

# ECW Expertise Centrum Warmte



Versie: 2 juni 2021

# Inhoudsopgave

## 1. Introductie 3

De transitievisie warmte 4

## 2. Nationale kosten versus eindgebruikerskosten 5

## 3. Over de Startanalyse 7

3.1 Duiding bij de Startanalyse 9

3.2 Interpretatie Startanalyse 11

## 4. Lokale analyse 12

Van Startanalyse naar tijdspad 12

1. WAT - Verrijken (V) van Startanalyse 13

2. WANNEER - Prioriteren (P) van buurten en strategieën 13

V1 Data verzamelen 14

V2 Vergelijken data 15

V3 Doorrekenen data 16

P1 Prioriteringscriteria per gemeente 18

P2 Prioriteitscriteria per gemeente 19

W Analyse voorkeurswijken en strategieën 20

Voorbeeld wegingskader 21

## 5. Verdieping datatypen en criteria 22

### Verdieping Datatype

1 Beschikbare warmtebronnen en energiedragers 23

2 Investeringskosten infrastructuur 25

3 Warmtevraag utiliteitsbouw 26

4 Isoleerbaarheid 27

### Verdieping Criteria

5 Technisch-economische afwegingen 28

6 Investeringsagenda infrastructuur 29

7 Investeringsagenda vastgoedeigenaren 30

8 Buurtontwikkeling 30

9 Lokaal buurtinitiatief 31

10 Sociale karakteristieken van de buurt 31

11 Contracteerbaarheid 32

12 Waarde van het gasnet 33

Kengetallen en definities 34

# 1. Introductie

In het [Klimaatakkoord](#) is afgesproken dat gemeenten met betrokkenheid van stakeholders uiterlijk eind 2021 een transitievisie warmte hebben opgesteld. Hierin wordt het tijdspad tot 2050 vastgelegd waarop buurten en wijken voor hun warmtevoorziening niet meer afhankelijk zijn van aardgas. Voor de buurten waarin de gemeente vóór 2030 aan de slag gaat, staan in de transitievisie warmte ook de mogelijke warmtealternatieven weergegeven. Bij het opstellen van de transitievisie warmte kunnen gemeenten gebruikmaken van de [Leidraad](#). Dit is een van de hulpmiddelen om goed onderbouwde transitievisies warmte en uitvoeringsplannen op te stellen. De Handreiking voor lokale analyse die nu voor je ligt, is een van de twee onderdelen van de Leidraad. Het andere onderdeel is de Startanalyse, een analyse op basis van landelijke data gemaakt door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). In de Handreiking voor lokale analyse krijg je tips en richtlijnen voor het werken met de Startanalyse. Ook lees je hoe je om kunt gaan met het Dashboard Eindgebruikerskosten, en hoe je lokale data kunt verzamelen en analyseren om te komen tot een keuze van buurten waar voor 2030 gestart wordt met van het aardgas af gaan.

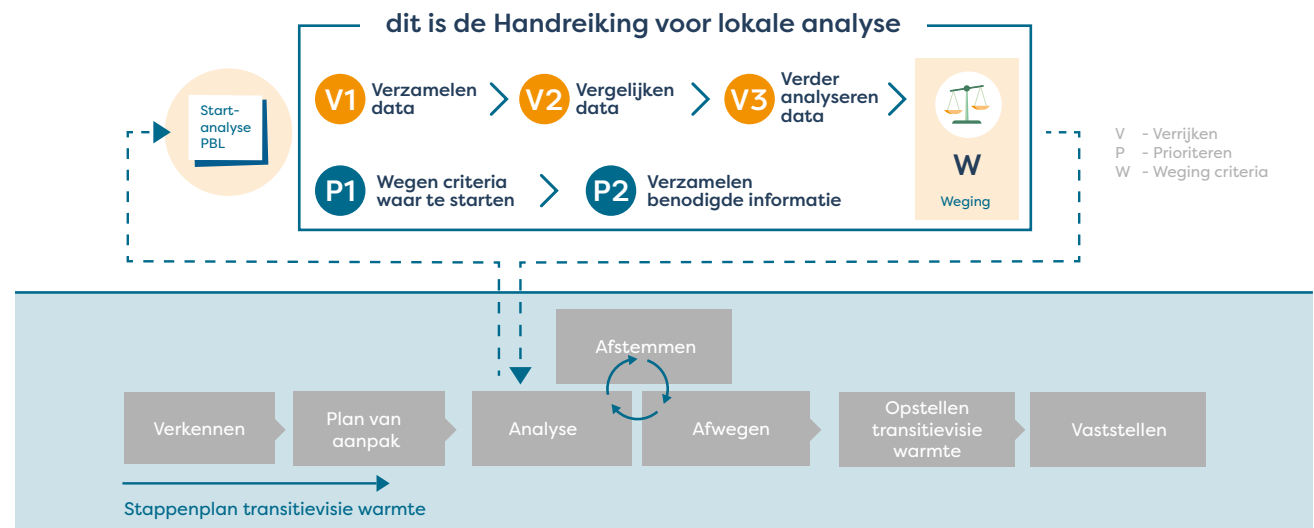
De Startanalyse geeft op buurtniveau voor vijf strategieën een eerste beeld van de technisch-economische gevolgen om van het aardgas af te gaan. Daarbij kun je denken aan nationale kosten, impact op de energievraag en op de CO<sub>2</sub>-uitstoot. De Startanalyse geeft een eerste indicatie op basis van algemene data die gemiddeld voor heel Nederland gelden. Het PBL past daarbij een uniforme aanpak toe en heeft daarbij niet altijd de beschikking over informatie over lokale omstandigheden, zoals de status van de lokale infrastructuur en de aanwezigheid van lokale warmtebronnen. Daarom is het aan te bevelen om de resultaten van de Startanalyse aan te vullen, zodat daardoor 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 verhouding 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 twee sporen:
  - WAT – het verzamelen, vergelijken en verder analyseren van lokale data waarmee je de Startanalyse verrijkt.
  - WANNEER – het bepalen van prioriteringscriteria die je kunnen helpen bij het maken van een prioritering van buurten waar voor 2030 gestart wordt met van het aardgas af gaan.

Ten slotte vind je in de Verdieping uitleg over hoe je verschillende type data kunt verzamelen die belangrijk zijn bij de lokale analyse.

Figuur 1: Handreiking voor lokale analyse in stappenplan transitievisie warmte



## De transitievisie warmte

In het **Klimaatakkoord** staan afspraken over de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Het gaat in totaal om bijna zeven miljoen huizen en één miljoen andere gebouwen. Als doelstelling is afgesproken dat in 2030 anderhalf miljoen van deze gebouwen geïsoleerd en/of aardgasvrij zijn gemaakt. Om dit te realiseren heeft de gemeente de regierol in de wijkgerichte aanpak. Daarvoor stellen alle gemeenten in Nederland uiterlijk eind 2021 een transitievisie warmte vast. Met de transitievisie warmte geven zij richting aan de aanpak van het isoleren en aardgasvrij maken van de gebouwde omgeving. De transitievisie warmte wordt verder uitgewerkt in uitvoeringsplannen. De Leidraad is een van de hulpmiddelen om te komen tot goed onderbouwde transitievisies warmte en uitvoeringsplannen.

In de transitievisie warmte is het de bedoeling dat je voor jouw gemeente beschrijft wat het tijdspad gaat zijn voor de stapsgewijze verandering naar een duurzame gebouwde omgeving. Per buurt geef je voor jouw gemeente aan WANNEER de gemeente deze aardgasvrij wil maken. Voor de buurten waarin de gemeente vóór 2030 aan de slag gaat, staan in de transitievisie warmte ook de mogelijke warmtealternatieven weergegeven. Ofwel: WAT zijn de mogelijke alternatieve energie-infrastructuren voor die buurten? In het Klimaatakkoord is afgesproken dat de gemeenten bij die keuzes zoveel mogelijk programmeren op basis van de laagste nationale kosten en de eindgebruikerskosten. Voor de weging van andere criteria kan de gemeente zelf een afweging maken.

De transitievisie warmte wordt geconcretiseerd in een uitvoeringsplan. In dit uitvoeringsplan staat het warmtealternatief voor een wijk en het moment waarop deze van het aardgas gaat.

Bij het werken aan de transitievisie warmte en de uitvoeringsplannen kan de gemeente de Leidraad gebruiken. Dat is niet verplicht, maar wordt wel aanbevolen door het ECW. Op de website van het Programma Aardgasvrije Wijken (PAW) staat ook een aantal andere, aanvullende hulpmiddelen om tot een transitievisie warmte te komen. Zo vind je op die website [een uitleg](#) over wat de transitievisie warmte is, het [Stappenplan transitievisie warmte](#) en de [Handreiking Participatie Wijkaanpak Aardgasvrij](#). Ook voor het opstellen van uitvoeringsplannen heeft het PAW handige tools, zoals het ['Stappenplan Uitvoeringsplan'](#).

Er zijn in het Klimaatakkoord geen afspraken gemaakt over de verdeling van de anderhalf miljoen woningen en andere gebouwen over de gemeenten. Als vuistregel kun je hanteren: elke gemeente maakt plannen om tot en met 2050 gaandeweg de gehele gebouwde omgeving aardgasvrij te maken. De eerste transitievisie warmte heeft betrekking op een derde van de totale periode. In die periode is er echter sprake van een aanlooptijd waarin Rijk en VNG de wijkgerichte aanpak verder uitwerken en er opschaling wordt gerealiseerd. Mede daarom hebben de afspraken in het Klimaatakkoord voor de periode tot en met 2030 betrekking op circa een vijfde van de bouwvoorraad, oftewel anderhalf miljoen woningen en andere gebouwen.

Als de transitievisies warmte van de gemeenten niet optellen tot anderhalf miljoen woningen en andere gebouwen, zullen de medeoverheden en het Rijk overleggen hoe hiermee moet worden omgegaan. Bijsturing op de realisatie gebeurt met het uiteindelijke doel voor ogen: 3,4 Mton CO<sub>2</sub>-reductie in 2030 voor de gebouwde omgeving als geheel. Indien nodig kijken de partijen betrokken bij het Klimaatakkoord gebouwde omgeving samen welke aanvullende afspraken nodig zijn om de ambitie van anderhalf miljoen woningen en andere gebouwen te kunnen realiseren.

## 2. Nationale kosten versus eindgebruikerskosten

**Voordat je gedetailleerd de duiding bij de Startanalyse induikt en een plan opstelt voor het doen van een lokale analyse, is het goed om scherp te hebben welke informatie de Startanalyse je geeft en welke informatie niet. In het Klimaatakkoord is namelijk afgesproken dat gemeenten in hun transitievisie warmte en uitvoeringsplannen zoveel mogelijk programmeren op basis van de laagste nationale kosten en de eindgebruikerskosten. De Startanalyse geeft inzicht in de nationale kosten van de verschillende warmte-strategieën, 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 product met de Startanalyse.**

De Startanalyse gebruik je om inzicht te krijgen in de nationale kosten. Dit 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 in Nederland gemaakt worden door alle partijen gezamenlijk 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.

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 wel 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 kunnen variëren. Daardoor zijn de gemiddelde uitkomsten op buurtniveau niet bruikbaar in het overleg met bewoners. Je kunt met de Startanalyse dus niet zien welk deel van de totale kosten door huishoudens of andere partijen betaald zullen worden. Om hier een eerste indruk van te krijgen is het Dashboard Eindgebruikerskosten ontwikkeld. Het dashboard is een aanvulling op de Startanalyse, een belangrijk extra hulpmiddel om goed onderbouwde transitievisies warmte en uitvoeringsplannen op te stellen. Het Dashboard Eindgebruikerskosten is ontwikkeld in opdracht van de Rijksoverheid en de VNG en uitgevoerd door TNO met input van PBL.

### Dashboard Eindgebruikerskosten

Het [Dashboard Eindgebruikerskosten](#) biedt inzicht in de jaarlijkse kosten van vier warmte strategieën om wijken aardgasvrij te maken voor drie type eindgebruikers: eigenaar-bewoners, huurders van corporatiewoningen en huurders van particuliere huurwoningen. Van de waterstof-strategie uit de Startanalyse zijn geen eindgebruikerskosten bepaald omdat nog onduidelijk is welke leveringstarieven voor waterstof gaan gelden. Er wordt onderscheid gemaakt in vijf verschillende woningtypen (vrijstaand, 2-onder-1-kap, rijwoning tussen, rijwoning hoek en meergezinswoningen), zeven isolatieniveaus (aangeduid met energielabels) en drie verschillende niveaus van energieverbruik (laag, gemiddeld en hoog energiegebruik).

De kosten voor het aardgasvrij maken, zoals berekend in de Startanalyse (nationale kosten) slaan echter niet alleen neer bij de bewoners, maar ook bij andere actoren. Waar deze kosten neerslaan is afhankelijk van de gekozen warmtestrategie. Daarom is het belangrijk om inzichtelijk te maken welke kosten bij welke actoren neerslaan. De hiervoor relevante actoren zijn: woningcorporaties, particuliere verhuurders, netbeheerders en het Rijk in de rol van subsidieverstrekker. Gemeenten krijgen met het dashboard een globaal eerste beeld van de gevolgen van haar keuzes voor alle actoren die betrokken zijn bij de warmtetransitie in woningen. De utiliteitsbouw maakt geen onderdeel uit van het dashboard.

#### Het dashboard bestaat uit:

- een [Excel file](#), waarmee de gegevens uit het datapakket eindgebruikerskosten worden ontsloten. Naast de gegevens voor het Dashboard bevat het datapakket een tabblad voor het variëren van de BAK (Bijdrage Aansluitkosten), 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;
- de [Wegwijzer](#) die je helpt om het dashboard op de goede manier te gebruiken.

## Niet bruikbaar voor individuele eindgebruikers

Het dashboard is niet geschikt om voor individuele woningen uit te rekenen wat de overstap naar een aardgasvrije warmtevoorziening kost. De eindgebruikerskosten zijn berekend met landelijk gemiddelde cijfers en daarom niet bruikbaar voor het bepalen van de kosten en baten voor een individuele huurder, woningeigenaar of verhuurder. Individuele kosten en baten kunnen hoger of lager uitvallen dan de landelijke gemiddelden. De gemiddelde bewoner in het gemiddelde huis van een bepaald woningtype bestaat immers niet.

Het dashboard kan ook niet gebruikt worden bij het doorrekenen van een businesscase. De eindgebruikerskosten zijn berekend als het saldo van de jaarlijkse kosten en baten op het moment van investeren. Het dashboard gaat uit van staand en bekend beleid in 2021, doorgetrokken naar 2030. De huidige subsidies zijn dus toegepast voor 2020 én 2030. Dit betekent ook dat bij het bepalen van de baten in 2020 en 2030 geen rekening gehouden wordt met veranderingen in de energieprijzen of belastingtarieven in de jaren na het moment van investeren. Dat sluit aan bij de omschrijving van verandering in woonlasten die in het Klimaatakkoord is gebruikt.

Het dashboard is dus geen alternatief voor rekenmodellen voor de consument, of voor businesscase-berekeningen voor specifieke warmtenetten (zoals met de [Template Business Cases Warmtenetten](#)).

## Het Dashboard Eindgebruikerskosten in relatie tot de Leidraad

Bij het maken van keuzes voor de transitievisie warmte én uitvoeringsplannen in jouw gemeente, is het belangrijk om de uitkomsten over de nationale kosten uit de Startanalyse te combineren met het inzicht uit het Dashboard Eindgebruikerskosten. De berekende eindgebruikerskosten uit het dashboard bieden voor de verschillende warmtestrategieën namelijk goed inzicht in de kostenverdeling tussen stakeholders en in de kostenverschillen tussen verschillende type woningen en (per woningtype) tussen eigenaren met verschillend energieverbruik. Het dashboard kan hierdoor fungeren als een aanvulling op de Startanalyse.

Stel dat je na gebruik van de Leidraad in een wijk uitkomt op een bepaalde strategie als het beste alternatief voor aardgas, omdat dit de laagste nationale kosten met zich meebrengt. Dan kun je in het dashboard kijken of deze strategie voor alle betrokken stakeholders de meest interessante optie is, of dat de kosten en baten voor deze optie onevenredig bij een specifieke stakeholder komen te liggen. Wellicht komt voor een specifieke groep (bijv. eigenaar-bewoners met een goed geïsoleerde woning) een andere strategie als alternatief gunstiger naar voren. Dit kan ertoe leiden dat je je keuze voor de strategie met de laagste nationale kosten herziet, of dat je een manier gaat zoeken om het alternatief voor iedereen aantrekkelijk te maken. Hoe je de eindgebruikerskosten kunt gebruiken in het proces van de lokale analyse wordt verder uitgelegd in hoofdstuk 4 en de pagina [‘Technisch-economische afwegingen’](#).

Figuur 2: screenshot van het startscherm

WONINGCATEGORIEËN			OUTPUT	TYPE RESULTATEN
<b>Woningtype</b> 2 onder 1 kap meergezins, hoog, laag en midden rijwoning hoek rijwoning tussen vrijstaand	<b>Eigendom</b> koopwoning particuliere huurwoning sociale huurwoning	<b>Label</b> A B C D E F G	<b>OUTPUT</b> 1. eindgebruikerskosten (kosten minus baten) 2. investeringen 3. effect energiegebruik 4. energiekosten 5. jaarlijkse baten 6. jaarlijkse kosten	<b>TYPE RESULTATEN</b> <b>Eindgebruikers en relevante actoren</b> eigenaar-bewoner netbeheerder particuliere huurder particuliere verhuurder rijksoverheid sociale huurder sociale verhuurder <b>Bandbreedte</b> ond mid bov <b>Zichtjaar</b> 2020 2030

### 3. Over de Startanalyse

De Startanalyse van het PBL is een technisch-economische doorrekening van vijf CO<sub>2</sub>-neutrale strategieën om van het aardgas af te gaan. De Startanalyse helpt je om een eerste selectie te kunnen maken welke van de vijf 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 een energie-infrastructuur waarmee woningen en gebouwen duurzaam verwarmd kunnen worden.

#### De Startanalyse = start, geen advies

De Startanalyse bevat een eerste indicatie van de nationale kosten voor de vijf 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 wanneer tussen nu en 2050 de gemeente in de buurten aan de slag gaat ([WANNEER](#)). Bij de keuzes in strategie en planning kan de gemeente de volgende criteria hanteren:

- **Laagste nationale kosten:** beginnen in buurten waar een strategie de laagste nationale kosten met zich meebrengt. Let op: In het Klimaatakkoord is afgesproken dat gemeenten bij hun uiteindelijke keuze voor een strategie hun keuze expliciet dienen te motiveren wanneer zij afwijken van de strategie met de laagste nationale kosten.
- **Laagste eindgebruikerskosten:** beginnen in buurten waar de eindgebruikerskosten voor een strategie het laagst zijn. Zie hiervoor het Dashboard Eindgebruikerskosten.

- **Meest robuuste uitkomst:** beginnen in buurten waar de uitslag van de Startanalyse overeenkomt met een eerder uitgevoerde analyse. Of beginnen in de buurten waar één van de strategieën eruit springt ten opzichte van de andere strategieën.

#### De eindproducten van de Startanalyse

De resultaten van de Startanalyse worden in een [gemeenterapport](#) weergegeven. Met het gemeenterapport krijg je per buurt inzicht in de nationale kosten per strategie. Nationale kosten zijn de totale kosten in Nederland van alle maatregelen die nodig zijn om ergens (bijvoorbeeld in een buurt) een strategie uit te voeren, ongeacht wie die kosten betaalt. De kosten worden weergegeven inclusief de baten van energiebesparing, maar exclusief belastingen, heffingen en subsidies. De jaarlijkse kosten die gepaard gaan met investeringen (zoals afschrijvings- en rentekosten) worden daarbij bepaald op basis van de nationale discontovoet van drie procent. Dit wijkt af van de markttrente die voor verschillende partijen van toepassing is.

Het gemeenterapport bevat verder een gevoeligheidsanalyse. Daarin worden de kosten van de strategieën nogmaals berekend met andere aannames voor een aantal onzekere factoren. [Op pagina 10 van dit document lees je meer over de gevoeligheidsanalyse.](#)

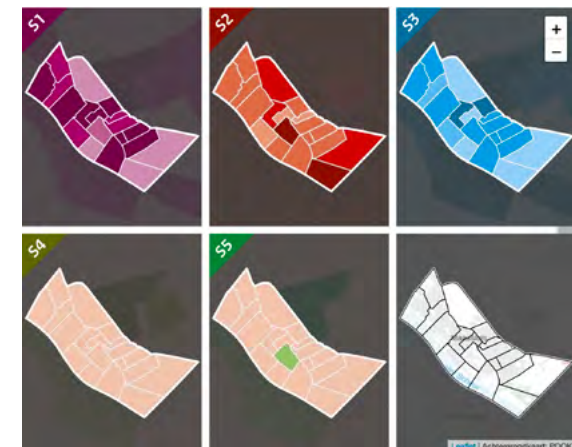
Naast het [gemeenterapport](#) worden de uitkomsten van de Startanalyse ook beschikbaar gesteld in de vorm van een online viewer. In de [viewer](#) wordt informatie verstrekt in de vorm van digitale kaarten waarin buurten en strategieën

eenvoudig met elkaar kunnen worden vergeleken. De viewer is voor iedereen toegankelijk maar bevat minder indicatoren dan het gemeenterapport.

Aanvullend op de gemeenterapporten en de viewer is er een [datapakket](#), bedoeld voor mensen die aanvullende analyses willen maken op dit materiaal met behulp van rekenmodellen of GIS-tools. Het bevat gegevens per verblijfsobject. Het datapakket wordt alleen aan gemeenten verstrekt en gemeenten bepalen wie er verder gebruik van mag maken.

Ten slotte is er ook een [achtergrondrapport](#) beschikbaar. Dit rapport geeft uitleg over de totstandkoming van de Startanalyse. Je vindt er een omschrijving van het gevolgde proces, een uitleg bij de strategieën en referenties, en de methodische keuzes die zijn gemaakt door het PBL en het ECW.

Figuur 3: Schermweergave viewer Startanalyse PBL





## De vijf strategieën die worden doorgerekend

In de Startanalyse worden drie strategieën zonder gas en twee strategieën met duurzaam gas doorgerekend. Bij die laatste groep strategieën zou het aardgasnet gebruikt kunnen worden voor het transport van andere soorten gas dan aardgas. Hieronder staan de vijf strategieën kort beschreven. Veel van de strategieën worden uitgewerkt in meerdere varianten, dit staat in het [gemeenterapport](#) uitgebreid beschreven en wordt visueel toegelicht in de [infographic op de website van het ECW](#).



### Strategie 1: Individuele elektrische warmtepomp

Dit is een all-electric strategie met woningisolatie tot schillabel B. De verwarming van de gebouwen in de wijk gebeurt met een elektrische warmtepomp (WP) voorzien van een buffervat. De radiatoren worden vervangen door een laagtemperatuur(LT-) afgiftesysteem zoals vloerverwarming of LT-radiatoren. Van deze strategie worden twee varianten getoond: een lucht-WP en een bodem-WP.



### Strategie 2: Warmtenet met midden- of hogetemperatuurbron

In deze strategie worden gebouwen verwarmd met een warmtenet met een aflevertemperatuur op het middenniveau (70°C). Het net wordt gevoed door warmtebronnen met een temperatuur van 70°C of hoger. De piekketels draaien op groengas. Er worden varianten doorgerekend op basis van verschillende warmtebronnen (industriële restwarmte of geothermie) en op basis van verschillende schillabels (B en D).



### Strategie 3: Warmtenet met laagtemperatuurbron

Deze strategie bestaat uit verwarming met een warmtenet dat wordt gevoed met laagtemperatuurbronnen. De temperatuur is te laag om direct warm tapwater te maken en ook voor ruimteverwarming zijn aanpassingen nodig. Dit kan collectief (voor een groep gebouwen) of individueel (in de woning). Er worden varianten doorgerekend op basis van schillabel B (met levering op 30, 50 en 70 graden) en D (met levering op 70 graden).



### Strategie 4: Groengas

In deze strategie wordt gerekend met groengas. Een hybride warmtepomp of een standaard HR-ketel levert de warmte tot het gewenste temperatuurniveau voor ruimteverwarming en warm tapwater. De hybride warmtepomp maakt gebruik van een buitenunit, die is bevestigd aan het gebouw of die dicht bij het gebouw staat. Buitenlucht en gas zijn in die variant de belangrijkste energiebronnen. De gasbrander wordt ingezet als het vermogen van de warmtepomp onvoldoende is voor de ruimteverwarming of tapwatervoorziening. Dit kan ook een warmtepomp zijn die naast de bestaande HR-ketel geplaatst wordt. Er worden varianten doorgerekend op basis van verschillende schillabels (B en D).



### Strategie 5: Waterstof

In deze strategie wordt gerekend met waterstof. De strategie is vergelijkbaar met S4 Groengas en werkt ook met een hybride warmtepomp of een HR-ketel. In deze variant moeten de warmtepomp en HR-ketel wel geschikt zijn voor het gebruik met waterstof. Net als bij S4 worden ook voor deze strategie varianten doorgerekend op basis van verschillende schillabels (B en D).

**Let op:** de toekomstige beschikbaarheid van groengas is beperkt en deels onzeker. De indicatoren H14 en H15 in de tabellen van het gemeenterapport maken duidelijk of en waar strategie 4 in jouw gemeente mogelijk een alternatief zou kunnen zijn. Hoe hoger de 'waarde' van groengas, hoe interessanter groengas is voor de buurt. Op dit moment is de beschikbaarheid van groen gas voor de gebouwde omgeving nog te onzeker om daarmee toekomstbestendige plannen te maken voor het op grote schaal aardgasvrij maken van buurten. Een nadere toelichting op de beschikbaarheid van groengas lees je in paragraaf 5.5.2 van het [gemeenterapport](#) en in paragraaf 3.3 van het [achtergrondrapport](#). Meer inzicht in de mogelijke toepassing van groengas in de wijk aanpak vind je in de [factsheet 'Groengas'](#).

**Let op:** ondanks dat waterstof in de Startanalyse is doorgerekend, is de toekomstige beschikbaarheid en kostprijs van waterstof voor gebruik in de gebouwde omgeving nog hoogst onzeker. Alles wijst erop dat de techniek tot 2030 in de gebouwde omgeving alleen nog in pilots wordt toegepast. Waterstof is als nieuwe strategie in de Startanalyse opgenomen, omdat het voor gemeenten wel van belang is om nu al in beeld te brengen voor welke buurten waterstof in de toekomst mogelijk een alternatief kan worden. Dit geldt voor de periode na 2030. Ook dan is het echter onzeker of er waterstof beschikbaar komt voor de gebouwde omgeving en zo ja, voor hoeveel buurten dan toereikend is. Bij beperkte beschikbaarheid is het efficiënt om alleen gebouwen en buurten aan te sluiten die moeilijk op een andere wijze te verduurzamen zijn.

Meer informatie over de ontwikkelingen rond waterstof en de toepassing ervan in de gebouwde omgeving vind je in de [factsheet 'Waterstof'](#) en de notitie 'Waterstof in de gebouwde omgeving; operationalisering voor de Startanalyse 2020'. Duiding bij de resultaten van de Startanalyse vind je in paragraaf 7.6 van het [gemeenterapport](#).



## 3.1 Duiding bij de Startanalyse

In oktober 2019 is de eerste werkbare versie van de Leidraad gepubliceerd en in september 2020 volgde de vernieuwde versie. Ten opzichte van de eerste versie is de Startanalyse geactualiseerd en uitgebreid. De belangrijkste wijzigingen in de opzet van de Startanalyse worden hieronder opgesomd:

- De aangeleverde data van gemeenten over warmtebronnen en uit te sluiten buurten is verwerkt;
- Toevoeging van een nieuwe strategie op basis van waterstof;
- Toevoegen van een extra isolatieniveau;
- Wijziging gevoeligheidsanalyses in de Startanalyse.

Een uitgebreide toelichting over de wijzigingen in de Startanalyse is te vinden in het [achtergrondrapport](#). Hieronder lichten we de onderste drie van de wijzigingen kort toe.

### Strategieën op basis van groengas en waterstof

Naast een strategie op basis van groengas (S4), vind je in de vernieuwde Startanalyse ook een nieuwe strategie op basis van waterstof (S5). In de Startanalyse nemen deze strategieën een speciale plek in, omdat de onzekerheid over de beschikbaarheid van deze energiedragers groter is dan de onzekerheid over andere warmtebronnen. Hoewel groen gas en waterstof zich op termijn anders zullen ontwikkelen en andere belemmeringen en voorwaarden kennen, kun je er bij de ontwikkeling van de transitievisie warmte voorlopig op vergelijkbare manier mee omgaan. Grosso modo zullen duurzame gassen in de wijkplannen tot 2030 geen rol van betekenis kunnen spelen. Wel kun je in wijken waar duurzaam gas interessant is, werken met tussenstappen (zie 'Interpretatie van de Startanalyse').

De huidige beschikbaarheid van groengas is beperkt. Hoewel het Rijk inzet op het vergroten van de beschikbare hoeveelheid groengas, zal het waarschijnlijk ook in de toekomst een schaars goed zijn waarvan de vraag (uit industrie, transport en gebouwde omgeving) groter is dan het aanbod. Het Rijk beschouwt groengas als sluitstuk in de energietransitie dat dáár ingezet moet worden waar geen (betaalbare) alternatieven voorhanden zijn. Deze factoren maken het lastig om nu al toekomstbestendige keuzes te maken over de inzet van groengas. Daarom ligt het niet voor de hand om de warmtetransitie te beginnen met de inzet van groengas. Meer inzicht in de daadwerkelijke toepassing van groengas in de wijk aanpak vind je in de [factsheet 'Groengas'](#).

Over waterstof bestaat een nog grotere onzekerheid dan over de beschikbaarheid van groengas. De onzekerheid over de beschikbaarheid komt niet tot uitdrukking in de nationale kosten. Alles wijst erop dat de techniek tot 2030 in de gebouwde omgeving alleen nog in pilots wordt toegepast. De toekomstige beschikbaarheid van waterstof voor de gebouwde omgeving is afhankelijk van het op gang komen van een (internationale) waterstofmarkt, technische ontwikkelingen zoals opschaling en de aanleg van een hoofdinfrastructuur en de vraag vanuit verschillende sectoren. Het is voor gemeenten wel van belang om nu al in beeld te brengen voor welke buurten waterstof in de toekomst mogelijk een (betaalbaar) alternatief kan worden. Dit geldt voor de periode na 2030. Ook dan is het onzeker of er voldoende waterstof beschikbaar komt om alle buurten van waterstof te voorzien. Bij beperkte beschikbaarheid is het verstandig om alleen gebouwen en buurten op waterstof aan te sluiten die moeilijk op een andere wijze te verduurzamen zijn. Meer informatie over de ontwikkelingen rond waterstof en de mogelijke toepassing in de gebouwde omgeving vind je in de [factsheet 'Waterstof'](#) en de overige documenten die op [pagina 8](#) worden genoemd.

Vanwege de grote onzekerheid neemt de Startanalyse waterstof niet mee bij het bepalen van de laagste nationale kosten voor de buurt. De nationale kosten van waterstof per buurt worden wel zichtbaar gemaakt, zodat je deze kosten kunt vergelijken met de andere strategieën. Indien waterstof in een buurt naar verwachting duurder uitvalt dan de strategie met de laagste nationale kosten, is een robuuste keuze snel gemaakt. Dat kan een van de factoren zijn om in die buurten te beginnen en deze op te nemen in de eerste transitievisie warmte.

#### Advies voor de omgang met duurzame gassen

Hoewel de nationale kosten een essentieel onderdeel vormen bij het programmeren voor de wijkgerichte aanpak, raden we ten zeerste af om in de transitievisie warmte te kiezen voor de inzet van duurzaam gas in buurten die voor 2030 aan de beurt zijn, óók als die strategieën de laagste nationale kosten hebben. Daarom adviseren wij te beginnen met de buurten waar met zekerheid een logisch en betaalbaar alternatief voorhanden is. Wel kun je in deze wijken aan de slag met tussenstappen, zoals isolatie en hybride warmtepompen. Lees meer over het kiezen van een robuuste strategie op [pagina 19](#). Het is beter om duurzame gassen te bewaren voor de oude buurten en monumentale panden waar het ook op de lange termijn de meest kosteneffectieve en misschien enige oplossing is.

**Samenvattend:** tot in ieder geval 2030 vormen de strategieën op basis van duurzaam gas geen reële optie voor de transitie in de gebouwde omgeving. Wees je hiervan bewust wanneer je deze strategieën meeneemt in je analyses. Voor een robuuste en kosteneffectieve aanpak zal zeker voor buurten die voor 2030 aan de beurt zijn de focus moeten liggen op de toepassing van strategieën S1, S2 en S3.

## Isolatie in de Startanalyse

In de eerste versie van de Startanalyse werd in alle strategieën gerekend met alleen schillabel B. Dit werd gebruikt als benadering van de standaard en streefwaarden, die in [maart 2021 zijn gepubliceerd](#) door het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

De berekeningen met label B zijn geactualiseerd en op verzoek van gemeenten is nu ook schillabel D toegevoegd. Dit schillabel wordt alleen meegenomen bij strategieën en varianten met een aflevertemperatuur van 70°C. Alleen bij deze strategieën levert schillabel D voldoende comfort.

De Startanalyse berekent voor de isolatiegraad op buurtniveau de gevolgen voor de nationale kosten. De Startanalyse berekent niet voor elke individuele woning wat het optimale isolatieniveau is. Dat moet in de wijkuitvoeringsplannen nader worden bepaald, waarbij een balans wordt gezocht tussen het voor de infrastructuur minimaal vereiste isolatieniveau, de eigenschappen van de woning en (kosten)afwegingen van de bewoner. Mocht de Startanalyse de laagste nationale kosten tonen voor een strategie met schillabel D, dan kan het omwille van de kosten of het comfort voor individuele woningen alsnog interessanter zijn om meer isolatie toe te passen, met name voor woningen waar het kostenverschil tussen isolatie naar label D of B beperkt is.

De Startanalyse brengt in beeld 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 daarvoor naar [analysestep V1](#) en de datasheet over isoleerbaarheid op [pagina 27](#).

**Let op:** isoleren tot schillabel D kan goedkoper zijn dan isoleren tot schillabel B, ook als rekening wordt gehouden met een hoger energieverbruik. Dat geldt zowel op nationaal niveau als voor een gebouweigenaar of eindgebruiker. Daar staat tegenover dat een hogere warmtevraag ertoe leidt dat er meer duurzame energie moet worden opgewekt. Die extra opwek heeft onder andere gevolgen voor het ruimtegebruik (zowel bovengronds als ondergronds), afhankelijk van het type energie en de infrastructuur en installaties die daarvoor nodig zijn. Ook kunnen beter geïsoleerde gebouwen gemakkelijker overschakelen op warmtestrategieën met een lagere aflevertemperatuur.

**Let op:** hoewel de Startanalyse rekent met twee isolatieniveaus voor woningen (schillabels B en D), wordt voor de utiliteitsbouw uitsluitend met schillabel B gerekend. De reden hiervoor is dat voor een deel van de utiliteitsbouw (in ieder geval kantoren) in 2023 een verplichting gaat gelden voor het isoleren tot energielabel C. Omdat in het rekenmodel slechts twee isolatieniveaus mogelijk zijn, is gekozen voor niveau B. [Op pagina 27 vind je advies voor het uitvoeren van een detailanalyse naar de warmtevraag van de utiliteitsbouw.](#)

## De gevoeligheidsanalyse in de Startanalyse

De nationale kosten van de strategieën worden in de Startanalyse ook berekend met andere aannames om een indruk te geven van de robuustheid van de belangrijkste uitkomsten. Als de berekeningen ook op basis van andere aannames dezelfde resultaten geven, dan kun je ervan uitgaan dat deze resultaten een betrouwbaar beeld geven. Er worden gevoeligheidsanalyses gedaan voor de volgende factoren:

**Kosten van energiedragers;** hiermee worden de kosten van elektriciteit en aardgas bedoeld die zijn overgenomen uit de referentieraming van de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) voor het jaar 2030. De kosten van groengas en waterstof zijn gebaseerd op de meest recente inzichten. Voor alle strategieën wordt er een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd met lagere en hogere prijzen.

**Ontwikkeling van de kosten van technische maatregelen;** het betreft de ontwikkeling van de investeringskosten tot 2030 van technische maatregelen. In de standaardberekening wordt aangesloten bij de ontwikkeling van de KEV 2019. Van alle technieken worden twee varianten doorgerekend: een variant met kleinere en een variant met grotere daling van de investeringskosten.

## Niet meer in de Startanalyse

In de eerste versie van de Startanalyse werden er nog drie andere gevoeligheidsanalyses uitgevoerd: één voor de huidige kosten van technische maatregelen, één voor de energie-efficiëntie van technieken, en één voor schillabel A+.

- Voor de huidige kosten van technische maatregelen bleek de spreiding van de gevoeligheidsanalyse vergelijkbaar was met die van de ontwikkeling van de kosten van technische maatregelen. Daarom is die gevoeligheidsanalyse in de vernieuwde versie niet opnieuw gedaan.
- Voor de energie-efficiëntie bleek dat de spreiding gering was, waardoor ook het nut van deze analyse gering was.
- Bij de analyse voor schillabel A+ bleek dat dit altijd tot hogere nationale kosten leidde dan isolatie tot schillabel B. Vanuit optimalisatie van de nationale kosten was er dus geen reden om deze analyse nogmaals uit te voeren.

**Wil je meer weten over de gevoeligheidsanalyses? Lees dan verder in het [gemeenterapport](#).**

## 3.2 Interpretatie Startanalyse

Op basis van een analyse over de resultaten van de Startanalyse en de beleidsuitgangspunten van het Klimaatakkoord en de Kamerbrieven hierover van BZK en EZK, is deze interpretatie opgesteld. Het ECW wil met deze interpretatie de gemeenten helpen met het gebruik van de Startanalyse en de rol die de Startanalyse kan spelen bij het maken van de transitievisie warmte en uitvoeringsplannen. Het blijft voor elke gemeente belangrijk om te kijken of er lokale data zijn die aanleiding geven om de bepaling van de laagste nationale kosten, of de bepaling van de robuustheid van een strategie aan te scherpen. 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, of dat deze strategie in meerdere modellen de strategie met de laagste nationale kosten is. Er zijn hierbij vier uitkomsten mogelijk:

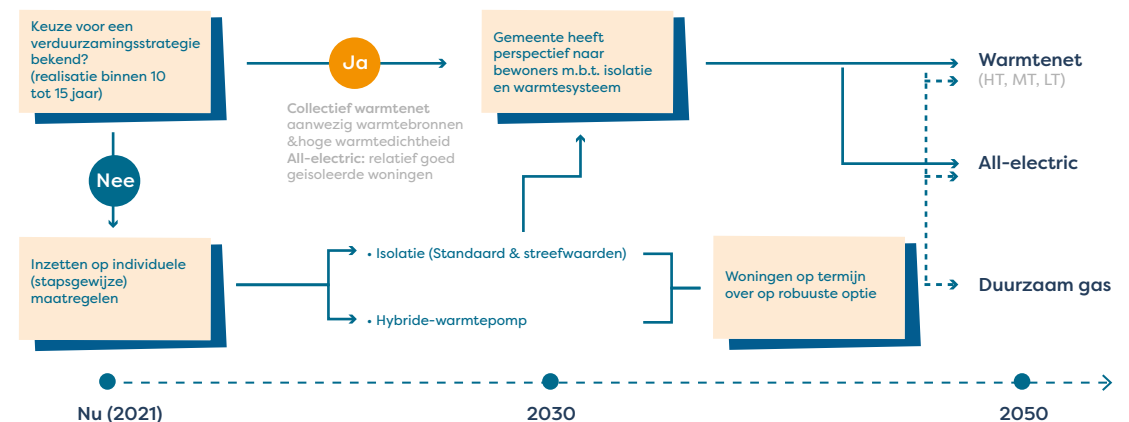
a. **Strategie 4 (groengas) is de robuuste strategie.** Aangezien nu nog niet duidelijk is of en wanneer groengas beschikbaar komt, kan voor deze buurt nog geen definitieve strategie geselecteerd worden. Indien de indicatoren H14 en H15 in de tabellen van het gemeenterapport een hoge 'waarde' geven voor van groengas, is groengas voor deze buurt wellicht in de toekomst een relevante strategie. (pagina 8). Het is wel mogelijk in die buurt al stappen te zetten die ook zinvol zijn voor andere strategieën (bijv. isolatie en hybride warmtepompen).

- b. **Strategie 2 (warmtenet met MT of HT-bron) is de robuuste strategie.** In dit geval is een warmtenet kansrijk. Er moet wel gekeken worden of de bron die de Startanalyse heeft door gerekend beschikbaar is (of komt) of dat er een [alternatieve bron](#) is. Voor meer informatie over of een warmtenet daadwerkelijk een kansrijke optie is, kun je gebruik maken van de [Checklist](#) en de [Businesscase Template Warmtenetten](#).
- c. **S1 (all-electric) is de robuuste strategie.** Bij een aantal wijken die al op isolatieniveau "schillabel B" zitten komt deze strategie gunstig uit. Bij keuze voor deze strategie is het ook mogelijk om in stappen (bijvoorbeeld met een hybride warmtepomp) naar het eindbeeld toe te werken in het geval dat de buurt de eerstkomende vijftien jaar (levensduur warmtepomp) niet van het gas zal af gaan.
- d. **S3 (warmtenet met LT-bron) is de robuuste strategie.** Vaak is bij S3 maar een deel van de buurt aangesloten op een warmtenet met LT-bron(nen) en is voor de rest S1 aangemenen. Bij S3 is het meestal niet gunstig voor de hele buurt één strategie te kiezen en is een verdere analyse binnen de buurt nodig om te beoordelen welke gebouwen op de LT-bron(nen) aan te sluiten zijn. Ook voor deze strategie kunnen de Checklist en de [Businesscase Template Warmtenetten](#) van pas komen.

### 2. Er is geen robuuste strategie

Dit is de situatie dat meerdere strategieën qua kosten enigszins vergelijkbaar zijn. Vaak zijn dat strategieën 1 (all-electric), 2 (warmtenet met MT of HT-bron) en/of 3 (warmtenet met LT-bron). De Startanalyse geeft dan geen uitsluitsel en de lokale analyse kan gestart worden met meerdere strategieën. Het is aan te raden om een analyse over meerdere buurten en de beschikbaarheid van bronnen uit te voeren om een zo kosteneffectieve mogelijke benutting van de warmte in beeld te brengen. Voor S3 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 ook 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 kan ook een stapsgewijze aanpak gekozen worden, waarbij het isolatieniveau voldoende moet zijn om later over te gaan op een individuele warmtepomp. Voor strategieën 2 en 3 zullen de tussenstappen moeten passen bij het eindbeeld dat op basis van de lokale analyse is gekozen.

**Figuur 4:**  
Schematische weergave van het perspectief voor gemeenten, waarbij zowel het eindbeeld als de stapsgewijze aanpak wordt weergegeven (EZK, 2021)



## 4. Lokale analyse

### Van Startanalyse naar tijdspad

Met de resultaten uit de Startanalyse heb je als gemeente een goed eerste beeld van de mogelijkheden voor de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Omdat deze resultaten echter gebaseerd zijn op landelijke, openbare data, is het noodzakelijk om de Startanalyse aan te vullen met lokale data. Op die manier sluit de analyse beter aan op de specifieke situatie in jouw gemeente. Met de lokale analyse creëer je zicht op voorkeursbuurten in jouw gemeente om voor 2030 aan de slag te gaan, de bijbehorende kansrijke strategieën en de bijbehorende nationale kosten.

In figuur 3 is het proces om te komen tot een fasering van buurten weergegeven. Dit proces bestaat uit twee sporen:

- 1) **WAT** worden de strategieën per buurt om van het aardgas af te gaan?
- 2) **WANNEER** gaat een buurt van het aardgas af?

Deze twee sporen hangen nauw met elkaar samen; veel van de criteria die een rol spelen in het WANNEER-spoor, hebben namelijk ook impact op de kosten en daarmee op de keuze voor bepaalde strategieën (het WAT-spoor). Dit zie je ook terug in het wegingskader, waarin beide sporen bij elkaar komen. Het proces van de twee sporen en het wegingskader kun je gebruiken om voor jouw gemeente een keuze te maken van de buurten die voor 2030 van het aardgas af gaan en de strategieën die daarvoor in aanmerking komen. In de transitievisie warmte wordt dit op buurtniveau vastgelegd, waarbij binnen de buurt kan worden aangegeven of het over de volledige buurt gaat of dat het een gedeelte van de buurt betreft. In dit hoofdstuk beginnen we met een globale uitleg van de twee sporen en het wegingskader en geven we daarna een meer gedetailleerde uitleg bij alle afzonderlijke stappen.

Figuur 5: Proces van Startanalyse naar tijdspad



## 1. WAT - Verrijken (V) van Startanalyse

In het WAT-spoor kijk je naar de stappen die nodig zijn om een selectie te kunnen maken van strategieën die kansrijk zijn of juist afvallen bij het aardgasvrij maken van buurten. Je kunt daarvoor lokale data gebruiken, waarmee je de Startanalyse kunt aanpassen of aanvullen. Daardoor past de technisch-economische afweging van de vijf strategieën beter bij de lokale situatie. Om te bepalen welke parameters je lokaal wilt gaan verrijken, is het belangrijk om te weten dat bij het resultaat van de Startanalyse niet alle parameters evenveel invloed op de uitkomst hebben. Een aantal parameters 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, al zou je dat wel kunnen doen als jouw gemeente de benodigde informatie over deze parameters beschikbaar heeft.

### Parameters met significante impact

Parameters die een significante impact hebben op het resultaat van de Startanalyse hebben in deze fase van het warmtetransitieproces een hoge prioriteit om te verrijken. Dit geldt voor alle gemeenten. Het gaat hierbij om de volgende datatypen (zie ook figuur 6 op de volgende bladzijde):

- [Beschikbaarheid warmtebronnen](#)
- [Investeringskosten infrastructuur](#)
- [Warmtevraag utiliteitsbouw](#)
- [Isoleerbaarheid](#)

Van een aantal van deze datatypen is op landelijk niveau nog te weinig bekend, of ze kunnen lokaal afwijken door specifieke omstandigheden. Bij de investeringskosten infrastructuur kunnen de zogenaamde meekoppelkansen nog een grote impact hebben op de kosten. In het WANNEER-spoor krijg je inzicht in die meekoppelkansen.

### Kengetallen en definities

Bij de berekeningen die je voor de lokale detailanalyse van jouw gemeente uitvoert, adviseert het ECW om bepaalde kengetallen en definities te gebruiken. Het gaat hierbij om kengetallen en definities die lokaal niet beïnvloedbaar zijn en worden gebaseerd op prognoses die het PBL doet in de Klimaat- en Energieverkenning (KEV). De [kengetallen en definities](#) zijn te vinden in de Verdieping van deze Handreiking voor lokale analyse.

Het is zonder meer wenselijk voor de kwaliteit en functionaliteit als alle gemeenten deze kengetallen en definities hanteren bij het opstellen van hun transitievisie warmte en uitvoeringsplannen. Voor de monitoring van de voortgang binnen de gebouwde omgeving door de VNG en het Rijk is het namelijk van belang dat de transitievisies Warmte vergelijkbaar zijn, en dus in alle gemeenten op dezelfde rekenkundige grondslag zijn gebaseerd. Dat komt de kwaliteit van de monitoring ten goede en vergroot het inzicht in de voortgang en mogelijke uitdagingen van gemeenten. Bovendien kunnen gemeenten zo optimaal van elkaars ervaringen en 'best practices' leren, en vergemakkelijkt dit een effectieve ondersteuning door het Expertise Centrum Warmte.

## 2. WANNEER - Prioriteren (P) van buurten en strategieën.

In het WANNEER-spoor ga je kijken naar de stappen die nodig zijn om te kunnen bepalen in welke buurten de gemeente vóór 2030 start. Om te beginnen formuleer je daarvoor [criteria](#) die je inzicht geven in de zogenaamde meekoppelkansen. Dit zijn momenten in de planning van andere activiteiten in buurten (bijvoorbeeld investeringen in de infrastructuur of het vastgoed of ontwikkelingen rondom buurtinitiatieven) die kansen bieden voor het samenvoegen van de activiteiten rondom het aardgasvrij maken van een buurt. 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.

Vervolgens verzamel je informatie die nodig is om op basis van deze criteria een keuze te maken. In [hoofdstuk 5](#) van deze Handreiking voor lokale analyse lees je welke criteria de gemeente kan gebruiken om een afweging te maken, welke data hiervoor nodig zijn en welke stakeholders over deze data beschikken.

Daarna kan een eerste [voorkeurskeuze](#) gemaakt worden in welke buurten de gemeente voor 2030 aan de slag gaat.

Voor de verschillende datatypen en wegingscriteria die een rol spelen in de lokale analyse, geeft [hoofdstuk 5](#) van deze Handreiking voor lokale analyse aan:

- wat de stap inhoudt
- wat je in die stap moet doen
- welke informatie er nodig is
- wie over deze informatie beschikt

In het proces met stakeholders kan tot een keuze gekomen worden van de buurten die voor 2030 van het aardgas af gaan. Dit is geen onderdeel van deze Handreiking voor lokale analyse maar wordt toegelicht in het [Stappenplan Transitievisie Warmte](#).

## V1 Data Verzamelen

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/ontwikkeling riolering, gas-, elektriciteit- en drinkwaterleidingen
- Sociale karakteristieken van buurten.
- Lokale initiatieven
- Startdatum van bouw met spouwmuur
- Aanwezigheid monumentale panden

### Vastgoedeigenaren

- Investeringsagenda's
  - Onderhoudsplanningen
- (Kosten kunnen lager zijn wanneer wordt aangesloten op een natuurlijk moment)*

### Drinkwaterbedrijven

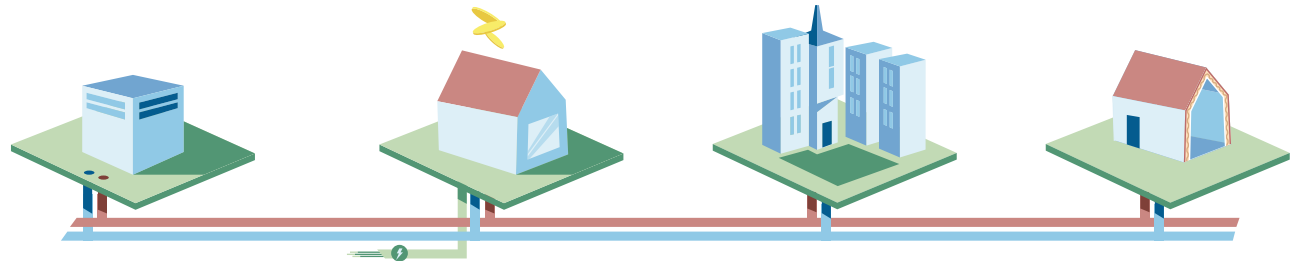
- Investeringsplanning infrastructuur

### Warmtebedrijven

- Investeringsplanning infrastructuur

### Industrie

- Gedetailleerde informatie over potentiële restwarmtebronnen



Figuur 6 Data verkrijgen



## V2 Vergelijken data

Je kunt de lokale data, die je hebt opgehaald zoals omschreven in stap V1, vergelijken met de uitgangspunten in de Startanalyse. In figuur 7 zie je hoe deze data verdeeld kan worden in drie categorieën op basis van:

- de impact van de lokale data op de resultaten van de Startanalyse
- de mate waarin de lokale data aanvullend is op de generieke data die in de Startanalyse is verwerkt

De drie categorieën zijn vervolgens:

- 1. Te verrijken data:** data die grote impact hebben op de resultaten én waar op landelijk niveau weinig informatie over beschikbaar is. Deze data kunnen worden verrijkt middels V3 van deze Handreiking voor lokale analyse.
- 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.
- 3. Niet te verrijken data:** data die landelijk is gevalideerd en is afgestemd met verschillende stakeholders en geen verrijking behoeft.

In hoofdstuk 5 (Verdieping datatypes) wordt per datatype besproken welke uitgangspunten het PBL hanteert. Wanneer lokale data wezenlijk afwijken, kunnen de data worden aangepast en opnieuw worden **doorgerekend**. Er kunnen ook extra data zijn zoals de sociale karakteristieken die niet in de Startanalyse zitten en dus niet doorgerekend hoeven te worden.

Ook wordt in de Verdieping aandacht besteed aan de kengetallen en definities die zijn vastgesteld. Het is belangrijk om hiermee rekening te houden bij het doen van de lokale analyse. Het overzicht van deze kengetallen en definities vind je in de [Verdieping](#) van deze Handreiking voor lokale analyse.

	Matige aansluiting generieke data met lokale situatie	Redelijke aansluiting generieke data met lokale situatie
Grote impact analyse	<b>1. Verrijken</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmtebronnen</li> <li>• Investeringskosten woningen</li> <li>• Investeringskosten infrastructuur (kosten kunnen lager zijn wanneer wordt aangesloten op een natuurlijk moment)</li> <li>• Type aansluiting &amp; warmtevraag utiliteit</li> <li>• Isoleerbaarheid</li> </ul>	<b>2. Optioneel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmtevraag woningen</li> <li>• Conversietechnieken individueel &amp; collectief</li> </ul>
Kleine impact analyse	<b>2. Optioneel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Woningen leegstand, sloop- en nieuwbouwplannen</li> <li>• Investeringskosten renovatie utiliteit</li> <li>• Type aansluiting woningen</li> </ul>	<b>3. Niet te verrijken</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kengetallen conversietechnieken individueel &amp; collectief</li> <li>• Kengetallen warmtebronnen</li> </ul>

Figuur 7: Impact op de resultaten van de analyse

## V3 Verder analyseren data

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.

Ter verduidelijking, de Handreiking voor lokale analyse focust zich met name op kwantitatieve variabelen, terwijl veel belangrijke variabelen voor de buurtaanpak per definitie meer kwalitatief van aard zijn. Die data zijn vaak met name relevant bij de afwegingen voor het tijdspad van aardgasvrij maken; de 'WANNEER'-analyse.

Mocht je ervoor kiezen om een nieuwe kwantitatieve analyse uit te voeren, dan zijn er drie keuzemogelijkheden:

### Kwantitatieve analyse

#### Keuze 1.

##### **Verwerken van de lokale data in het Vesta MAIS-model.**

Vesta MAIS is het opensource model van het PBL waarmee de Startanalyse is 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: netverzwaring laagspanningsnet (EUR / m).

#### 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 dat is gemaakt door 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 kunnen desgewenst worden gevisualiseerd in GIS-tooling.

**Let op** – Vesta MAIS en andere energierekenmodellen zijn over het algemeen erg technisch van aard. Gebruik van deze modellen vereist voldoende kennis en kunde van zowel de warmtemarkt als ICT (bijvoorbeeld: GUI in GeoDMS; C++; dataverrijking in CSV). Als jouw gemeente beschikt over voldoende kennis van de werking van energierekenmodellen en de warmtemarkt, dan is het een optie om zelf lokale data in Vesta MAIS of een ander model te verwerken. Beschikt jouw gemeente niet over die expertise, dan is het mogelijk daar een externe partij voor in te huren.

Als jouw gemeente gebruikmaakt van Vesta MAIS, dan kun je op de [Vesta MAIS-Wiki](#) een overzicht vinden van de benodigde tooling en een handleiding voor het gebruik van het model.

# P1 Weging prioriteringscriteria

## Prioriteringscriteria per gemeente

In de transitievisie warmte geeft de gemeente het tijdsfad aan waarop buurten tot 2050 aardgasvrij zullen worden gemaakt (WANNEER). Daarbij hoeft de gemeente alleen voor de buurten die vóór 2030 aan de beurt zijn een voorkeur voor strategieën (WAT) uit te spreken. Onderstaande criteria (ook weergegeven in de figuur op pagina 18) kunnen helpen bij het bepalen van dat tijdsfad. Een aantal van deze criteria is kwantitatief en kunnen worden meegerekend in een technisch-economische analyse (meekoppelkansen). Door in de planning aan te sluiten op de natuurlijke momenten kunnen de nationale kosten en eindgebruikerskosten immers significant lager uitvallen. Andere criteria zijn kwalitatief en vereisen eigen beoordeling. Hoe deze prioriteringscriteria worden gewogen, is afhankelijk van wat de gemeente belangrijk vindt. Zie hiervoor ook het Plan van aanpak in het [Stappenplan Transitievisie Warmte](#).

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

### Technisch-economische afwegingen:

hierbij kijk je naar de nationale kosten en de eindgebruikerskosten van de strategieën en de robuustheid van de resultaten, die onder andere blijkt uit de gevoeligheidsanalyses. Ook de impact van eventuele meekoppelkansen worden meegenomen in deze analyse;

### Investeringsagenda infrastructuur:

de natuurlijke investeringsmomenten van vervanging/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 en/of sloop- en -nieuwbouwplannen;

### Buurtontwikkeling:

de gemeentelijke agenda voor aanpak van verschillende buurten. In welke buurten wordt begonnen 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. Wijkcoördinatoren hebben vaak de beschikking over deze data;

### Contracteerbaarheid:

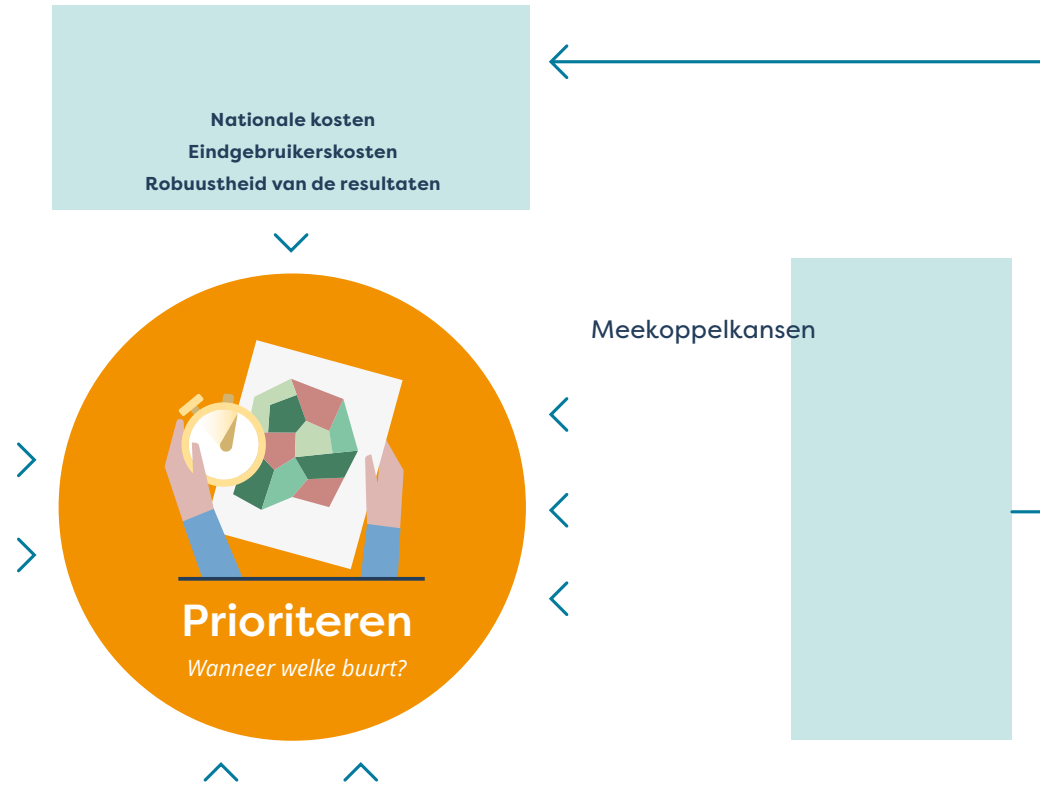
in buurten waar een relatief beperkt aantal partijen een groot deel van het vastgoed bezit, wordt het contracteren van de warmtevraag eenvoudiger, omdat de gemeente maar met een beperkt aantal partijen afspraken hoeft te maken;

### Waarde van het gasnet:

de resterende waarde van het gasnet in de gemeente. Voor een gemeente kunnen de drie 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.

P1-Prioriteringscriteria per gemeente

### Prioriteitscriteria per gemeente



Figuur 7: Prioriteren welke criteria

## P2 Verzamelen van data ter onderbouwing

### 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](#) is per criterium te vinden:

- 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 deze data geduid kunnen worden;
- hoe deze data verzameld kunnen worden. Zie daarvoor ook het overzicht met databronnen bij [stap V1](#).



## W - 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. Op pagina 21 wordt een voorbeeld-wegingskader gepresenteerd dat je kan helpen bij deze afweging. De stappen [Verrijken](#) en [Prioriteren](#) kunnen in dit wegingskader gecombineerd worden om antwoord te geven op de volgende vragen: waar in jouw gemeente wil je starten met de transitie en welke strategieën wil je nader uitwerken?

Hieronder gaan we eerst in op hoe je de technisch-economische en de andere criteria kunt verwerken in het wegingskader. De handreiking geeft hierbij geen voorkeur voor hoe zwaar bepaalde criteria meewegen in het wegingskader. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat als een gemeente in een bepaalde wijk niet kiest voor de strategie met de laagste nationale kosten, ze dit expliciet moet motiveren.

### Hoe verwerk ik de technisch economische criteria in het wegingskader?

Er zijn drie technisch-economische criteria die je mee kunt nemen in het wegingskader:

1. de nationale kosten
2. de eindgebruikerskosten
3. de robuustheid van de resultaten

Voordat je deze criteria verwerkt in het wegingskader, is het belangrijk dat je deze cijfers verrijkt hebt met lokale data (V1 t/m V3), zodat de cijfers die je gebruikt zo goed mogelijk aansluiten op de lokale situatie. De drie criteria kun je in het wegingskader omzetten in een **gewogen technisch-economische score**. Dit doe je door een wegingsfactor toe te kennen aan de drie criteria, en vervolgens aan de verschillende buurten scores toe te kennen.

### Nationale kosten en 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 en/of eindgebruikerskosten, hoe gemakkelijker een buurt aardgasvrij te maken is. De Startanalyse presenteert alleen de nationale kosten. Voor de eindgebruikerskosten kun je gebruikmaken van het Dashboard Eindgebruikerskosten. Hoe je het dashboard kunt gebruiken om de eindgebruikerskosten in het wegingskader een waarde toe te kennen, lees je het verdiepingshoofdstuk Technisch-economische afwegingen.

### 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 eerste aan de slag te gaan. De robuustheid kun je op twee manieren bepalen:

#### 1. Door de resultaten van de Startanalyse met resultaten uit andere modellen te vergelijken.

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 verzorgingsgebied) presenteren een degelijke modelanalyse die kunnen 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 2030 aardgasvrij te maken.

#### 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 figuur 7 op pagina 18](#)). Probeer voorafgaand aan het verwerken van de criteria in het wegingskader het effect van de meekoppelkansen in beeld te hebben.

**Let op:** De Startanalyse zal voor een groot aantal buurten strategieën 4 en 5 tonen als de strategie met de laagste nationale kosten. Hierbij speelt de (ontwikkeling van) beschikbaarheid van groengas en waterstof echter een grote rol voor de daadwerkelijke realiseerbaarheid van deze strategieën. Een toelichting hierop en advies over de omgang met de beperkte beschikbaarheid van deze duurzame gassen, lees je op [pagina 9](#).



### Afweging met andere criteria

Naast de technisch-economische analyse worden in deze Handreiking voor lokale analyse zeven andere criteria genoemd die kunnen helpen bij het afwegen van strategieën en het bepalen van een tijdspad. Met stap P1 en P2 ontstaat meer inzicht over hoe deze criteria geoperationaliseerd en gebruikt kunnen worden. In het hoofdstuk 'Verdieping', behorend bij de 'Prioritering', lees je bijvoorbeeld hoe je de 'investeringsagenda van woningcorporaties' om kunt zetten in een variabele met scores die in te voeren is in het wegingskader.

Niet alle criteria zullen voor jouw gemeente van belang zijn. Sommige gemeenten kiezen ervoor bij het bepalen van de buurtvolgorder vooral rekening te houden met de 'contracteerbaarheid' en de 'investeringsagenda vastgoedeigenaren', omdat ze de woningcorporatie als startmotor van de transitie beschouwen. Andere gemeenten zullen zich weer meer richten op de aanwezigheid van lokale initiatieven, omdat ze willen aansluiten bij buurten in de gemeente waar energie is bij de bewoners. De keuze voor hoe zwaar de criteria meewegen in het wegingskader is dus iets dat elke gemeente voor zichzelf bepaalt. Het hoofdstuk 'Verdieping' helpt je bij het verzamelen van de data die je nodig hebt om de buurtscores toe te kennen aan de criteria die voor jouw gemeente belangrijk zijn.

## Voorbeeld wegingskader

**Let op:** dit is een illustratief voorbeeld van een wegingskader. Een wegingskader kan op verschillende manieren worden ingericht. Hieronder wordt als voorbeeld een weging van 1, 5 of 10 gebruikt, maar dat kan natuurlijk ook meer verfijnd worden.

### Stap 1: 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.

### Stap 2: Score criteria per buurt

Scor de resultaten van de analyse op bijvoorbeeld de schaal van 1-3:

Let op: de beoordeling is nooit volledig objectief.

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

### Stap 3: Lees de gewogen resultaten af

De buurten met de hoogste totaalscore hebben volgens de weging de grootste prioriteit om in de wijkaanpak mee aan de slag te gaan.

Criterium	1. Weging criteria	2. Score per wijk					
		A	B	C	D	E	X
<i>Technisch-economisch</i>							
Nationale kosten	10	1	1	1	3	2	3
Eindgebruikerskosten	8	1	1	1	3	2	3
Robuustheid resultaat	5	1	1	1	3	2	3
<b>Technisch- economisch [gewogen]</b>		<b>23</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>69</b>	<b>46</b>	<b>69</b>
<i>Contracteerbaarheid</i>							
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 karakteristieken buurt	5	2	1	3	1	1	2
<i>Meekoppelkansen</i>							
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
<b>Totale score per buurt</b>		<b>63</b>	<b>42</b>	<b>62</b>	<b>106</b>	<b>77</b>	<b>108</b>

## 5. Verdieping datatypen en criteria

### WAT - Verdieping datatypen

1	Beschikbare warmtebronnen en energiedragers	23
2	Investeringskosten infrastructuur	25
3	Warmtevraag utiliteitsbouw	26
4	Isoleerbaarheid	27

### WANNEER - Verdieping criteria

5	Technisch-economische afwegingen	28
6	Investeringsagenda infrastructuur	29
7	Investeringsagenda vastgoedeigenaren	30
8	Buurtontwikkeling	30
9	Lokaal buurtinitiatief	31
10	Sociale karakteristieken van de buurt	31
11	Contracteerbaarheid	32
12	Waarde van het gasnet	33

	Kengetallen en definities	34
--	---------------------------	----

## WAT - Verdieping datatypen

**Bij het beantwoorden van de WAT-vraag is het belangrijk om de Startanalyse te verrijken met lokale data. Hierbij kun je gebruikmaken van vier verschillende datatypen, die we in de komende hoofdstukken zullen bespreken.**

### 1 Beschikbare warmtebronnen en energiedragers

#### Wat & 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 (op termijn) ook echt beschikbaar zullen zijn.

- Voor strategie 2 betreft het de mogelijkheid van lokaal opwekken van duurzame warmte, waarvan in varianten van de strategie de warmtebronnen industriële restwarmte en geothermie zijn opgenomen.
- Voor strategie 3 met laagtemperatuurwarmtebronnen gaat dit criterium met name over beschikbaarheid van restwarmte uit gebouwen zoals datacenters en koel- en vrieshuizen, en de mogelijkheden voor warmte uit oppervlaktewater en warmte-koudeopslag in de ondergrond.
- Bij strategieën 4 en 5 gaat dit over de beschikbaarheid (en contracteerbaarheid) van groengas en waterstof.

Een deel van de landelijke gegevens over bronnen is nog onnauwkeurig, onvolledig of onzeker. Ook is een aantal bronnen wellicht regionaal en niet lokaal aanwezig waardoor regionale afstemming over die bron (bijvoorbeeld via [de Regionale Energie Strategie](#)) noodzakelijk is.

Naast de aanwezigheid van geschikte warmtebronnen is de tijdige beschikbaarheid van de vereiste energie-infrastructuur en/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. In de Startanalyse wordt uitgegaan van tijdige beschikbaarheid van infrastructuur.

#### Reeds beschikbare data en uitgangspunten PBL:

- Variant S2a houdt rekening met de beschikbaarheid van restwarmtebronnen zoals die zijn opgenomen in de [Warmteatlas](#) (met uitzondering van restwarmte uit kolencentrales), aangevuld met bronnen die gemeenten hebben aangeleverd voor deze analyse. Vanwege bedrijfsvertrouwelijkheid zal een groot deel van de warmtebronnen ook in de nabije toekomst niet beschikbaar komen voor een openbare toepassing in het Vesta MAIS-model.
- De potentie voor geothermie in het Nederlands grondgebied wordt inzichtelijk gemaakt in [de kansenkaart van TNO](#). Bij variant S2b gebruikt het PBL deze kansenkaart van TNO als basis en wordt de berekening alleen gemaakt voor buurten waarover informatie beschikbaar is. Bij variant S2c wordt geen rekening gehouden met de informatie uit de kansenkaart van TNO en veronderstelt het PBL dat de ondergrond in elke buurt geschikt is voor geothermie.

#### Hoe om te gaan met groengas?

Het PBL berekent voor alle buurten de economische waarde van groengas. De economische waarde van groengas wordt bepaald door het kostenverschil tussen groengas en de eerstvolgende gasvrije strategie. Als groengas 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 groengas het best ingezet kan worden.

#### Hoe om te gaan met waterstof?

Het PBL berekent voor alle buurten de economische waarde van waterstof, waarmee wordt aangeduid wat het verschil is in nationale kosten tussen waterstof en de eerstvolgende gasvrije strategie. Hoe goedkoper waterstof is dan de eerstvolgende gasvrije strategie, hoe hoger de economische waarde van de waterstof. In tegenstelling tot de berekening van groengas, is in de Startanalyse niet gerekend met een beperkte beschikbaarheid van waterstof. Alles wijst erop dat de techniek tot 2030 in de gebouwde omgeving alleen nog in pilots wordt toegepast. De beschikbaarheid van waterstof na 2030 is erg onzeker. In de toekomst kan waterstof mogelijk een alternatief zijn als de markt voor waterstof van de grond komt. Dit geldt voor de periode na 2030 en waarschijnlijk voor gebouwen en buurten die moeilijk op een andere wijze te verduurzamen zijn.

### 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: 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; onderzoek of de eigenschappen van de ondergrond in de gemeente kansrijk zijn voor geothermie.
- S3: onderzoek of de gemeente lokale beschikbaarheid van aquathermie kan benutten. We kennen aquathermie in drie 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.

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

## WAT - Verdieping datatypen

### 2 Investeringskosten infrastructuur

#### Wat & waarom:

De investeringen in infrastructuur vormen een significante kostenpost bij de realisatie van de verschillende strategieën. In de Startanalyse wordt als kengetal EUR / m gebruikt voor investeringen in de lengte van gasnetten of elektriciteitsnetten zoals op landelijk niveau afgestemd met netbeheerders. Dit kunnen investeringen zijn in het uitbreiden danwel verwijderen van gas- of elektriciteitsnetten. Het verwijderen van gasnetten is nodig in buurten die volledig worden aangesloten op een warmtenet of overgaan op elektrische warmtepompen. In het laatste geval moeten veelal de elektriciteitsnetten worden verzaamd vanwege de grotere vraag naar elektriciteit. Ook kunnen er investeringskosten gepaard gaan met het tijdelijk vervangen van het bestaande gasnet. Dat is het geval in buurten waar graafwerkzaamheden voor warmtenetten of elektriciteitsnetverzwaren schade kunnen aanbrengen aan bestaande gasleidingen. Voor buurten met een warmtenet is de investering in de lengte van een warmtenet ook een belangrijk kengetal (EUR / m). De lokale situatie kan afwijken van het kengetal. Bijvoorbeeld door de mate van verstedelijking van het gebied en de aanwezigheid van obstakels zoals een rivier, metrolijn of een snelweg waardoor de aanleg van ondergrondse infrastructuur soms complexer wordt. Voor het bepalen van de voorkeursstrategieën met de technisch-economische analyse kan het daarom relevant zijn om de kengetallen aan te passen op de lokale situatie.

De netbeheerder heeft inzicht in de kosten van aanleg van elektriciteits- en gasnetten en daarmee het effect van lokale variaties op de hoogte van de investeringen, inclusief het effect van meekoppelkansen. Meekoppelkansen ontstaan wanneer bijvoorbeeld gelijk-tijdig aanpassingen aan de riolering én het gasnet kunnen worden gedaan, waardoor straten slechts een 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. Op deze websites vind je meer informatie over samenwerken met de netbeheerder bij de [transitievisie warmte](#) en [de uitvoeringsplannen](#).

#### Welke data verkrijgen?

- Investeringskosten per meter elektriciteitsnet, warmtenet, gasnet vervangen of aanleggen.
- Operationele kosten bedragen 17 EUR / m voor gas, 20 euro EUR / m voor elektriciteit, en variëren tussen 3 à 6 % voor distributie en transport voor warmtenetten.

#### Waar kun je data verzamelen?

Indicaties van lokale investeringskosten (EUR / m) voor gasnetten en elektriciteitsnetten zijn opvraagbaar 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.

#### 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 lagedruk gasnet, dan kan de gemeente dit zelf aanpassen in haar buurttabellen.

Datatype	Investeringskosten infrastructuur gas & elektriciteit
Eenheid	EUR / m
Methode verkrijgen	Update kengetal
Huidig data (als kengetal)	100 EUR / m (verwijderen lage druk gasnet)
	110 EUR / m (verzwaren laagspanningsnet)
Bandbreedte gevoeligheidsanalyse	Min: -10% Max: +10%

Datatype	Investeringskosten infrastructuur warmte
Eenheid	EUR / m
Methode verkrijgen	-
Huidige data <sup>1</sup> (als kengetal)	Minimum (open veld): 400 + 210 * MW 0,5 EUR / m Maximum (gesloten wegdek): 800 + 200 * MW 0,6 EUR / m

1. De investeringskosten van de leiding zijn afhankelijk van de capaciteit (diameter) van de leiding. Deze wordt bepaald door de hoeveelheid warmte die op één moment door de leiding moet, aangeduid met MW (MegaWatt). Ook de lokale variatie in grondsoort (zand, klei, veen) en de situatie ter plekke is van invloed. Bij graafwerkzaamheden in het open veld zijn de investeringskosten lager dan bij een gesloten wegdek. In de Startanalyse is gebruikgemaakt van het gemiddelde tussen het open veld (minimum) en het gesloten wegdek (maximum). Ook door de mate waarin er andere type leidingen in de ondergrond liggen en de toegankelijkheid om te graven kunnen deze kengetallen lokaal afwijken.

## WAT - Verdieping datatypen

### 3 Warmtevraag utiliteitsbouw

#### Wat & waarom:

De omvang van de warmtevraag van de utiliteitsbouw kan significant effect hebben op het resultaat van de technisch-economische analyse.

- De warmtevraag van utiliteit is niet openbaar beschikbaar. Voor kleinzakelijke aansluitingen zijn de landelijk gemiddelde data waarover het PBL beschikt redelijk geschikt om te worden gebruikt. Het is daarom aan te raden om niet alle bedrijven met kleinzakelijke aansluitingen af te gaan voor hun warmteverbruik. Bij grootzakelijke aansluitingen (> 1000 m<sup>2</sup>) is er een grotere kans dat de landelijke kengetallen van het PBL afwijken van de lokale situatie. Wanneer bekend is bij de gemeente dat grootzakelijke aansluitingen een significant deel van de totale warmtevraag in de buurt beslaan (~ meer dan 25% van de warmtevraag) is het relevant de in de Startanalyse opgenomen warmtevraag te verifiëren en indien nodig bij te stellen.
- Bij het PBL is niet bekend wat het type aansluiting is dat de utiliteit heeft, bijvoorbeeld een warmte-kranchkoppeling (WKK), warmte-koudeopslag (WKO), gas- of warmteaansluiting. De Startanalyse baseert het percentage utiliteit dat nu op een warmtenet is aangesloten op basis van het percentage woningen dat in de betreffende buurt op een warmtenet is aangesloten. In de praktijk kan dit percentage sterk afwijken, waardoor de warmtevraag vanuit nog aan te sluiten utiliteit niet goed wordt ingeschat. Dit kan impact hebben op de uitkomst van de strategieën.
- Bij utiliteitsbouw is niet alleen de huidige warmtevraag van belang, ook de toekomstige vraag van de utiliteitsbouw is aan verandering onderhevig. Zo geldt voor kantoren vanaf 2023 een verplicht energielabel C. Dit kan betekenen dat de huidige warmtevraag in de toekomst significant kan afnemen. Het is daarom van belang om in gesprekken met eigenaren van utiliteitsbouw expliciet te vragen het tempo waarin de eige-

naren gaan voldoen aan de wetgeving die impact heeft op de warmtevraag. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat grote (utiliteits-)gebouweigenaren vierjaarlijkse routekaarten op portefeuilleniveau, duurzame meerjarenonderhoudsplannen en/of meerjarige vastgoedverduurzamingsplannen opstellen. Grote (utiliteits-)gebouweigenaren beschrijven daarin welke maatregelen zij al hebben getroffen en hoe zij toewerken naar het streefdoel voor 2030 en een CO<sub>2</sub>-arme vastgoedportefeuille in 2050. Bij het opstellen van de transitievisie warmte en de uitvoeringsplannen kunnen gemeenten gebruik maken van de planning ('natuurlijke momenten') van de verduurzaming van utiliteitsgebouwen in deze portefeuilleroutekaarten. Gemeenten kunnen met grote (utiliteits-)gebouweigenaren in contact treden om de volgorde van de wijken en de planning in de portefeuilleroutekaarten op elkaar af te stemmen. Daarnaast stellen verschillende sectoren sectorale routekaarten op, waarin zij mogelijke strategieën naar CO<sub>2</sub>-arm vastgoed in 2050 in kaart hebben gebracht. Ook zijn in de routekaarten specifieke knelpunten en belemmeringen per sector geïnventariseerd. Het kan daarom verstandig zijn om contact op te nemen met specifieke brancheorganisaties.

#### Welke data verkrijgen

- Portefuilleroutekaarten.
- 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 zijn, omdat dit mogelijk concurrentiegevoelige informatie prijsgeeft. Kijk daarom of je de informatie

die je verkrijgt geanonimiseerd kan verwerken, zodat je wel de beschikking krijgt over de informatie, zonder dat de belangen van het bedrijf geschaad kunnen worden.

#### Welke output?

- Aangepaste warmtevraag per buurt.
- Dit kan leiden tot herberekening volgens een van de drie vervolgstappen, genoemd in [hoofdstuk V3](#).

Datatype	Warmtevraag
Eenheid	GJ/m <sup>2</sup> bvo
Methode verkrijgen	Update kengetal
Huidige data (als kengetal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De gemiddelde warmtevraag verschilt per type utiliteitsbouw (sector). Deze staat in het <a href="#">achtergrondrapport</a></li> <li>• De warmtevraag van alle gebouwen (utiliteitsbouw en woningen) staat in het <a href="#">datapakket</a></li> <li>• De warmtevraag per buurt staat in de <a href="#">viewer</a> en het <a href="#">gemeenterapport</a></li> </ul>

Datatype	Warmtevraag
Eenheid	% warmtenetten per buurt
Methode verkrijgen	Update dataset in Vesta MAIS of parallelle analyse
Huidige data (als kengetal)	Dit kengetal vind je in de <a href="#">viewer</a> en het <a href="#">gemeenterapport</a>



## WAT - Verdieping datatypen

### 4 Isoleerbaarheid

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

Voor beide gevallen is het belangrijk om je ervan te vergewissen waar dit aan de orde is. Daarom kunnen in de lokale analyse de schillabels worden geverifieerd en een check worden gedaan op factoren zoals de monumentenstatus en in welke wijken (afhankelijk van het bouwjaar) met spouwmuur is gebouwd. Met deze informatie kunnen de isolatiekosten in de Startanalyse worden gecorrigeerd. Die correctie zal echter geen invloed hebben op de kostenverschillen tussen de strategieën bij schillabel B of bij schillabel D. Het heeft mogelijk wel invloed op het kostenverschil tussen deze twee schillabels (bij dezelfde strategie).

#### Welke data verkrijgen?

##### *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 er 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.

##### *Vanaf wanneer is schillabel B-isolatie ingrijpender en dus duurder?*

Zoals eerder aangegeven is het voor woningen zonder spouwmuur in theorie wel mogelijk om tot schillabel B geïsoleerd te worden, maar is dit ingrijpender en dus duurder. De datum waarop begonnen is met het bouwen met spouwmuur verschilt per gemeente. Woningen van vóór 1930 hebben geen spouw; tussen 1930 en 1945 werden steeds vaker spouwmuren toegepast en werden spouwmuren breder. Na 1945 was spouwmuurbouw vrijwel overal de norm.

In de Startanalyse is verondersteld dat alleen woningen van vóór 1930 een na-isolatie krijgen van 5 centimeter binnen of buiten de bestaande muur. Dit betekent dat het isoleren van gevels van woningen die tussen 1930 en 1945 zijn gebouwd, duurder kan zijn dan in de Startanalyse is berekend. Het is daarom belangrijk om te controleren of jouw buurt woningen

heeft zonder spouwmuur en of na-isolatie binnen of buiten de bestaande muur mogelijk is, wanneer in jouw gemeente is begonnen met spouwmuurbouw, met name voor relatief oude wijken waar wordt overwogen om een strategie met schillabel B toe te passen.

##### *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.

#### Waar kun je data verzamelen?

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 de respectievelijke 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 en/of een beschermd stadsgezicht, zodat de gemeente daar extra aandacht aan kan besteden in de uitvoeringsplannen.

## WANNEER - Verdieping criteria

Naast de criteria die van belang zijn voor de beantwoording van de WAT-vraag, zijn er ook acht criteria die betrekking hebben op de WANNEER-vraag. In de volgende paragrafen wordt een verdieping aangebracht van deze criteria, te starten met de technisch-economische afweging.

### 5 Technisch-economische afwegingen

#### Wat & waarom:

Veel gemeenten willen in hun transitievisie warmte beginnen in een buurt die tegen de laagste (nationale of eindgebruikers-) kosten verduurzaamd kan worden, of ze willen beginnen in een buurt waarvoor een relatief grote zekerheid bestaat over de beste aardgasvrije strategie (robuuste uitkomst). In de eerste vier verdiepende hoofdstukken ('WAT') heb je gelezen hoe je de landelijke uitgangspunten van de Startanalyse kan verrijken, zodat ze beter aansluiten bij de lokale situatie.

Voor het spoor 'WANNEER' gaan we ervan uit dat je die nationale cijfers uit de Startanalyse waar nodig hebt aangescherpt en dat de gegevens alleen nog kunnen wijzigen onder invloed van zogenoemde meekoppelkansen. Door meekoppelkansen kunnen bij een juiste timing de kosten voor bepaalde maatregelen (bijvoorbeeld isolatie) lager uitvallen, omdat ze gecombineerd worden met andere al geplande ingrepen zoals renovatieplannen bij woningcorporaties. Indien je de concrete financiële baten van deze meekoppelkansen kunnen inschatten, kun je ervoor kiezen om de cijfers uit de Startanalyse (en de andere modellen) in jouw lokale analyse aan te scherpen. Naar alle waarschijnlijkheid beschik je bij het opstellen van de transitievisie warmte nog niet over deze gegevens. Bij het opstellen van het uitvoeringsplan is het aan te raden de financiële voordelen van de meekoppelkansen mee te nemen in je technisch-economische afweging. In je

WANNEER-bepaling kunnen meekoppelkansen bij het opstellen van de transitievisie warmte al wel een belangrijke rol spelen.

#### Welke data verzamelen?

- De nationale kosten en de eindgebruikerskosten voor een buurt kun je meenemen in een afweging van de kosten en baten van de diverse strategieën. De Startanalyse en het Dashboard Eindgebruikerskosten maken zo'n kosteneffectiviteitsberekening per strategie.
- De robuustheid van de uitkomst voor een buurt kun je bepalen door in de Startanalyse de gevoeligheidsanalyse van de uitkomsten te bekijken, of door de buurten ook door middel van andere warmtetransitierekenmodellen te analyseren. In het Dashboard Eindgebruikerskosten kun je per type eindgebruiker of andere actor bekijken of de bandbreedtes van verschillende strategieën met elkaar overlappen.

#### Waar kun je data verzamelen?

- De belangrijkste bron voor de **nationale kosten** is de Startanalyse. 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 sommige cijfermatige uitgangspunten mogelijk moeten worden aangepast om overeen te komen met de kengetallen en definities uit de Startanalyse.
- **De eindgebruikerskosten** kun je berekenen met behulp van het Dashboard Eindgebruikerskosten. In dit dashboard wordt voor vier van de vijf strategieën uit de Startanalyse per woningtype, mate van energieverbruik en energielabel aangegeven bij wie de kosten en baten terechtkomen, op basis van de huidige wet- en regelgeving. Het dashboard bevat geen cijfers voor de utiliteitsbouw. De eindgebruikerskosten worden niet op

buurtniveau inzichtelijk gemaakt en er worden geen kosten per woning gegeven, maar een middenschatting met bandbreedtes per gekozen combinatie van variabelen. Om toch een indruk te krijgen van de hoogte van de kosten en baten voor de huurders en woningeigenaren in de buurt, 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.

Hierdoor worden niet voor iedere woning uit de buurt de kosten berekend, en er komt geen duidelijke totaalsom voor de buurt uit naar voren. Maar je kunt met de uitkomsten voor deze woningtypen wel een relatieve vergelijking maken van de hoogte van de eindgebruikerskosten tussen de buurten in je gemeente.

- Mocht (op grond van nationale kosten) in een buurt een warmtenet een aantrekkelijke optie lijken, dan is het nuttig om een buurtspecifieke berekening te maken van de zogenaamde Bijdrage Aansluitkosten (BAK). Het Dashboard rekent in eerste instantie met een default BAK maar die kan worden aangepast aan de lokale situatie. Juist bij warmtenetten kunnen de kosten sterk uiteenlopen tussen buurten. Hiervoor kun je gebruikmaken van de [Template Businesscases Warmtenetten](#) op de ECW-website. Deze lokale BAK kun je vervolgens weer invoeren in het datapakket eindgebruikerskosten, om zo een accuratere inschatting van de eindgebruikerskosten voor warmtenetten in jouw buurten te krijgen. Hoe je dit kunt doen lees je in de Wegwijzer Dashboard Eindgebruikerskosten van TNO.
- **De robuustheid van de uitkomsten** kun je uit de Startanalyse en het Dashboard Eindgebruikerskosten halen, maar je kunt ook gebruikmaken van andere berekeningen, zoals het Openingsbod van Stedin. Het Openingsbod vergelijkt de uitkomsten van verschillende modellen en schetst verschillende toekomstscenario's, waarvan de drie scenario's van de beschikbare hoeveelheid duurzaam gas (veel, weinig, geen)

## WANNEER - Verdieping criteria

inzicht biedt voor de robuustheid van je uitkomst.

### Welke output?

- Voor het werken met een wegingskader zoals het eenvoudige voorbeeld op [pagina 21](#) kun je de bovenstaande analyse gebruiken om een rangschikking te maken van wijken op basis van de hoogte van de nationale kosten, de hoogte van de kosten voor de bewoners (eindgebruikerskosten) en de mate van robuustheid van de gekozen strategie. Door in het wegingskader aan te geven welk van de drie 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), kun je de technisch-economische score afzetten tegen de andere factoren en meekoppelkansen om een brede afweging te maken.

## 6 Investeringsagenda infrastructuur

### Wat & waarom:

In de buurten liggen diverse vormen van infrastructuur die maar eens in de 40 jaar of langer vervangen worden. 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 en beperkt ook 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 netbeheerder (elektriciteit en gas) hebben informatie over hun investerings- en vervangingsplanning. Daarnaast is binnen gemeenten informatie beschikbaar over de planning van vervanging van de riolering. Door deze informatie voor alle buurten inzichtelijk te krijgen, kunnen buurten worden geïdentificeerd waar (de meest optimale) meekoppelkansen zijn. Lokaal wordt vaak al samengewerkt door infrastructuurbedrijven om plannings met elkaar te delen.

### Welke data verzamelen?

De planning van vervanging van de diverse vormen van infrastructuur in de tijd (voor 2025, 2025-2030 en na 2030). De meekoppelkansen zullen zich geven de doorlooptijd van de realisatie van infrastructuur en ook de warmtetransitie met name voordoen in de periode na 2025.

### 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 Net-beheer 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 2025-2030, waar gemiddeld en waar weinig investeringen plaatsvinden. Dit kan in Excel gebeuren. Daarnaast kan met GIS-tooling bovenstaande ranking visueel inzichtelijk worden gemaakt.

## WANNEER - Verdieping criteria

### 7 Investeringsagenda vastgoedeigenaren

#### Wat & 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 worden zo veel mogelijk beperkt als wordt aangesloten bij natuurlijke renovatiemomenten. Daarnaast wordt door verduurzaming te koppelen aan renovatie natuurlijk ook de overlast beperkt voor bewoners.

#### Welke data verzamelen?

De planning van investeringen in vastgoed in de tijd (bijvoorbeeld vóór 2025, tussen 2025 en 2030 en na 2030).

#### Waar kun je data verzamelen?

Woningcorporaties en commerciële vastgoedeigenaren beschikken over plannings ten aanzien van renovatie en sloop of nieuwbouw van vastgoed. Er is 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 bouwjaaren van de woningen en de schillabels (die indiceren of woningen zijn gerenoveerd) per wijk een beeld vormen wanneer een natuurlijk investeringsmoment zich aandient.

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.

#### Welke output?

Een rangschikking van buurten waar veel, gemiddeld en weinig vastgoed wordt gerenoveerd of sloop of nieuwbouw plaatsvindt vóór 2030 (met name tussen 2025 en 2030). Bijvoorbeeld in een Excel. Daarnaast kan met GIS-tooling bovenstaande rangschikking visueel inzichtelijk worden gemaakt.

## WANNEER - Verdieping criteria

### 8 Buurtontwikkeling

#### Wat & waarom:

De gemeente maakt onafhankelijk van de warmtetransitie mogelijk ook beleid over 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, 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 (veel) wordt geïnvesteerd (bijvoorbeeld voor 2025, van 2025 tot 2030 en na 2030).

#### Waar kun je data verzamelen?

De afdeling ruimtelijke ontwikkeling en/of wonen binnen de gemeente. De informatie kan onderdeel uitmaken van een structuurvisie, prestatieafspraken met corporaties en voorjaarsnota's. Deze informatie is over het algemeen beschikbaar voor investeringen in de komende jaren en in mindere mate voor de lange termijn.

#### Welke output?

Een rangschikking van wijken waar veel, gemiddeld en weinig in geïnvesteerd wordt voor 2030 (met name tussen 2025 en 2030). Bijvoorbeeld in een Excel. Daarnaast kan met GIS-tooling bovenstaande rangschikking visueel inzichtelijk worden gemaakt.

## WANNEER - Verdieping criteria

### 9 Lokaal buurtinitiatief

#### Wat & 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.

#### Welke data verzamelen?

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

#### Waar kun je data verzamelen?

De gemeentelijke wijkmanagers hebben veelal een goed netwerk in de buurten. Zij beschikken over het overzicht bij welke buurtbewoners –al dan niet verenigd in een energiecoöperatie- er animo bestaat voor de warmtetransitie en waar concrete plannen zijn. Ook de [Lokale Energiemonitor van HIER Opgewekt](#) biedt op pagina 101 een overzicht van de bij hen bekende warmte-initiatieven.

#### Welke output?

Een rangschikking van buurten waar samenwerkende burgers op dit moment erg actief zijn, enigszins actief zijn of niet actief zijn. Bijvoorbeeld in Excel. Daarnaast kan met GIS-tooling bovenstaande ranking visueel inzichtelijk worden gemaakt.

## WANNEER - Verdieping criteria

### 10 Sociale karakteristieken van de buurt

#### Wat & 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 het meest gemotiveerd zijn. Andersom kan een gemeente ook besluiten om, aansluitend bij sociaal-economisch beleid, juist zwakkere buurten als eerste aardgasvrij te maken. Ook kan gekeken worden naar verschillen in de mate van zelfredzaamheid en bereidheid van bewoners (specifiek particuliere huiseigenaren) om te investeren. Er kan dus begonnen worden in buurten met de sterkste of juist de zwakste schouders.

#### Welke data verzamelen?

Het betreft data omtrent leefstijl (achterliggende drijfveren en wie zijn de innovators t/m de laggards) en duurzaamheidsprofielen.

#### Waar kun je data verzamelen?

Data over leefstijlen en duurzaamheidsprofielen zijn niet openbaar beschikbaar. Er zijn diverse onderzoeksbureaus die dit in kaart kunnen brengen. De CBS '[Kerncijfers wijken en buurten](#)' zijn openbaar toegankelijk en bevatten informatie over de omvang van inkomens per wijk en buurt. Mogelijk hebben wijkcoördinatoren hierin goed inzicht.

#### Welke output?

Een rangschikking van buurten in bijvoorbeeld Excel waar veel, gemiddeld en weinig bewoners in potentie positief staan tegenover de warmtetransitie. Ook kan de inkomensverdeling per buurt hierin worden opgenomen. De resultaten daarvan kunnen ook in een online GIS-viewer worden opgenomen.

## WANNEER - Verdieping criteria

### 11 Contracteerbaarheid

#### Wat & 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 door middel van een warmtenet (strategie 2 en 3).

#### Welke data verzamelen?

De contracteerbaarheid kan op hoofdlijnen of heel gedetailleerd in kaart worden gebracht, denk aan:

1. de verhouding tussen huur- en koopwoningen per wijk,
2. in het geval van huurwoningen: de verhouding tussen eigendom van woningcorporaties en overige verhuurders,
3. in het geval van corporatiebezit: de verhouding tussen het bezit van de diverse corporaties actief in de gemeente,
4. in het geval van overige verhuurders: het identificeren van verhuurders met grote vastgoedpositie,
5. voor utiliteitsbouw: commerciële verhuurders met grote vastgoedpositie en warmtevraag,
6. de aanwezigheid van gemeentelijk vastgoed.

Om te bepalen in welke buurten de gemeente voor 2030 kan beginnen, is de informatie onder punten 1, 2 en 3 heel waardevol. Daarbij kan ook worden gekeken naar de eigendomspositie van een woningcorporatie op het niveau van een individueel pand. In een wijk kunnen 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 kennen (gespikkeld bezit). In die laatste situatie is het besluitvormingsproces mogelijk gecompliceerder<sup>1</sup>. Om de eigendomsverhouding op pandniveau inzichtelijk te krijgen, kunnen eigenaar-adresdata met het pand-id worden gekoppeld. Indien de gemeente zelf beschikt over meer gedetailleerde informatie over eigendom van vastgoed kan dit natuurlijk toegevoegd worden.

#### 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](#). Daarin wordt onderscheid gemaakt 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 format. De woningcorporaties hebben natuurlijk informatie over spreiding van hun bezit in de gemeente.

Er is relatief beperkte inzet nodig om de CBS kerncijfers op te halen. Het verzamelen en verwerken van informatie over bezit van woningcorporaties in de gemeente kost meer inzet, maar levert ook meer gedetailleerde informatie op. Daarmee kan mogelijk eigenaar-adresdata worden gekoppeld 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 opwek 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 kan met GIS-tooling bovenstaande ranking visueel inzichtelijk worden gemaakt.



## WANNEER - Verdieping criteria

### 12 Waarde van het gasnet

#### Wat & 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 de warmtetransitie wordt gestart in buurten waar de gasnetten al relatief oud zijn, wordt er zo min mogelijk waarde vernietigd. 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 Excel. Daarnaast kan met GIS-tooling bovenstaande ranking visueel inzichtelijk worden gemaakt.

## Kengetallen en definities

Eén van de functies van de transitievisie warmte is dat landelijk kan worden gemonitord of de gemeenten op koers liggen om in 2030 1,5 miljoen woningen en andere gebouwen (gemeten in woningequivalenten) geïsoleerd en/of aardgasvrij gemaakt te hebben. Voor die monitoring is het van belang dat de transitievisies warmte op een minimaal niveau eenduidig zijn zodat de voortgang berekend kan worden. Daarvoor is het belangrijk dat de transitievisie warmte in alle gemeenten op dezelfde (landelijke) rekenkundige grondslag is gebaseerd. In samenspraak met het PBL zijn daarom enkele kengetallen en definities geïdentificeerd die de eenduidigheid moeten borgen. Hierbij is aangesloten 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 de transitievisie warmte als alle gemeenten deze kengetallen en definities hanteren bij het opstellen van de transitievisie warmte. Gemeenten wordt daarom geadviseerd deze kengetallen en definities in acht te nemen bij de berekeningen die bij de lokale detailanalyse worden uitgevoerd. In de Startanalyse is gewerkt met de KEV 2019. De Startanalyse zal niet opnieuw worden uitgevoerd met nieuwe KEV-cijfers. Mocht je gebruik willen maken van de nieuwste KEV-cijfers, dan is dit iets wat je in de lokale analyse kan meenemen. We raden het af om dit te doen, omdat dit veel werk vraagt (een volledige herberekening van de gehele Startanalyse), en hoogstwaarschijnlijk geen verschil maakt in de strategiekeuze.

### 1. Energiekostprijzen (vast) <sup>1</sup>

	Jaar	Eenheid	Productiekosten	Gebruiksonafhankelijke netwerkkosten	Totaalprijs
<b>Niet-klimaatneutraal</b>					
<b>Elektriciteit</b>	2019	EUR/kWh	0,087	0,000	0,087
	2030	EUR/kWh	0,103	0,006	0,109
<b>Aardgas</b>	2019	EUR/m <sup>3</sup>	0,323	0	0,323
	2030	EUR/m <sup>3</sup>	0,368	0	0,368
<b>Klimaatneutraal</b>					
<b>Elektriciteit</b>	2030	EUR/kWh	0,116	0,015	0,131
<b>Groengas</b>	2030	EUR/m <sup>3</sup>	0,788	0	0,788

### 2. Rentevoet voor de kostenberekening

#### Nationale kosten

Rentevoet voor berekening van de nationale kosten: **3%**.  
Gebaseerd op de PBL-systematiek van de Startanalyse.

<sup>1</sup> Alle cijfers, behalve de kostprijzen voor CO<sub>2</sub>-neutrale elektriciteit, zijn ontleend aan de KEV 2019, conform het leidend principe dat de ondersteuning van de wijkgerichte aanpak aansluit op de ondersteuning van het nationale klimaat- en energiebeleid.

<sup>2</sup> In deze tabel worden alleen de prijzen voor kleinverbruik (≤ 10.000 kWh en ≤ 5.000 m<sup>3</sup>) weergegeven. Voor een verdere modelanalyse is het raadzaam om ook de prijzen van andere gebruikscategorieën in acht te nemen waar die van toepassing zijn. Deze vind je in het [datapakket](#).

### 3. Definitie van woningequivalenten

Een woning is gelijk aan een woningequivalent (weq). Voor het rekenen met utiliteitsbouw wordt een weq gelijk gesteld aan 130 m<sup>2</sup> oppervlakte. Het omrekenen van het totaaloppervlak utiliteitsbouw naar woningequivalenten gaat dus als volgt:

Totaaloppervlak utiliteitsbouw / 130 = Q woningequivalenten.

Een woning wordt als 1 weq gerekend (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 2030 aardgasvrij zal worden gemaakt. De rekenregel moet zorgen dat de oppervlakte utiliteitsbouw door alle gemeenten op dezelfde manier naar woningequivalenten wordt omgerekend, en aansluit op de Startanalyse.

### 4. Definitie utiliteitsbouw

Utiliteitsbouw betreft alle gebouwen behalve de woningen. In de Startanalyse wordt alleen gerekend met de warmtevraag ten behoeve van warm tapwater en ruimteverwarming, de warmtevraag ten behoeve van productieprocessen wordt voor de gebouwde omgeving buiten beschouwing gelaten. Voor utiliteitsbouw maakt de Leidraad onderscheid tussen tien verschillende gebruiksfuncties, zoals nader omschreven in de [Catalogus BAG 2018, tabel 8.2.b](#):

1. Kantoor
2. Winkel
3. Gezondheidszorg
4. Logies
5. Onderwijs
6. Industrie
7. Bijeenkomst
8. Sport
9. Celfunctie (gevangenis)
10. Overig



[www.expertisecentrumwarmte.nl](http://www.expertisecentrumwarmte.nl)

### Handreiking voor lokale analyse

Verrijking Startanalyse ten behoeve van de transitievisie warmte

De Handreiking voor lokale analyse is een publicatie van het **Expertise Centrum Warmte**, en is ontwikkeld in samenwerking met **Rebel Group**.

Voor meer informatie en ondersteuning voor gemeenten, kijk op [www.expertisecentrumwarmte.nl](http://www.expertisecentrumwarmte.nl)

e-mail: [expertisecentrumwarmte@rvo.nl](mailto:expertisecentrumwarmte@rvo.nl)

### Versie

2 juni 2021

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

Ontwerp

**Studio Duel, Den Haag**