie van infrastructuur en van de warmtetransitie.

Waar kun je data verzamelen?

- Drinkwaterbedrijf: op de website van de Vereniging voor waterbedrijven in Nederland (Vewin) vind je een overzicht van drinkwaterbedrijven in gemeenten.
- Netbeheerders elektriciteit en gas: op de website van Netbeheer Nederland vind je een overzicht van de verzorgingsgebieden van netbeheerders elektriciteit en gas.
- Gemeente: binnen de gemeente kan een planning beschikbaar zijn voor het vervangen van de riolering en het vernieuwen van wegen.
- Warmte: het warmtebedrijf dat mogelijk al in de gemeente actief is, heeft de benodigde data over vervanging, onderhoud of uitbreiding van bestaande warmtenetten.

Welke output?

Een rangschikking van buurten waar veel investeringen plaatsvinden in de periode 2025-2035, waar gemiddeld en waar weinig investeringen plaatsvinden. Dit kun je maken in Excel. Daarnaast kun je met GIS-tooling bovenstaande ranking visueel inzichtelijk maken.

8. Investeringsagenda vastgoedeigenaren

Wat en waarom: het combineren van de warmtetransitie met grootschalige renovatie en sloop of nieuwbouw van vastgoed brengt kostenvoordelen met zich mee. De kosten van het aardgasvrij maken van buurten beperk je zo veel mogelijk als je aansluit bij natuurlijke renovatiemomenten. Daarnaast beperk je door verduurzaming te koppelen aan renovatie natuurlijk ook de overlast voor bewoners.

Welke output?

Een rangschikking van buurten waar veel, gemiddeld en weinig vastgoed wordt gerenoveerd of sloop of nieuwbouw plaatsvindt vóór 2035, met name tussen 2030 en 2035. Bijvoorbeeld in een Excel-bestand. Daarnaast kun je met GIS-tooling bovenstaande rangschikking visueel inzichtelijk maken.

Welke data verzamelen?

De planning van investeringen in vastgoed in de tijd, bijvoorbeeld vóór 2030, tussen 2030 en 2035 en na 2035.

per wijk een beeld vormen wanneer een natuurlijk investeringsmoment zich aandient. De schillabels laten zien of woningen zijn gerenoveerd.

Waar kun je data verzamelen?

Woningcorporaties en commerciële vastgoedeigenaren beschikken over plannen voor renovatie en sloop of nieuwbouw van vastgoed. Als gemeente heb je inzicht nodig in welke stakeholders in een buurt over eigendom beschikken (zie [contracteerbaarheid](#)). De investeringsplanning ligt op de korte termijn vaak vast en kent op de lange termijn meer flexibiliteit. Voor particuliere vastgoedeigenaren kan de gemeente zich op basis van de bouwjaren van de woningen en de schillabels

Het is aan te raden vroeg in het proces te beginnen met het verzamelen van de data. Wees je er voldoende van bewust dat data zoals sloop- en nieuwbouwplannen soms nog vertrouwelijk van aard zijn, omdat bewoners hier nog niet van op de hoogte zijn.

9. Buurtontwikkeling

Wat en waarom: de gemeente maakt onafhankelijk van de warmtetransitie mogelijk ook beleid voor buurtontwikkeling. Welke buurten hebben prioriteit om in te investeren, op te waarderen en toekomstbestendig te maken? Deze investeringen kunnen samengaan met de warmtetransitie.

Welke data verzamelen?

De transformatie van buurten gaat over het verbeteren van de leefbaarheid en veiligheid in een buurt. En over opwaardering van de openbare ruimte (groenvoorziening) in een buurt, aanpak van funderingsproblematiek of andere maatregelen, bijvoorbeeld gerelateerd aan klimaatadaptatie. Idealiter is een overzicht beschikbaar in welke buurten de gemeente investeert, bijvoorbeeld vóór 2030, tussen 2030 en 2035 en na 2035).

Waar kun je data verzamelen?

De afdeling Ruimtelijke ontwikkeling of Wonen van de gemeente. De informatie kan onderdeel uitmaken van een structuurvisie, prestatieafspraken met corporaties of voorjaarsnota's. Deze informatie is over het algemeen beschikbaar voor investeringen in de

komende jaren en in mindere mate voor de langere termijn.

Welke output?

Een rangschikking van wijken waar de gemeente veel, gemiddeld en weinig investeert vóór 2035, met name tussen 2030 en 2035. Bijvoorbeeld in een Excel-bestand. Daarnaast kun je met GIS-tooling bovenstaande rangschikking visueel inzichtelijk maken.

10. Lokaal buurtinitiatief

Wat en waarom: in sommige gemeenten nemen buurtbewoners het initiatief om gezamenlijk van het aardgas af te gaan. De gemeente kan ervoor kiezen om juist in die buurten te starten waar het lokale initiatief groot is. Deze burgerinitiatieven kunnen dan het vliegwiel worden voor de warmtetransitie in de gemeente.

Deze lokale initiatieven in de energietransitie komen vaak van energiecoöperaties. Dit zijn bewoners, of bewoners samen met ondernemers, die de handen ineenslaan om hun omgeving te verduurzamen. Dit kan met opwekking van zonne- of windenergie, maar ook met warmte. Ze richten hiervoor dan een coöperatie op om deze warmteoplossing te realiseren. De Wcw biedt een juridisch kader dat energiecoöperaties in staat stelt om als onderdeel van energiegemeenschappen warmte te leveren.

Welke data verzamelen?

Een overzicht per buurt van buurtinitiatieven om te verduurzamen of van het aardgas af te gaan.

Waar kun je data verzamelen?

De gemeentelijke wijkmanagers hebben vaak een goed netwerk in de buurten. Zij beschikken over het overzicht bij welke buurtbewoners – al dan niet verenigd in een energiecoöperatie – animo bestaat voor de warmtetransitie en waar concrete plannen zijn. Over samenwerken met bewoners staat meer informatie op de pagina over bewonersinitiatieven van het NLPW. Over samenwerking met energiecoöperaties kun je informatie vinden in de handreiking van de RVO.

Welke output?

Een rangschikking van buurten waar samenwerkende burgers op dit moment erg actief, enigszins actief zijn of niet actief zijn. Dit kan bijvoorbeeld in een Excel-bestand. Daarnaast kun je met GIS-tooling bovenstaande ranking visueel inzichtelijk maken.

11. Sociale karakteristieken van de buurt

Wat en waarom: de manier waarop buurtbewoners tegenover de warmtetransitie staan verschilt binnen een buurt, maar verschilt zeker ook van buurt tot buurt. Een mogelijke invalshoek is te starten in die buurten waar de warmtetransitie bij inwoners het meest leeft en waar zij het meest gemotiveerd zijn. Andersom kan een gemeente ook besluiten om juist zwakkere buurten, met bijvoorbeeld veel energiearmoede, als eerste aardgasvrij te maken, daarmee aansluitend op het sociaal-economisch beleid. Ook kun je kijken naar verschillen in de mate van zelfredzaamheid en bereidheid van bewoners (specifiek particuliere huiseigenaren) om te investeren. Je kunt dus starten in buurten met de sterkste schouders, of juist in buurten met de zwakste schouders. Deze keuze hangt af van de specifieke situatie en wordt bepaald door lokale prioriteiten en omstandigheden. Rechtvaardigheidsoverwegingen en de politieke visie van het gemeentebestuur kunnen daarbij een rol spelen.

Welke data verzamelen?

Het gaat om gegevens die inzicht geven in de sociale kenmerken die een wijk of gebied typeren. Denk hierbij aan:

- het aandeel huurders versus kopers;
- de leeftjidsverdeling (jongeren en ouderen);
- inkomensgroepen (hoge en lage inkomens);
- opleidingsniveau.

Daarnaast is het mogelijk om een vertaalslag te maken naar een analyse die laat zien hoe bewoners tegenover verduurzaming staan.

Wat zijn de drijfveren en belemmeringen van verschillende doelgroepen om mee te gaan in de energietransitie? Dit kan op verschillende manieren. Een voorbeeld is het gebruik van een leefstijlenmodel, waarbij socio-demografische variabelen worden gekoppeld aan specifieke bewonerssegmenten. Andere veelgebruikte modellen of concepten zijn de participatieladder van Wilcox en de adoptiecurve van Rogers. De participatieladder helpt om de mate van betrokkenheid bij een transitie te begrijpen en te versterken, terwijl de adoptiecur-

ve inzicht biedt in de bereidheid van mensen om innovaties te accepteren.

Waar kun je data verzamelen?

De CBS-data 'Kerncijfers wijken en buurten' zijn openbaar toegankelijk en bevatten informatie over de omvang van inkomens per wijk en buurt. Gemeenten beschikken bij afdelingen zoals het sociaal domein vaak over uitgebreide gegevens over inkomensniveaus, werkloosheidscijfers, zorgbehoeften, en sociale voorzieningen in specifieke wijken. Data over leefstijlen en duurzaamheidsprofielen zijn niet openbaar beschikbaar. Er zijn diverse onderzoeksbureaus die dit in kaart kunnen brengen.

Welke output?

Een rangschikking van buurten in bijvoorbeeld Excel waar veel, gemiddeld en weinig bewoners in potentie positief staan tegenover de warmtetransitie. Ook kun je de inkomensverdeling per buurt hierin weergeven. De resultaten daarvan kun je daarnaast in een online GIS-viewer opnemen. Bij de rangschikking is het relevant om expliciet te bepalen vanuit welk perspectief je werkt: geef je prioriteit aan buurten met de sterkste schouders (zelfredzaamheid en laaghangend fruit) of de zwakste schouders (grootste noodzaak voor ondersteuning).

12. Contracteerbaarheid

Wat en waarom: contracteerbaarheid gaat over de mate waarin het vastgoed in een wijk in bezit is van een grote of juist relatief beperkte hoeveelheid eigenaren. Met andere woorden: zijn alle woningen individueel privé-bezit of zijn veel huizen eigendom van één of enkele woningcorporaties? Vanuit contracteerbaarheid is het wenselijk dat het vastgoed in eigendom is van een beperkte hoeveelheid eigenaren. Dit versnelt potentieel het proces en beperkt voor gemeenten en warmteleveranciers mogelijk de transactiekosten voor het contracteren van de warmtevraag. Contracteerbaarheid is vooral van belang bij een collectieve oplossing met een warmtenet (strategie 2 en 3).

Welke data verzamelen?

De contracteerbaarheid kun je op hoofdlijnen of heel gedetailleerd in kaart brengen, denk aan:

- de verhouding tussen huur- en koopwoningen per wijk;
- in het geval van huurwoningen: de verhouding tussen eigendom van woningcorporaties en overige verhuurders;
- in het geval van corporatiebezit: de verhouding tussen het bezit van de diverse corporaties actief in de gemeente;
- in het geval van overige verhuurders: het identificeren van verhuurders met een grote vastgoedpositie;

- voor utiliteitsbouw: commerciële verhuurders met een grote vastgoedpositie en warmtevraag;
- de aanwezigheid van gemeentelijk vastgoed.

Om te bepalen in welke buurten de gemeente vóór 2035 kan beginnen, is de informatie onder de eerste 3 bullets heel waardevol. Daarbij kun je ook kijken naar de eigendomspositie van een woningcorporatie op het niveau van een individueel pand. In een wijk kan namelijk 50% van alle panden volledig in eigendom zijn van een woningcorporatie. Maar het is in theorie ook mogelijk dat een woningcorporatie in alle panden 50% in eigendom heeft en de overige woningen in een pand een andere

eigenaar hebben (gespikkeld bezit). In die laatste situatie is het besluitvormingsproces mogelijk gecompliceerder.

Om de eigendomsverhouding op pandniveau inzichtelijk te krijgen, kun je eigenaar-adres-data koppelen aan de pand-id. Als je zelf beschikt over meer gedetailleerde informatie over eigendom van vastgoed kun je dit natuurlijk toevoegen.

Waar kun je data verzamelen?

De data over eigendomsposities van utiliteitsbouw en woningen in een wijk zijn onderdeel van de [CBS kerncijfers wijken en buurten](#). Het CBS maakt onderscheid in het percentage koopwoningen en huurwoningen. De huurwoningen worden weer uitgesplitst naar eigendom van woningcorporaties en overige verhuurders. De data zijn beschikbaar in een Excel-bestand. Daarnaast is er ook een tool beschikbaar, [Datavoorziening Energietransitie Gebouwde Omgeving \(DEGO\)](#), waar je de informatie van het CBS terug kunt vinden op een kaart.

De woningcorporaties hebben natuurlijk informatie over spreiding van hun bezit in de gemeente. Het is relatief weinig werk om de CBS-kerncijfers op te halen. Het verzamelen

en verwerken van informatie over bezit van woningcorporaties in de gemeente kost meer tijd, maar levert ook meer gedetailleerde informatie op. Daarmee kun je mogelijk eigenaar-adresdata koppelen aan pand-id's. Ook kun je in overleg met de woningcorporaties inzichtelijk maken of op pandniveau al sprake is van collectieve warmtelevering. Als dit al zo is, dan zijn de investeringen om op een collectieve oplossing aan te sluiten (strategie 2 en 3) lager in vergelijking met individuele opwekking van warmte (cv-ketel). Het is verstandig om hiermee vroeg in het proces te beginnen.

Welke output?

Een rangschikking in Excel van buurten waar veel, gemiddeld en weinig vastgoed in eigendom is bij een beperkt aantal eigenaren. Bijvoorbeeld minder dan 1/3, tussen 1/3 en 2/3 en meer dan 2/3. Daarnaast kun je met GIS-tooling bovenstaande ranking visueel inzichtelijk maken.

13. Waarde van het gasnet

Wat en waarom: in sommige delen van buurten liggen relatief nieuwe gasnetten vanwege recent uitgevoerde vervangingen van bijvoorbeeld gasleidingen van grijs gietijzer. In andere buurten zijn de gasnetten al sinds lange tijd in gebruik. Als je begint met de warmtetransitie in buurten waar de gasnetten al relatief oud zijn, vernietig je zo min mogelijk waarde. De gemiddelde leeftijd van het gasnet in de buurt geeft een goede indicatie van de waarde van het gasnet. De netbeheerder gas beschikt over deze informatie.

Welke data verzamelen?

Gemiddelde leeftijd van het gasnet per buurt.

Waar kun je data verzamelen?

Netbeheer Nederland heeft een [overzicht](#) van de verzorgingsgebieden van gasnetbeheerders. Bij meerdere netbeheerders kun je deze informatie ook op hun website inzien.

Welke output?

Een rangschikking van buurten waar de waarde van het gasnet hoog, gemiddeld of laag is. Bijvoorbeeld in een Excel-bestand. Daarnaast kun je met GIS-tooling bovenstaande ranking visueel inzichtelijk maken.

Bijlage: Kengetallen en definities

Een van de functies van het warmteprogramma is dat de Rijksoverheid kan monitoren of de gemeenten op koers liggen om in 2030 1,5 miljoen woningen en andere gebouwen

(gemeten in woningequivalenten) geïsoleerd of aardgasvrij gemaakt te hebben. Voor die monitoring is het van belang dat de warmteprogramma's op een minimaal niveau eenduidig

zijn zodat de voortgang berekend kan worden. Daarvoor is het belangrijk dat het warmteprogramma in alle gemeenten op dezelfde (landelijke) rekenkundige grondslag is gebaseerd.

	Zichtjaar	Eenheid	Productiekosten	Gebruiks-onafhankelijke netwerkkosten	Totaalprijs
Niet-Klimaatneutraal					
Elektriciteit	2030	Euro/kWh	0.08	0.02	0.10
Aardgas	2030	Euro/m ³	0.23	0.20 (+0.10 ETS2)	0.53

Figuur x: Energiekostprijzen aardgas en 'grijze' elektriciteit.

*Alle cijfers zijn gebaseerd op de prijsprojecties van de KEV 2024 voor de groothandelsprijs van aardgas en elektriciteit onder vastgesteld en voorgenomen beleid. Een toevoeging ten opzichte van de kostenschatting voor aardgas in SA2020, is dat in ASA2025 kosten voor uitstoot zijn toegevoegd binnen het ETS2 systeem.

	Zichtjaar	Eenheid	Groothandel-sprizen**	Gebruiks-onafhankelijke netwerkkosten	Totaalprijs
Klimaatneutraal					
Elektriciteit	2050	Euro/kWh	0.062-0.068	0.023	0.085-0.091
Groengas	2050	Euro/m3	0.68-1.30	0.20	0.88-1.50

Figuur x: Energiekostprijzen klimaatneutrale elektriciteit en groengas

*Alle cijfers zijn gebaseerd op de 'Trajectverkenning klimaatneutraal 2050' (TVKN) die door het PBL in 2024 is gepubliceerd (Daniels et al. 2024).

** Een belangrijk verschil is dat in ASA2025 wordt uitgegaan van groothandelsprizen, waar in de SA2020 werd uitgegaan van productiekosten conform de nationale kosten methodiek. Omdat er nog geen energiemarkt voor duurzame gassen bestaat, moet een groothandelsprijs bij benadering worden geschat. Voor de marktprijs van waterstof zijn geen ramingen gemaakt.

De Startanalyse geeft daarom enkele kengetallen en definities aan die de eenduidigheid moeten borgen. Hiermee sluit het PBL aan op de cijfers van de landelijke Klimaat- en Energieverkenning (KEV) en de systematiek van de Startanalyse.

Het is zonder meer wenselijk voor de kwaliteit en functionaliteit van het warmteprogramma als alle gemeenten deze kengetallen en definities hanteren bij het opstellen van het warmteprogramma. Gemeenten wordt daarom geadviseerd deze kengetallen en definities in acht te nemen bij de berekeningen in de lokale analyse.

1. Energiekostenprijzen (vast)

2 Rentevoet voor de kostenberekening

Rentevoet voor berekening van de nationale kosten: 2,25%. Gebaseerd op de PBL-systematiek van de Startanalyse. Het PBL sluit hierbij aan bij de uitgangspunten uit de werkgroep Discontovoet van het ministerie van Financiën.

3. Definitie van woningequivalenten

Een woning is gelijk aan een woningequivalent (weq). Voor het rekenen met utiliteitsbouw wordt een weq gelijkgesteld aan 130 m² oppervlakte. Het omrekenen van het totaaloppervlak

utiliteitsbouw naar woningequivalenten gaat dus als volgt: $\text{totaaloppervlak utiliteitsbouw} / 130 = Q \text{ woningequivalenten}$.

Een woning rekent de Startanalyse als 1 weq, ongeacht de grootte van de woning. Deze definitie is erg relevant voor het berekenen van de hoeveelheid woningequivalenten (weq) die in jouw gemeente tot en met 2035 aardgasvrij wordt gemaakt. De rekenregel moet zorgen dat alle gemeenten de oppervlakte utiliteitsbouw op dezelfde manier naar woningequivalenten omrekenen, een manier die aansluit op de Startanalyse.

4. Definitie utiliteitsbouw

Utiliteitsbouw betreft alle gebouwen behalve de woningen. De Startanalyse rekent alleen met de warmtevraag voor warm tapwater en ruimteverwarming; de Startanalyse laat de warmtevraag van productieprocessen voor de gebouwde omgeving buiten beschouwing. Voor utiliteitsbouw maakt de Startanalyse onderscheid tussen 10 verschillende gebruiksfuncties, zoals nader omschreven in de Catalogus BAG 2018, tabel 8.2.b :

- Kantoor
- Winkel
- Gezondheidszorg

- Logies
- Onderwijs
- Industrie
- Bijeenkomst
- Sport
- Celfunctie (gevangenis)
- Overig

Colofon

De handreiking voor lokale analyse is ontwikkeld voor de verrijking van de Startanalyse ten behoeve van het Warmteprogramma.

De Handreiking voor lokale analyse is een publicatie van het Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie (NPLW), en is ontwikkeld in samenwerking met Rebel Group. De actualisatie is tot stand gekomen op basis van desk-research en interviews met gemeenten, in afstemming met het PBL, de RVO en de VNG.

Voor meer informatie en ondersteuning voor gemeenten, kijk op <https://www.nplw.nl>

Versie

27 februari 2025

Deze Handreiking zal worden geactualiseerd wanneer daar aanleiding toe is. Houd de website van het NPLW regelmatig in de gaten om zeker te weten dat je met de meest recente versie werkt.