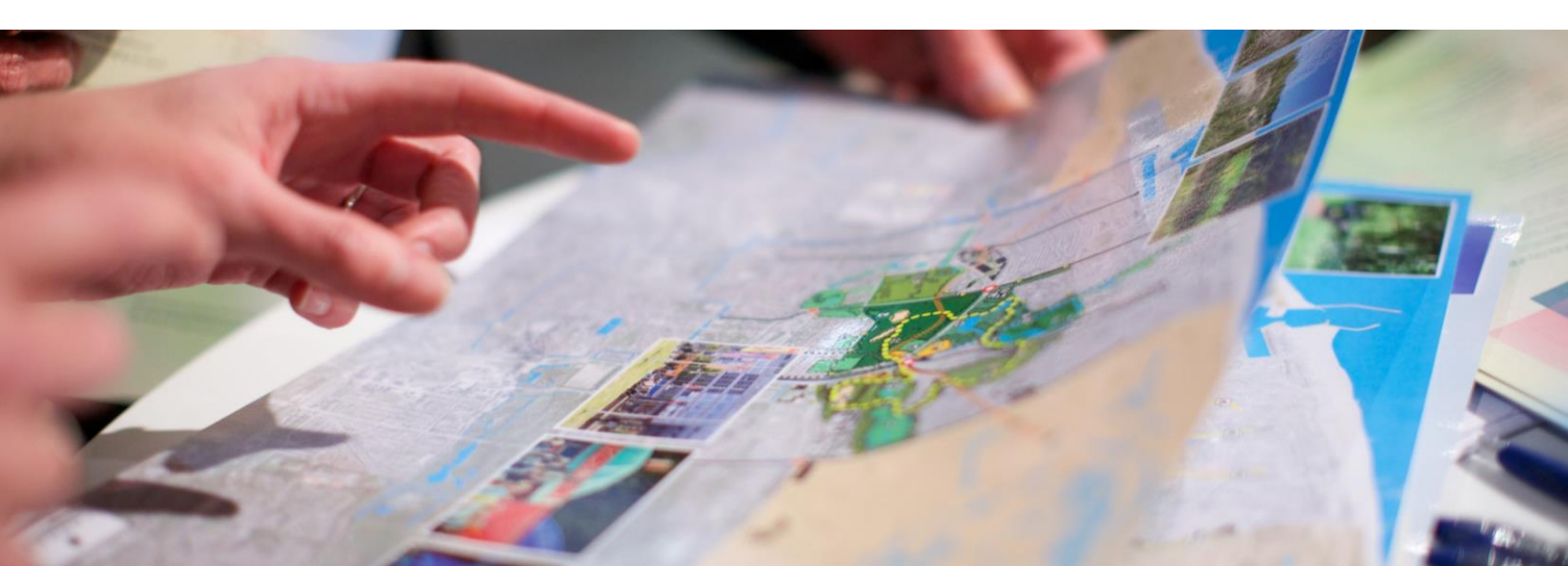




**OVER
MORGEN**

Energieconcept Putten-Zuid

rapportage



Colofon

Over Morgen

Robertjan Spaans en Petra Ibrahim

In opdracht van

Gemeente Putten

Versie

Juli 2021

Contact

robertjan.spaans@overmorgen.nl

Bron Cover foto

BPD

Inhoudsopgave

1. Introductie

1.1 De vraag naar een energieconcept	3
1.2 Aanpak	3
1.3 Leeswijzer	4

2. Uitgangspunten en analyse

2.1 Beschrijving van de wijk	4
2.2 De uitgangspunten en ambities	6
2.3 De energievraag van nieuwbouwwoningen in perspectief	6
2.4 Kansrijke technieken voor duurzame energie concepten	7
2.5 De vier opties voor Putten-Zuid	9
2.6 Aanvullende bouwstenen	11

3. Validatie van het energieconcept

3.1 Input projectgroep	12
3.2 Input vanuit de ontwikkelaars	13
3.3 Conclusie	13

4. Uitvoeringsstrategie

4.1 Instrumenten voor borgen uitgangspunten	14
4.2 Samenvatting vervolgstappen	15

1. Introductie

1.1 De vraag naar een energieconcept

In Putten-Zuid wordt een nieuwe woonwijk ontwikkeld. Het is de ambitie van de gemeente om de woonwijk toekomstbestendig en duurzaam te maken. Voor het plangebied is daarom een integrale duurzaamheidsvisie opgesteld, die wordt opgenomen in de ontwikkelvisie voor het gebied. Eén van de onderdelen uit deze integrale duurzaamheidsvisie is het thema 'energie'. In de duurzaamheidsvisie is beschreven dat duurzame energie een voorwaarde is voor het realiseren van een toekomstbestendige wijk en dat de gemeente Putten hier een extra stap in wil zetten boven op de wettelijke normen. Door wettelijke kaders wordt er een minimumniveau aangegeven waar de energievoorziening in Putten-Zuid aan moet voldoen. Vanaf 1 juli 2018 is aardgasvrij bouwen de norm, wat betekent dat er voor Putten-Zuid in ieder geval gekeken moet worden naar een andere energiebron dan aardgas. Ook geldt voor de nieuwbouwwoningen dat deze moeten voldoen aan de eisen voor bijna energie neutrale gebouwen (BENG). Deze wettelijke kaders geven richting aan de minimale eisen, maar geven nog niet aan hoe de duurzame energievoorziening eruit kan komen te zien.

In de integrale duurzaamheidsvisie is gesteld dat de gemeente voor Putten-Zuid een stapje verder wil gaan dan het wettelijk minimum. De ambitie is uitgesproken om een toekomstbestendige energie-infrastructuur te realiseren, die duurzaam opgewekte energie van en naar inwoners kan leveren en om kan gaan piekbelasting. De gemeente Putten wil graag aansluitend op deze visie inzicht in welk energieconcept, passend is voor Putten-Zuid. Het energieconcept dient inzicht te geven in de energiebron, maar bijvoorbeeld ook in de opwekker, de infrastructuur en gebouwinstallaties.

Voor Putten-Zuid wordt tegelijkertijd met het onderzoek naar de energieconcepten een ontwikkelvisie opgesteld. Door in deze fase van de planvorming energieconcepten uit te werken, kunnen belangrijke uitgangspunten die nodig zijn voor de realisatie van de energiesystemen worden opgenomen in de ontwikkelvisie.

1.2 Aanpak

Bij het opstellen van de Duurzaamheidsvisie Putten-Zuid is een gebiedsbeeld opgesteld en is gesproken met grondeigenaren, ontwikkelaars, wethouders en ambtenaren. Met hen is besproken hoe hoog hun ambitieniveau is op het gebied van duurzame energie en welke aandachtspunten er zijn voor de energievoorziening in Putten-Zuid. De opbrengsten van deze analyse en sessies vormen de basis voor het opstellen van een energieconcept voor Putten-Zuid.

Vervolgens zijn kenmerken van het plangebied, zoals de beschikbaarheid van bronnen, in beeld gebracht om te onderzoeken welke energieconcepten mogelijk kansrijk zijn. Zijn er bijvoorbeeld mogelijkheden voor collectieve energiesystemen? Daarnaast is inzichtelijk gemaakt welke wettelijke kaders er zijn en welke uitgangspunten de gemeente heeft vastgelegd in beleid. Op basis hiervan zijn een drietal kansrijke energieconcepten uitgewerkt en in een sessie met betrokken ambtenaren van de gemeente besproken. Ook zijn in deze sessie relevante uitgangspunten voor de toekomstige energievoorziening besproken en is aan bod gekomen hoe de uitgangspunten geborgd kunnen worden. Vervolgens zijn de kansrijke energieconcepten en bijbehorende uitgangspunten bediscussieerd in een sessie met ontwikkelaars.

1.3 Leeswijzer

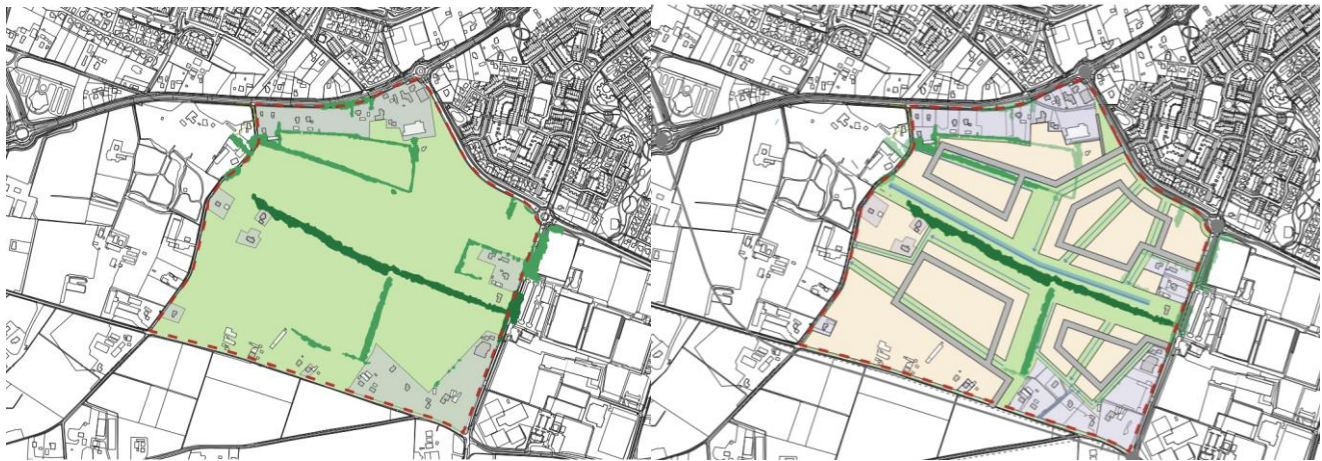
Om een keuze voor het energiesysteem voor warmte en koude te verantwoorden worden in deze beknopte rapportage de volgende stappen doorlopen:

1. Eerst volgt er een analyse van de gebiedskenmerken van de gebiedsontwikkeling en beschrijven we het vertrekpunt voor deze opdracht middels de gestelde ambities.
2. We geven overzicht in de beschikbaarheid en toepasbaarheid van bronnen voor warmte- en koude en geven daarbij inzicht in de diverse opties voor het energiesysteem voor warmte en koude passend bij:
 - a. de gebiedskenmerken
 - b. de kansrijke warmtebronnen
 - c. de koppelkansen met het bestaand stedelijk gebied
3. We verkennen de uitgangspunten met de stakeholders en komen tot een keuze voor een energieconcept.
4. We eindigen met conclusies en een advies voor vervolgstappen.

2. Uitgangspunten en analyse

2.1 Beschrijving van de wijk

Putten-Zuid is een agrarisch gebied in het zuiden van de gemeente Putten. Het gebied heeft een groen karakter met kenmerkende houtwallen, bosjes en bomenrijen. Het huidige gebied heeft een aantal kernrandfuncties en agrarische bedrijfsgebouwen. Figuur 1 geeft inzicht in de huidige situatie van Putten-Zuid en het concept inrichtingsplan voor de nieuwe woonwijk.



Figuur 1 Huidige situatie Putten-Zuid en concept inrichtingsplan (bron: BPD)

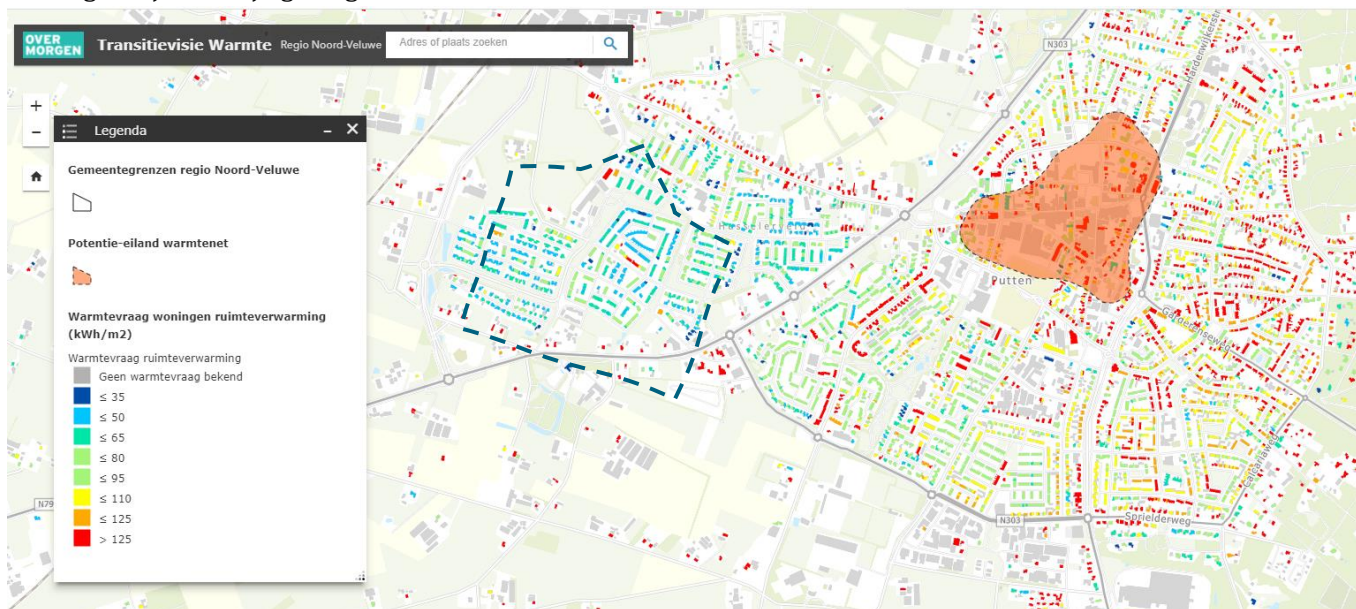
Het plangebied voor de ontwikkeling van Putten-Zuid betreft ongeveer 43 hectare bruto. De nieuwbouw zal grotendeels bestaan uit woningbouw en een aantal ondersteunende voorzieningen en functies, zoals (agrarische) bedrijven. Er wordt gekozen voor verspreide bebouwing met een dorpskarakter met relatief lage dichtheden. Daarnaast is het aandacht voor water in het plangebied, door onder andere wadi's die het water langer vasthouden en afvoeren.

Het plangebied wordt opgedeeld in vier kwadranten die gefaseerd ontwikkeld zullen worden. Langs de grenzen van deze kwadranten bevindt zich de primaire groenstructuur en hoofdontsluiting. De verwachting is dat er in totaal 1.000 tot 1.200 woningen worden gerealiseerd, met een dichtheid van 22 tot 25 woningen per hectare. Deze bebouwingsdichtheid heeft invloed op mogelijk kansrijke energieconcepten. Daarnaast zal ongeveer 60% van de woningen in het sociaal en betaalbaar segment vallen, 25% in het middensegment en 15% in het duurdere

segment. De verwachting is dat ongeveer 25% van de bebouwing zal bestaan uit appartementen en 75% uit grondgebonden woningen.

Op basis van de plannen voor de wijk kunnen in relatie tot de omgeving de volgende conclusies worden getrokken:

- De geplande ontwikkeling biedt kansen voor verschillende energiesystemen voor warmte en koude, maar ieder systeem kent ook zijn bedreigingen.
- De nieuwbouwwijk ligt in de **directe nabijheid** van bestaande wijken van Putten waar, conform de Transitievisie warmte, individueel en all-electric de meest voordelige keuze is.
- De **woningdichtheid** van de nieuwbouwwijk gecombineerd met een lage warmtevraag van nieuwbouwwoningen maakt de benodigde warmte-infrastructuur voor een warmtenet relatief kostbaar.
- De totale ontwikkeling heeft een ontwikkeltijd van ongeveer 10 jaar, met een vooralsnog **onzekere fasering**, waardoor ook de volloop – het aantal en de snelheid waarmee woningen kunnen worden aangesloten - van een collectieve warmteoplossing op schaal onzeker is.
- De stedenbouwkundige visie is nog niet op een zodanig detailniveau dat rekening wordt gehouden met de vestiging van utiliteitsgebouwen of een ruimtelijke reservering voor collectieve verwarmingsopties in het gebied. Het plan biedt door een opdeling in kwadranten logische corridors voor kabels en leidingen.
- De woningen in de wijk zullen zonder aansluiting op een publiek aardgasvrijnet worden ontwikkeld. Er is geen vergunning voorhanden die ontheffing van de wet Voortgang Energietransitie (VET) rechtvaardigt.
- In de Transitievisie Warmte van de gemeente Putten en de Regionale Structuur Warmte van regio Noord-Veluwe zijn geen meekoppelkansen voor warmte geïdentificeerd die overgenomen kunnen worden.
- Figuur 2 geeft inzicht in warmtevraag van de bestaande bouw. In Putten-Zuid staan relatief weinig woningen gezien vanuit de bebouwingsdichtheid. Van de woningen die er staan en de warmtevraag bekend is, is de warmtevraag vaak groter dan 125 kWh per m². Dat betekent dat deze woningen een grote warmtevraag hebben. Een enkele woning heeft een warmtevraag van kleiner dan 50kWh per m². Deze woningen zijn redelijk goed geïsoleerd.



Figuur 2 Overzicht bestaande bouw

2.2 De uitgangspunten en ambities

In het huidige beleid van de gemeente Putten is een aantal ambities ten aanzien van duurzame energie benoemd:

- Gemeente Putten wil in 2050 klimaatneutraal zijn (landelijke doelstelling), met als tussendoelstelling in 2030 55% CO₂-reductie t.o.v. 1990 (Beleidsplan Klimaatneutrale gemeente putten 2050).
- 20% CO₂-reductie in 2020 (Regionale Routekaart) of 14% CO₂-reductie in 2020 (Beleidsplan Klimaatneutrale Gemeente Putten 2050).
- Gebruik van fossiele energie wordt vervangen door schone, duurzamere vormen van energie zoals zonne-energie (o.a. Transitievisie Warmte).
- Nieuwbouw is volledig klimaatneutraal of heeft een EPC die 10% lager ligt dan de geldende norm (Structuurvisie Putten).

Daarnaast is er voor Putten-Zuid een duurzaamheidsvisie opgesteld die aangeeft wat de ambities voor de ontwikkeling zijn op het gebied van duurzaamheid. Duurzame energie wordt daarin als voorwaarde genoemd voor het realiseren van een toekomstbestendige wijk. De volgende uitgangspunten voor duurzame energie in Putten-Zuid zijn benoemd:

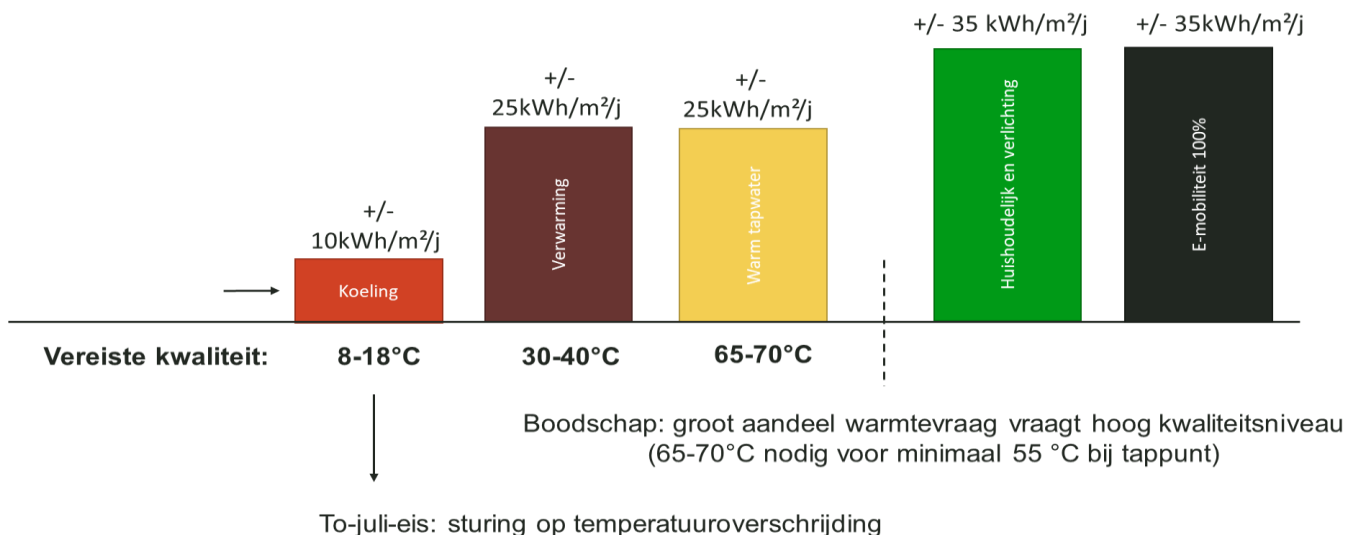
- De nieuwbouwwoningen voldoen aan de BENG (Bijna Energie Neutraal) eisen.
- Er zijn mogelijkheden voor de opwek van duurzame energie doordat er ruimte is voor zon op dak en er relatief weinig bomen in het plangebied staan die voor beschaduwing op de daken zouden zorgen.
- De nieuwbouwwoningen zijn energiezuinig zodat de vraag naar energie wordt beperkt. De woningen zijn daarom goed geïsoleerd.
- De energie-infrastructuur is toekomstbestendig. Overbelasting van het elektriciteitsnet wordt zoveel mogelijk tegengegaan.
- Bewoners kunnen rekenen op comfort en een gezond binnenklimaat.

Deze uitgangspunten worden dan ook gebruikt bij het vormgeven van het energieconcept.

2.3 De energievraag van nieuwbouwwoningen in perspectief

Voor het bepalen van de warmtevraag wordt verwezen naar de zogeheten BENG-eisen. Daaruit volgt een gemiddelde jaarlijkse warmtevraag die lager is dan het huishoudelijk energiegebruik en energiegebruik in het geval van een elektrische auto. De koeling van woningen is sinds begin 2021 een punt van aandacht. De TO (temperatuur overschrijding)-juli eis is in dit jaar van kracht gegaan. De TO-juli eis is een indicator die inzicht geeft in het risico op temperatuuroverschrijding in een woning. Het risico wordt bepaald op basis van de behoefte aan koeling in een woning in de maand juli. Met deze indicator worden kaders gesteld aan het aantal uur dat in de woning een hoge en oncomfortabele temperatuur aanwezig is. Tapwaterbereiding dient daarnaast conform de huidige regels (legionella preventie) op een hoge temperatuur plaats te vinden. Er wordt wel op kleine schaal geëxperimenteerd met technieken op lagere temperaturen, maar dit heeft nog niet geleid tot aanpassing van de eisen.

De opbouw van de energiebehoefte van een nieuwbouwwoning is te zien in figuur 3. De eerste drie categorieën vertegenwoordigen samen (60 kWh/m²/jr.) de warmte (+koude) opgave. Voor de warmtevraag is ook het vereiste temperatuurniveau weergegeven dat nodig is om de woning comfortabel te houden en de warmtapwatervraag in te kunnen vullen. De laatste twee categorieën vertegenwoordigen de elektriciteitsvraag, die bestaat uit huishoudelijke elektriciteit, verlichting en elektrische mobiliteit.



Figuur 3 Opbouw energiebehoefte nieuwbouwwoning

Tabel 1 geeft een overzicht van de BENG-eisen. De tabel geeft aan hoeveel kWh energie er per m² per jaar benodigd mag zijn voor een woning en hoeveel duurzame energie er moet worden opgewekt. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen grondgebonden woningen en meerlaagse woningen. De twee linker kolommen geven de grenswaardes aan die vallen onder het Bouwbesluit. Hier moet een woning minimaal aan voldoen. De twee rechter kolommen geven een voorbeeld van een hogere ambitie, de zogenoemde BENG+. De gemeente kan deze hogere ambitie voor de BENG-normen vastleggen in bijvoorbeeld de gemeentelijke bouwverordening.

BENG	Bouwbesluit Grondgebonden	Bouwbesluit Meerlaags	BENG+ Grondgebonden	BENG+ Meerlaags
Beng 1 (kWh/m².jr)	55	65	50	60
Beng 2 (kWh/m².jr)	30	50	15	15
Beng 3 (% DE)	50%	40%	80%	70%

Tabel 1 BENG en benodigde extra eisen in lijn met klimaat neutrale ambities

2.4 Kansrijke technieken voor duurzame energie concepten

Er zijn verschillende mogelijkheden (technieken) om een woning van duurzame energie te voorzien. De beschikbaarheid van warmtebronnen is uiteraard direct van invloed op het energieconcept dat het beste in een specifieke situatie past. In tabel 2¹ zijn de mogelijke bronnen en technieken voor warmte- en koude levering voor het projectgebied weergegeven. Deze bronnen en technieken worden beoordeeld op basis van drie aspecten:

1. Beschikbaarheid: Is er voldoende warmte aanwezig voor het verwarmen van de woningen?
2. Geschiktheid: Is de techniek geschikt als bouwsteen voor het concept en past het bij het ontwerp?
3. Toepasbaarheid: Is de oplossing praktisch toepasbaar en in te passen in het plan?

Tot slot geeft de tabel aan onder welke randvoorwaarden een bron kan worden toegepast binnen het energieconcept voor warmte-en koude levering in Putten-Zuid. De bronnen en technieken kunnen voor collectief gebruik, voor individueel gebruik of zowel voor individueel en collectief gebruik ingezet worden. Dit wordt nader uitgelegd onder de tabel.

¹ De inschattingen zijn gebaseerd op gegevens uit de Warmtetransitie Atlas en de Regionale Structuur Warmte 1.0 van de regio Noord-Veluwe.
<https://data.overmorgen.nl/noordveluwe>

Bron/ techniek	Beschikbaarheid in Putten-Zuid	Geschiktheid voor Putten-Zuid	Toepasbaarheid binnen Putten-Zuid	Randvoorwaarde
1. Warmtepomp buitenlucht: Met een luchtwarmtepomp wordt warmte uit de buitenlucht gebruikt voor het verwarmen van de woningen. Een combinatie met een warmtebuffer maakt het mogelijk om tapwater legionellavrij te bereiden.	In feite onbeperkt. De buitenlucht wordt daarvoor benut. In de wintersituatie zal de buitenlucht een stuk minder warmte bevatten waardoor de warmtepomp harder moet werken en meer energie zal vragen.	Geschikt als primaire bron, omdat de temperatuur van de warmte- en koude aansluit bij het gevraagde kwaliteitsniveau (lage temperatuur verwarming).	Luchtwarmtepompen zijn in korte tijd tot een start oplossing ontwikkeld die geen verdere ontwikkeltijd nodig hebben om toe te passen. Grootchalige toepassing noodzaakt afstemming met de netbeheerder zodat zij de hoge elektrische piekvraag kunnen voorzien.	Er moet fysieke ruimte beschikbaar zijn voor de buitenunits en deze mogen niet leiden tot geluidsoverlast.
2. Warmtepomp met zonthermische panelen: In zonnecollectoren voorverwarmd water wordt lokaal in een buffer opgeslagen zodat een warmtepomp deze op een later moment kan opwaarderen om de woningen te verwarmen. De warmtepomp wordt efficiënter door de zonnewarmte.	Hoog. Voor deze techniek is voldoende dakoppervlak noodzakelijk. Zonthermische panelen kennen een lage opbrengst in de winter.	Geschikt vanwege ruimte op daken om in te zetten als secundaire bron bij een collectief warmtepompsysteem en als primaire warmtebron bij individueel warmtepompsysteem bij eengezinswoningen.	Zonthermische panelen zijn vrij kostbaar in aanleg. Als ondersteuning voor een collectief warmtesysteem zijn er succesvolle voorbeelden voor meergezinswoningen van 50-70 woningen in een woongebouw. Dit type woningbouw wordt mogelijk onderdeel van het plan Putten-Zuid	Er moet ruimte beschikbaar zijn op dak en de warmtepompen moeten gecombineerd worden met opwek van elektriciteit (PVT).
3. Warmtepomp gesloten bodemenergiesystemen: Relatief warm water uit een gesloten bodemopslag (lussen) wordt met een warmtepomp gebruikt.	Hoog. De bodem in Putten-Zuid is goed geschikt voor de toepassing van bodemlussen.	Geschikt als primaire warmtebron voor warmte en koude voor nieuwbouw. Is in vergelijking met andere bronnen een efficiënte koudebron omdat de bodemtemperatuur aansluit op de koudevraag.	Als individuele warmte- en koudebron bij eengezinswoningen of collectief bij kleinschalige gestapelde bouw.	Een gesloten bodemenergiesysteem mag een open bodemenergiesysteem niet negatief beïnvloeden. Dit betekent dat er voldoende afstand bewaard moet worden tussen de verschillende bodemlussen.
4. Warmtepomp open bodem-energiesystemen: Relatief warm water uit een open bodemopslag wordt met een warmtepomp gebruikt.	Hoog. De bodem in Putten-Zuid is geschikt voor de toepassing van warmte-koude opslag (WKO).	Geschikt als primaire warmtebron voor warmte en koude voor nieuwbouw. Meest efficiënte koudebron.	Als primaire koudebron en zowel als primaire als secundaire bron voor warmte voor collectieve warmtepompen.	WKO- doubletten moeten gedeeld worden met meerdere gebouwen. Schaal minimaal 50 (meergezins) woningen. Regeneratie nodig (voorkomen onbalans door dominante warmtevraag)
5. Warmtepomp open bodem-energiesysteem: de bodemopslag wordt thermisch aangevuld met energie uit Oppervlaktewater.	Er is geen oppervlaktewater beschikbaar dat hiervoor kan worden ingezet en van voldoende omvang is (o.b.v. STOWA Aquathermie-potentie)	Geschikt als primaire warmtebron voor warmte en koude. Meest efficiënte koudebron.	Als primaire koudebron en zowel als primaire als secundaire bron voor warmte voor zowel individuele als collectieve warmtepompen.	
6. Biomassa: Lokaal beschikbare biomassa inzetten voor verbranding.	Er is beperkte beschikbaarheid van hernieuwbare biomassa conform de RSW.	In principe geschikt als primaire warmtebron voor warmte, techniek behaalt hoge temperatuur die beter aansluiten op matig geïsoleerde woningen.	Als primaire warmtebron bij een collectief systeem en individueel systeem.	Draagvlak voor deze techniek blijkt uit de Transitievisie Warmte beperkt. (Omgevingseffecten).
7. Infrarood verwarming.	In principe onbeperkt, maar voor gebruik is elektriciteit nodig en de energiemix in Nederland bevat zeer beperkte hernieuwbare energie. Technieken die efficiënt elektriciteit gebruiken verdienen de voorkeur.	Geschikt als primaire warmtebron voor warmte.	Als primaire warmtebron bij een individueel systeem. Bouwfysisch uitdagend en vergt zorgvuldige inpassing in het ontwerp.	Onwenselijk door hoge piekvraag elektra.
8. Aardwarmte: Warm water uit de diepe ondergrond wordt gebruikt.	Laag. Weinig aardwarmte in Putten-Zuid conform de TNO GDN verkenning.	Geschikt als primaire warmtebron voor de warmte.	Als primaire warmtebron bij een collectief systeem (voor warm tapwater).	Collectief warmte-opweksysteem per deelfase met een schaal groter dan 250 woningen.

Tabel 2 Overzicht mogelijke energieconcepten voor Putten-Zuid

Op basis van tabel 2 kunnen een aantal technieken worden uitgesloten voor Putten-Zuid. Dit zijn een warmtepomp met open energiesysteem met warmte uit oppervlaktewater, biomassa, infrarood verwarming en aardwarmte. Voor deze technieken geldt dat de benodigde warmtebronnen niet in het gebied aanwezig zijn of onwenselijk zijn door de hoge piekvraag van elektra (infrarood verwarming). Daarnaast is er ook geen draagvlak voor de techniek die om biomassa vraagt. De opties die overblijven zijn:

- Warmtepompen die buitenlucht of bodem(lus) benutten (nummer 1 en 3 uit tabel 2).
- Collectieve warmtepomp gecombineerd met zonthermische panelen voor de meergezinswoningen (nummer 2 uit tabel 2).
- Collectieve warmtepomp open energiesysteem (WKO) of gesloten energiesysteem (bodemplus) (nummer 4, nummer 3 collectief uit tabel 2).

Op basis van deze analyse van bronnen die een gerede kans van slagen in Putten-Zuid hebben, kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De toepassing van individuele lucht- en bodemenergiesystemen, gebaseerd op een warmtepomp per woning, is in Putten-Zuid goed mogelijk. Beide systemen zijn bewezen technieken en op de korte termijn inzetbaar voor de ontwikkeling. Vanuit een breder perspectief genieten bodemsystemen de voorkeur.
- Er zijn ook bronnen die benut kunnen worden voor collectieve systemen. Voor de situatie in Putten gaat het om (ondiepe) bodemenergie die door een combinatie van bodemplussen of WKO benut kunnen worden.
- Er zijn geen hoogwaardige warmtebronnen die gedurende het hele jaar een stabiele hoge temperatuur kunnen leveren.
- Zon-thermische panelen zijn mogelijk in te zetten als aanvulling op een van de genoemde opties.

2.5 De vier opties voor Putten-Zuid

Naar aanleiding van deze analyse zijn er vier opties geschikt voor Putten-Zuid: individuele lucht- en bodemenergiesysteem en collectieve lucht- en bodemenergiesystemen. Al deze opties vragen om een warmtepomp. Hieronder volgt een overzicht van de voor- en nadelen van deze vier opties.

Collectief lucht energiesysteem

- + Deze oplossing vraagt weinig fysieke ruimte in de woning. Er wordt een warmte (en eventueel koude) afleverset geplaatst die in de meterkast past.
- Het ontwikkelen en realiseren van een warmtenet is vergeleken met het realiseren van een individuele oplossing een ingewikkeld proces en vraagt om een intensieve en zorgvuldige voorbereiding samen met de partijen die daarbij nodig zijn. Planning en commitment zijn een uitdaging. Dit staat op gespannen voet met de gewenste start van de bouw in 2022/2023.
- Voor collectieve systemen is schaal en dichtheid een belangrijke voorwaarde om de exploitatie van een bron te kunnen bekostigen. Voor een collectief lucht energiesysteem zijn minimaal 250 woningen nodig per cluster, maar bij voorkeur 750 woningen.
- Deze oplossing kan zorgen voor geluidsuitstraling door warmtepompen van lage kwaliteit of door onjuiste plaatsing van de warmtepomp. Dit moet zoveel mogelijk voorkomen worden.

Collectief bodem energiesysteem

- + Een bodemenergiesysteem op basis van WKO kan zeer efficiënt koude leveren.
- + Deze oplossing vraagt weinig fysieke ruimte in de woning. Er wordt een warmte (en eventueel koude) afleverset geplaatst die in de meterkast past.

- Het ontwikkelen en realiseren van een warmtenet is vergeleken met het realiseren van een individuele oplossing een ingewikkeld proces en vraagt om een intensieve en zorgvuldige voorbereiding samen met de partijen die daarbij nodig zijn. Planning en commitment zijn een uitdaging. Dit staat op gespannen voet met de gewenste start van de bouw in 2022/2023.
- Belangrijke voorwaarde om gebruik te kunnen maken van bodemenergiesystemen op basis van WKO is dat meer gebouwen gebruik maken van dezelfde WKO bron. Verdere optimalisatie is mogelijk door de diverse doubletten met elkaar te verbinden (bronnet).
- Voor collectieve systemen is schaal en dichtheid een belangrijke voorwaarde om de exploitatie van een bron te kunnen bekostigen. Voor een collectief bodem energiesysteem zijn minimaal 250 woningen nodig.
- Er moet rekening worden gehouden met de mogelijke beïnvloeding van een bodemsysteem op een naastgelegen bodemsysteem (interferentie). Hiervoor moeten afspraken worden gemaakt.

Individueel lucht energiesysteem

- + Luchtwarmtepompen zijn installatietechnisch het meest eenvoudig en de goedkoop.
- De wisselende temperaturen van de buitenlucht zorgen in totaal voor een minder efficiënt gebruik van elektrische energie.
- Deze oplossing kan zorgen voor geluidsuitstraling door warmtepompen van lage kwaliteit of door onjuiste plaatsing van de warmtepomp. Dit moet zoveel mogelijk voorkomen worden.
- De warmtepomp en buffer nemen fysieke ruimte (+/- 2m³) in en om de woning in beslag.

Individueel bodem energiesysteem

- + Bodemenergiesystemen zijn een efficiënte warmtebron voor woningen die verwarmd kunnen worden met een lage temperatuur.
- De aanleg van de bron is kostbaar. Er zijn mogelijkheden om de bron te delen met meerdere woningen, dit vraagt echter aandacht voor de governance (aansprakelijkheden).
- /+ Er moet rekening worden gehouden met de mogelijke beïnvloeding van een bodemsysteem op een naastgelegen bodemsysteem (interferentie). Bij individuele bodemenergiesystemen zijn de warmtebronnen niet diep, waardoor dit risico beperkt is.
- De warmtepomp en buffer neemt fysieke ruimte (+/- 2m³) in de woning in beslag.

De voordelen van een collectief bodemsysteem maken dat dit energieconcept de voorkeur krijgt. Echter vraagt een collectief systeem op basis van bodemenergie voldoende deelname. Vanaf 250 woningen kan een dergelijk systeem uit. Met ongeveer 750 woningen is er meer financiële ruimte om de aansluitkosten tot een niveau te organiseren dat deze voordeliger is dan een individuele variant. Een concept waar ook koude aan de woning wordt geleverd, behoort tot de mogelijkheden. Het ligt daarom voor de hand om te verkennen of er commitment kan worden georganiseerd voor een collectieve warmteoplossing op een schaal van bij voorkeur 750 woningen. Als dit niet georganiseerd kan worden en/of het draagvlak onvoldoende is, dan is een individuele warmteoplossing op basis bodemenergie (bodemplussen) een goede optie.

Deze uitgangspunten zijn bij verschillende stakeholders voorgelegd om het draagvlak te bepalen. De resultaten hiervan zijn beschreven in hoofdstuk 3.

2.6 Aanvullende bouwstenen

Naast de bouwstenen die volgen uit relatie tot de omgeving en de beschikbaarheid van warmtebronnen, zijn er ook aanvullende bouwstenen voor het energieconcept verkend die een bijdrage kunnen leveren aan de gestelde ambities. Tabel 3 geeft aan welke aanvullende bouwstenen voor Putten-Zuid kansrijk zijn.

- Combineren van **zon-PV met parkeerplekken**. Deze combinatie is met subsidie haalbaar en geeft inwoners zonder dakoppervlakte (meergezinswoningen) toegang tot de duurzame opwek van elektriciteit.
- Inzetten op zogenaamde **passieve maatregelen** waarmee de warmte en koude vraag wordt beperkt. Een voorbeeld van een passieve maatregel is de slimme oriëntatie van gebouwen, met een zuidelijke oriëntatie met een maximale afwijking van 20 tot 30 graden ten opzichte van het zuivere zuiden. Ook kan er voldoende groen (groen op dak, bomen etc.) worden ingepast om de gemiddelde temperatuur in de wijken te verlagen en daarmee de vraag naar koeling (airco's) te beperken. Een ander voorbeeld van een passieve maatregel is het plaatsen van overstekken op daken.
- Vraag/en aanbod sturing en de opslag van elektriciteit is niet kansrijk voor Putten-Zuid. Deze technieken kennen nog geen rendabele businesscase in Nederland.
- Thermische opslag is minder kansrijk voor Putten-Zuid. Deze techniek vraagt om hoge aanschafkosten en is nog niet rendabel.
- **Reserveren van ruimte** in het plan voor de (elektrische) infrastructuur, utilitaire gebouwen en elektrische opwek is kansrijk. Denk hierbij bijvoorbeeld ook aan het voorkomen van obstakels voor zon opwek.

Zon op parkeerplaats Passieve maatregelen



- + Postcoderoos haalbaar met SDE++, ook Zon-PV voor geen/kleine daken
- + Dubbel ruimtegebruik
- Vraagt fysieke ruimte voor energie



- + Beperken warmte en koude vraag door isoleren/ passief koelen/ Groene daken/ Slimme oriëntaties/ voorkomen obstakels voor PV
- Vraagt fysieke ruimte voor energie

Vraag/ aanbod sturing en opslag van elektriciteit



- + Beperking pieken + elektra
- Vraag/aanbod sturing en opslag van elektrische energie kent (nog) geen businesscase in Nederland – m.u.v. piek voorziening voor liften

Thermische opslag



- + Beperkt benodigd aansluitvermogen elektra
- Hoge aanschafkosten (Nog) geen businesscase

Ruimte voor energie

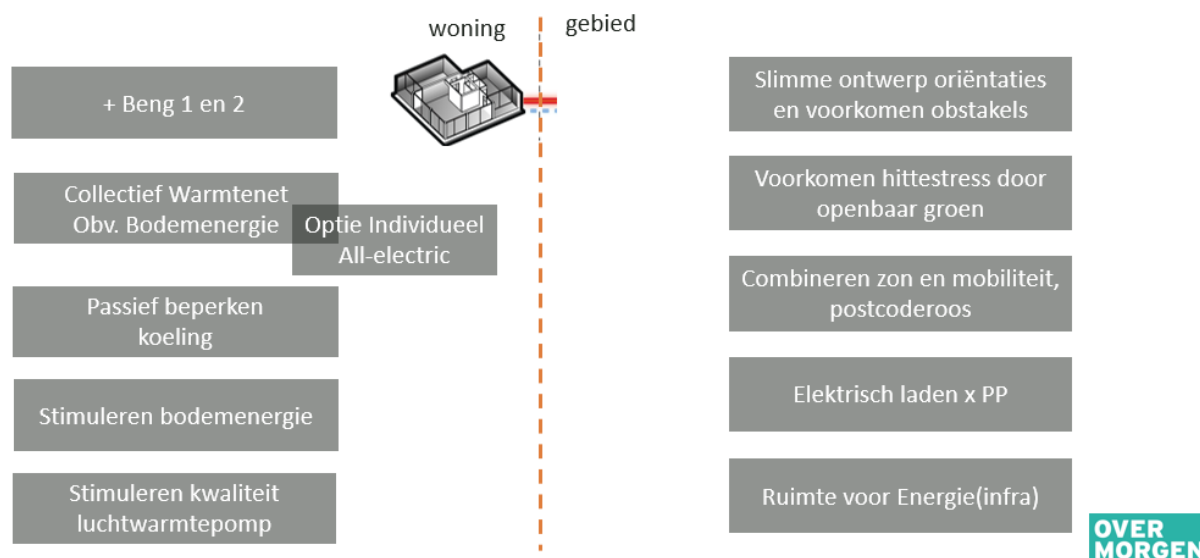


- + Vroeg in het ontwerpproces de ruimte reserveren voor de infrastructuur
- Vraagt fysieke ruimte voor energie
- + Leidingsstroken belemmeren bomen

Tabel 3 Aanvullende bouwstenen voor het energieconcept

3. Validatie van het energieconcept

Met betrokken ambtenaren van de gemeente is in een werksessie besproken welke bouwstenen belangrijk zijn bij de ontwikkeling van het energieconcept. Ook zijn de bouwstenen en mogelijke energieconcepten met de grondeigenaren en ontwikkelaars gedeeld. Op basis van de analyse zijn de kansrijke bouwstenen samengevat in figuur 4. Deze bouwstenen dienen als leidraad te worden gebruikt bij de uitwerking van een energieconcept voor Putten-Zuid.



Figuur 4 Bouwstenen van het energieconcept zoals besproken met de stakeholders

Deze bouwstenen voor het concept zijn gevalideerd bij zowel interne als externe stakeholders.

3.1 Input projectgroep

- Op woningniveau is het passief beperken van koeling als belangrijk uitgangspunt genoemd. Er werd aangegeven dat het belangrijk is om passieve maatregelen voor het beperken van koeling vast te leggen in het beeldkwaliteitsplan en ontwikkelvisie.
- Zowel het stimuleren van bodemenergie als de kwaliteit van luchtwaterpompen is volgens de projectgroep een goede strategie.
- Bij een warmtepomp is het van belang dat het wordt ingepast in het beeldkwaliteitsplan en dat geluidsoverlast wordt beperkt.
- Op gebiedsniveau is het belangrijkste uitgangspunt volgens de projectgroep het voorkomen van hittestress door openbaar groen. Ook water kan een rol spelen in het verminderen van de hittestress en het daardoor beperken van de vraag naar koeling. Verder kunnen slimme ontwerp oriëntaties en het voorkomen van obstakels worden gezien als belangrijke bouwstenen.
- Het combineren van zon, mobiliteit en postcoderoos is belangrijk. Aandachtspunt is de duurzame energie opwek in gestapelde bouw.
- De gemeente heeft ervaring opgedaan met de ontwikkeling van de wijk Rimpeler waar bovenwettelijke eisen zijn gesteld aan de toen onderhavige energieprestatie normen. Deze eisen komen qua ambities op hoofdlijnen overeen met de in paragraaf 2.3 genoemde BENG+eisen.
- In Rimpeler zijn ook luchtwarmtepompen toegepast. Daar viel op dat deze techniek de nodige nadelen voor het beeldkwaliteitsplan, geluid en piekbelasting kan opleveren. De nadelen zijn zodanig dat de gemeente deze nadelen wil voorkomen in Putten-Zuid.

- Verder wordt het door de projectgroep als vanzelfsprekend geacht dat er ruimte energie (infra) wordt opgenomen in het plan. Ook collectieve voorzieningen moeten binnen de gekozen verkaveling mogelijk zijn.
- Een uitgangspunt dat is toegevoegd door de projectgroep is betaalbaarheid. Energiearmoede moet waar mogelijk voorkomen worden.

3.2 Input vanuit de ontwikkelaars

In een sessie met ontwikkelaars is gevraagd welke bouwstenen van een energieconcept het beste aansluiten bij hun eigen ambities.

- De meerderheid van de ontwikkelaars gaf aan dat passieve bouwkundige maatregelen zoals overstekken en zonwering hier het beste op aan sluiten.
- Ook collectieve warmte werd als kansrijk gezien, evenals het combineren van zon en mobiliteit in de openbare ruimte.
- Geen van de aanwezigen vindt dat een warmtepomp in combinatie met bodemenergie of een extra eis boven de BENG-norm aansluit bij de eigen ambities. Het kostenaspect is daarbij als reden aangegeven.
- Daarnaast wordt aangegeven dat de voorkeur uitgaat naar praktische maatregelen, die zich hebben bewezen in bestaande projecten.
- Ook de betaalbaarheid van het energiesysteem wordt als belangrijk uitgangspunt genoemd.
- De kosten voor het energiesysteem worden doorberekend in de kosten van de VON prijs. Hierdoor kunnen kosten boven bepaalde grenzen van de Woonvisie komen.
- Verder is aangegeven dat er behoefte is om de optie voor kleinschalige collectieve initiatieven te onderzoeken.
- Ontwikkelaar LATEI geeft aan dat de voorkeur uitgaat naar meer grootschalige collectieve oplossingen in samenwerking met toekomstige bewoners boven het behalen van hogere normen dan BENG 1 en 2. DEVO Veenendaal wordt daar als sprekend voorbeeld aangehaald.

3.3 Conclusie

Vanuit bovenstaande input wordt een korte samenvatting gegeven als basis voor vervolgstappen (hoofdstuk 4). Vanuit de input valt dat een collectieve warmteoplossing de negatieve ervaringen met luchtwarmtepompen kan voorkomen. Tevens valt op dat er ambities zijn om dit vanuit een breder perspectief te organiseren en daar ook de regie in te nemen. Vanuit de ontwikkelaars is er voor wat betreft de meerderheid geen voorkeur voor collectiviteit met als achterliggende redenen de kosten van de oplossing.

In lijn met de conclusies uit paragraaf 2.5 wordt om die reden aanbevolen om commitment te organiseren voor de collectieve warmteoptie. Bij voldoende schaal kan collectiviteit qua kosten concurreren en voordeliger zijn dan individuele oplossingen. Ook zijn er andere voordelen te behalen, zoals beschreven in paragraaf 2.5.

4. Uitvoeringsstrategie

4.1 Instrumenten voor borgen uitgangspunten

De bouwstenen borgen in de planvorming noodzaakt inzet op een aantal vlakken. Om de bovenwettelijke eisen succesvol en gedragen te borgen dienen zij redelijk te zijn. Opeenstapeling van eisen die niet zijn afgestemd en met elkaar conflicteren zijn minder succesvol in te praktijk te brengen. De uitgangspunten van het energieconcept zijn om die reden gebaseerd op de mogelijkheden van het gebied, in lijn met de lange termijn ambities van de gemeente Putten en gevalideerd met de stakeholders. Er zijn verschillende instrumenten waarmee de uitgangspunten van het energieconcept geborgd kunnen worden in de verdere planvorming. Per instrument worden de mogelijkheden benoemd:

Stedenbouwkundig plan

- Een belangrijk aspect is het reserveren van ruimte voor duurzame energiesystemen in het plan. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het opnemen van een paragraaf over kabels en leidingen. Daarbij moet goed worden bekeken welke reserveringen voor leidingen toekomstige uitbreidingen belemmeren. Ook beperken de leidingstroken het plaatsen van bomen.
- In het stedenbouwkundig plan wordt tevens de basis gelegd voor de inrichting waarmee groen, de infrastructuur en de oriëntatie van de kavels kunnen worden georganiseerd.

Beeldkwaliteitsplan

- Neem in het beeldkwaliteitsplan een hoofdstuk op over de duurzame energieoplossingen. Omschrijf bijvoorbeeld dat luchtwarmtepompen niet vanaf de openbare ruimte zichtbaar mogen zijn. Hierdoor ontstaat uniformiteit in het aanzicht van luchtwarmtepompen en wordt de ontwerpende partij gevraagd na te denken over een juiste plaatsing.
- Daarnaast kunnen in het beeldkwaliteitsplan passieve maatregelen voor koeling worden opgenomen, zoals een oriëntatie van woningen die zoninval belemmert, een verplichte overstek en een bepaald type zonwering.

Kostenverhaal/ (grond) exploitatie/ gronduitgifte/ investeringsbesluiten

- Belonen en/of vergoeden van maatregelen die de ontwikkelaar aantoonbaar extra gelden kosten.
- Scoren van inschrijvingen op duurzaamheid.

Bestemmingsplan

- De mogelijkheid openhouden voor inzet op een buitenplanse afwijking conform omgevingsvergunning (art. 2.12 lid 1, sub a onder 3o Wabo) om middels zorgvuldige belangenafweging (Awb) de ruimte voor duurzame energie opwek te borgen.

An/posterieure en samenwerkingsovereenkomsten

- BENG eisen kunnen worden vastgelegd in een samenwerking/ **overeenkomst**, bijvoorbeeld zoals in het recent ontwikkelde Rimpeler is gedaan.
- Het initiëren van een **postcoderoos** kan kansrijk zijn in combinatie met een lokale coöperatie, bijvoorbeeld coöperatie Putter-zon. Om de kans op slagen te vergroten, kan de gemeente capaciteit voor uitvoering organiseren.
- **Prestatieafspraken** maken met de woningcorporaties om collectieve warmteopties te bevorderen.

Handhaving BWT

- Sturen op handhaving Bouw en woningtoezicht.
- Inzet op energieprestatiemetingen tijdens/na oplevering (Kop-staart methode).

4.2 Samenvatting vervolgstappen

Er zijn legio instrumenten die ingezet kunnen en mogelijk moeten worden om de ambities waar te maken. Ter afsluiting van deze rapportage wordt op hoofdlijnen ingegaan op de (korte termijn) vervolgstappen om het energieconcept te kunnen borgen in de planvorming.

De warmteoplossing met de meeste voordelen noodzaakt voldoende schaal om tot een concurrerende oplossing te komen als interessant alternatief om toe te passen door de ontwikkelaars. Om die reden wordt voorgesteld om stapsgewijs tot een keuze voor een uiteindelijk energieconcept te komen. Daarvoor zien wij de volgende te doorlopen stappen:

- Stel een businesscase op voor een collectief bodemenergiesysteem met als referentie de individuele warmtepomp. Bepaal de minimale schaal om tot een concurrerende propositie te komen.
- Organiseer het ambtelijke en bestuurlijke commitment voor een collectief bodemenergiesysteem door te verkennen welke instrumenten haalbaar zijn om in te zetten.
- Bepaal gezamenlijk de regelruimte voor wat betreft het kostenverhaal, inzet van een warmteplan, bestemmingsplan, etc.
- Organiseer draagvlak en commitment met de grondeigenaren door gezamenlijk de propositie aan de gebouweigenaren vorm te geven.

Verder dienen als leidraad voor het vervolg de uitgangspunten zoals weergegeven in figuur 4 te worden gebruikt. Als uit een of meerdere stappen collectiviteit onmogelijk blijkt te organiseren wordt aanbevolen in te zetten op de uitgangspunten van het energieconcept (figuur 4) in combinatie met individuele bodemwarmtepompen en deze als zodanig te borgen in de hiervoor genoemde instrumenten.