

7 april
2022



Energiesysteem gebiedsontwikkeling nieuwbouw

NOTITIE

Colofon

Energiesysteem gebiedsontwikkeling nieuwbouw

Auteur(s): Peter-Paul Smoor en Max Koster

Fotografie: Over Morgen, Kneedvorm

Ontwerp: E-line Design

Datum: 7 april 2022

Over ons

Het Servicepunt Duurzame Energie (SPDE) ondersteunt gemeenten, regio's, woningcorporaties en andere betrokkenen in Noord-Holland bij de energietransitie in de gebouwde omgeving. Dat doen we in opdracht van de Provincie Noord-Holland. Het Servicepunt deelt kennis en ervaringen, biedt expertise en is gangmaker voor het onderlinge gesprek. Signaleren we gemeente-overstijgende vraagstukken, dan pakken we die op.

Je kunt bij ons terecht voor het volgen van kennisbijeenkomsten, voor praktijkgerichte leertrajecten (leerlabs), voor 1-op-1 advies en voor praktische tools en kennisproducten. Het leren van projecten en ervaringen uit de praktijk staat centraal, want samen komen we verder.

www.servicepuntduurzameenergie.nl
info@servicepuntde.nl



Inhoudsopgave

1 Inleiding	3
2 Bepalen van de rol van de gemeente	4
3 Bepalen van voorkeursenergie-systeem warmte en koude	5
4 Ruimtelijke impact van het systeem	9
5 Rol van de gemeente	10
6 Conclusie en aanbeveling	14
Bijlage I: Onderbouwing schaalvoordelen collectief systeem	16
Bijlage II: Energiesysteem combineren met bestaand warmtenet	19
Bijlage III: Ruimtebeslag installaties warmte en koude	21
Bijlage IV: Regie op de ondergrond	23

1 Inleiding

Diverse gemeentes in Noord-Holland staan de komende jaren voor een grote woningbouwopgave. In relatief korte tijd worden er, vaak in hoge dichtheden, woningen gebouwd. Een ontwikkeling in hoge dichtheid en met een grotere schaal heeft impact op de beperkt beschikbare ruimte in het openbaar gebied, in de ondergrond en in het elektriciteitsnet. Om de beperkt beschikbare ruimte optimaal te kunnen benutten, is het wenselijk dat er een collectief energiesysteem wordt gerealiseerd met voldoende schaal. Bij de realisatie van een dergelijk systeem wordt de regierol van de gemeente belangrijker. Het is daarom van belang om vroegtijdig in het ontwikkelproces inzichtelijk te maken: (1) welk energiesysteem de voorkeur heeft; (2) op welke schaal dit kan worden ontwikkeld; (3) wat de ruimtelijke impact is; (4) wat de grondposities zijn en (5) hoeveel ontwikkelaars er zijn betrokken. Op basis hiervan kan de rol van de gemeente worden bepaald. Deze notitie ondersteunt gemeentes, ontwikkelaars en woningcorporaties bij het verkrijgen van dit inzicht. Hiermee wordt de kans, dat er een toekomstbestendig energiesysteem wordt gerealiseerd vergroot. Dit heeft voor alle partijen voordelen.

Deze notitie ondersteunt gemeentes, ontwikkelaars en woningcorporaties bij het bepalen van het voorkeursenergiesysteem; op welke schaal dit kan worden ontwikkeld; wat de ruimtelijke impact is; wat de grondposities zijn; en hoeveel ontwikkelaars er zijn betrokken. Op basis hiervan kan de rol, van de gemeente worden bepaald, vroegtijdig in het proces van een gebiedsontwikkeling. Dat kan relatief eenvoudig op basis van aantal specifieke gebiedskenmerken.

In deze notitie ligt de focus op de grotere gebiedsontwikkelingen, vanaf ongeveer 150 woningen, waarvan het grootste deel bestaat uit gestapelde woningbouw, eventueel gemengd met andere bouwfuncties. Hier liggen in Noord-Holland de grootste uitdagingen. Bij gebiedsontwikkelingen met voornamelijk grondgebonden woningen is de rol van de gemeente meestal beperkt. In deze ontwikkelingen heeft een individuele warmtepomp per woning vaak de voorkeur en is de schaal en bouwsnelheid meestal te beperkt voor de realisatie van een collectief systeem.

In deze notitie worden achtereenvolgens besproken:

- H2: Hoe kan de rol van de gemeente worden bepaald bij het tot stand komen van het energiesysteem?
- H3: Hoe kan het energiesysteem voor warmte en koude worden bepaald?
- H4: Wat is de ruimtelijke impact van het energiesysteem?
- H5: Wat is de rol van de gemeente en welk type afspraken moet er gemaakt worden met ontwikkelaars?

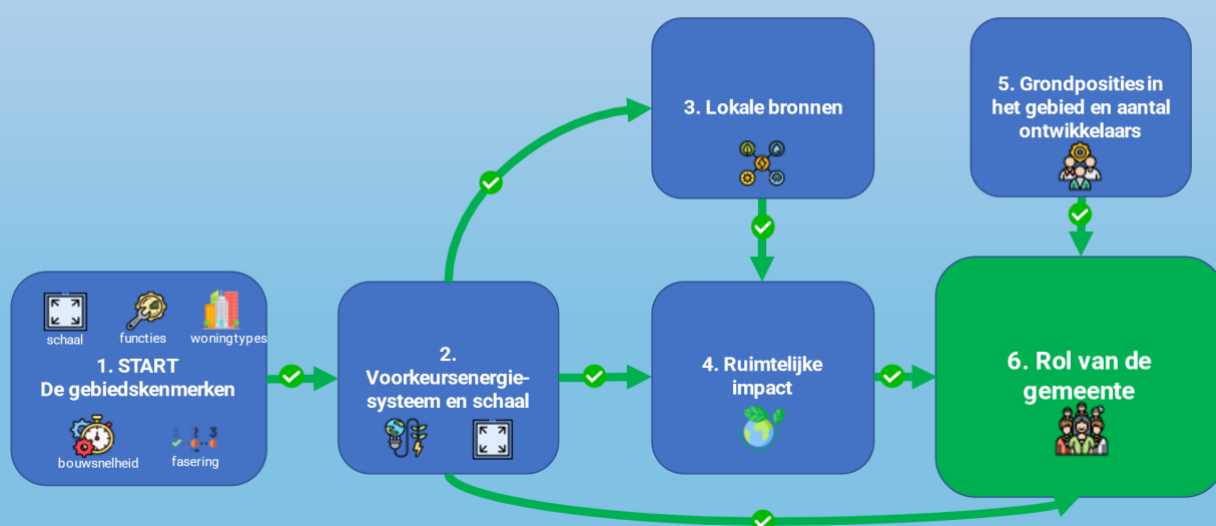
2 Bepalen van de rol van de gemeente

Om de rol van de gemeente te kunnen bepalen zullen een aantal stappen doorlopen moeten worden. Deze stappen zijn gevisualiseerd in afbeelding 2.1. Het schema is bedoeld om gemeentes, ontwikkelaars en woningcorporaties vroegtijdig in het proces van een gebiedsontwikkeling het voorkeursenergiesysteem voor warmte en koude te helpen bepalen. Daarnaast helpt het schema bij het bepalen van rol van de gemeente bij de realisatie van dit systeem.

Hoe kan de rol van de gemeente worden bepaald?

- Op basis van gebiedskenmerken (1), zoals schaal, functies, woningtypes, dichtheid, bouwsnelheid en fasering, kan het voorkeursenergiesysteem voor warmte en koude (2) worden bepaald.
- Op basis van de schaal van het voorkeursenergiesysteem (1) en het aanbod van lokale bronnen (3) kan worden bepaald welke bronnen benut kunnen worden.
- Op basis van het voorkeursenergiesysteem (1) en de bronnen (3) kan de ruimtelijke impact van het energiesysteem (4) worden bepaald.
- Op basis van het voorkeursenergiesysteem (1), de bronnen (3) en de ruimtelijke impact van het energiesysteem (4), kan de rol van de gemeente worden bepaald (6). Hoe deze rol kan worden ingevuld hangt sterk af van de grondposities en het aantal ontwikkelaars (5).

Voorkeursenergiesysteem en rol gemeente bij gebiedsontwikkeling nieuwbouw



Afbeelding 2.1: Bepalen voorkeursenergiesysteem en rol gemeente bij gebiedsontwikkeling nieuwbouw

3 Bepalen van voorkeursenergiesysteem warmte en koude

Op basis van gebiedskenmerken, zoals schaal, functies, woningtypes, dichtheid, bouwsnelheid en fasering kan relatief eenvoudig al vroegtijdig in het ontwikkelproces het voorkeursenergiesysteem voor warmte en koude worden bepaald. Bij deze methode zetten we dus de gebiedsontwikkeling centraal en niet het lokale aanbod vanuit duurzame energiebronnen en de bestaande energie-infrastructuur. Daarmee wordt geborgd dat de juiste keuzes worden gemaakt wat betreft het energiesysteem. Voor bepaald type bronnen (bijvoorbeeld WKO), voor het aansluiten op bestaande energie-infrastructuur (bijvoorbeeld een warmtenet) en grootschalige warmte-opslagsystemen is vaak een minimale schaalgrootte en bouwsnelheid nodig. Als deze schaal en bouwsnelheid niet realiseerbaar is, is het dus ook niet efficiënt om de haalbaarheid van deze bronnen of warmte-opslagtechnieken te onderzoeken.

Kijk niet té ver vooruit in de tijd

We bevinden ons aan de start van een energietransitie. De komende jaren zullen veel wetten en regels wijzigen, vinden innovaties plaats en zijn er onvoorziene omstandigheden. Dit kan impact hebben op de keuze voor het energiesysteem voor warmte en koude. Het advies is daarom om niet té ver vooruit te kijken bij de keuze van het energiesysteem.

Voor het energiesysteem voor warmte en koude is het daarnaast van belang dat alleen wordt gekeken naar logische geografische clusters van woningen en woongebouwen en naar ontwikkelingen, waarvan voldoende zekerheid is dat ze na start bouw binnen een periode van ongeveer 5 jaar worden gerealiseerd. Dit laatste is relevant om een goede afweging te kunnen maken of – en op welke schaal – een collectief energiesysteem voor warmte en koude haalbaar is. Grotere gebiedsontwikkelingen kunnen daarom in praktijk bestaan uit meerdere deelfases, ieder met hun eigen collectieve energiesysteem.

Wanneer is een collectief systeem voor warmte en koude interessant, en op welke schaal?

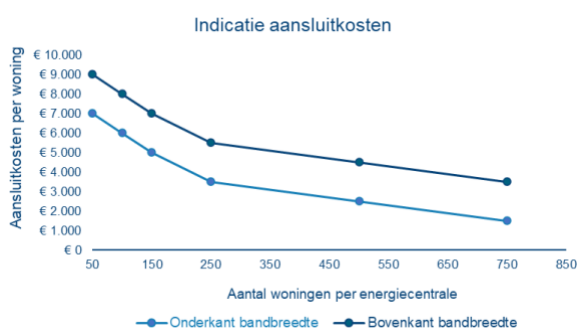
Een collectief systeem voor warmte en koude heeft bij gestapelde woningbouw een aantal voordelen ten opzichte van een individuele warmtepomp. Veel gebiedsontwikkelingen in Noord-Holland bestaan uit relatief kleine woningen. Met een collectief systeem is het ruimtebeslag in de woningen kleiner dan bij een individuele warmtepomp per woning en de onderhoudskosten aan een collectief systeem zijn per woning lager.

Dat betekent niet dat altijd een collectief systeem de voorkeur heeft. Doorslaggevend zijn de schaal en de bebouwingsdichtheid. Hoe meer woningen er achter één energiecentrale voor warmte en koude¹ aangesloten worden en hoe groter de dichtheid, des te groter het voordeel is. In grafiek 3.1 en bijlage I wordt dit nader onderbouwd.

Samengevat is een collectief systeem interessant als:

- Woningen logisch geografisch zijn geclusterd en er voldoende zekerheid is dat ze binnen een periode van 3-5 jaar worden gerealiseerd;
- Er minimaal 60-70 woningen gestapelde woningbouw worden gerealiseerd, zie afbeelding 3.2;
- Er zoveel mogelijk woningen achter één energiecentrale worden aangesloten. Het is daarom voor alle partijen in een gebiedsontwikkeling van belang om, daar waar mogelijk, te sturen op grotere schaal dan alleen één woongebouw. Het grootste schaalvoordeel is te behalen tot ongeveer 250 woningen. In praktijk zijn dit meestal meerdere woongebouwen en soms ook meerdere ontwikkelaars.

Bij de realisatie van een collectief systeem zal er een energiebedrijf geselecteerd moeten worden, die het systeem gaat ontwerpen, realiseren, beheeren en exploiteren. Er is voldoende tijd nodig om deze partij te selecteren en contracteren. Als de ontwikkelaar of een ontwikkelcombinatie de aanbestedende partij is dan zal minimaal één jaar voor start bouw of start verkoop de selectieprocedure opgestart moeten worden. Als de gemeente de aanbestedende dienst is (zie hoofdstuk 5), dan is het advies minimaal twee jaar van tevoren te starten. Dit benadrukt de noodzaak dat het voorkeursenergiesysteem al vroegtijdig in het proces bekend moet zijn.



Grafiek 3.1: Relatie tussen schaalgrootte en aansluitkosten ontwikkelaar bij maximale tarieven ACM op basis van diverse referentieprojecten met gestapelde woningbouw in Nederland



Afbeelding 3.1: Project Weespersluis in de Bloemendalerpolder in Weesp. Deze gebiedsontwikkeling heeft een grote schaal en bouwsnelheid (ongeveer 3.000 woningen in 10 jaar door meerdere ontwikkelaars), maar bestaat uit grotendeels grondgebonden woningen. Hier is gekozen voor individuele warmtepompen en niet voor een collectief systeem. Als brontechniek voor de warmtepomp kan een buitenunit, een bodemlus, of zonthermische panelen worden toegepast. De brontechniek kan per ontwikkelaar en per deelfase gekozen worden.

¹ Een energiecentrale is een centrale technische ruimte in het gebied waar de collectieve installaties, zoals warmtepompen, die de warmte opwekken nodig voor ruimteverwarming en warm tapwater, staan opgesteld. Vanaf de energiecentrale wordt de warmte en koude met een lokaal warmte-en koudenet naar de woningen en andere gebouwfuncties getransporteerd. In de woningen en andere gebouwfuncties komen afleversets. Deze afleversets leveren de warmte en koude aan de gebruikers. In de afleverset zit dus ook een warmtemeter. In de woningen wordt van koud leidingwater warm tapwater geproduceerd. De warmte benodigd voor warm tapwater (minimaal 55°C aan het tappunt) kan centraal in de energiecentrale worden opgewekt of decentraal door middel van een boosterfunctie. Deze boosterfunctie wordt gecombineerd met de afleverset in de woning.



Afbeelding 3.2: Project Anna's Hoeve in Hilversum. Deze ontwikkeling bestaat uit 65 huurwoningen gestapelde woningbouw. Hier is gekozen voor een collectief warmtepompsysteem. Het project is te klein voor een WKO-systeem. Daarom is gekozen voor buitenlucht als bron voor de warmtepompen.

Welke bronnen kunnen er warmte -en koude leveren aan het systeem?

Wat betreft de bron voor de warmtepomp is het van belang dat een schaal van minimaal 125 woningen gestapelde woningbouw nodig is om gebruik te kunnen maken van een open WKO-systeem (zie bijlage I). Bij grondgebonden woningen is de minimale schaal nog groter². In bepaalde gebieden in Noord-Holland, waar de ondergrond zeer geschikt is voor WKO, kan met één WKO-doublet³, eventueel in combinatie met buitenlucht, tot wel 1.000 woningen worden voorzien van warmte- en koude. Vanaf ongeveer 125 woningen wordt een WKO-systeem als bron voor de warmtepomp financieel interessant.



Afbeelding 3.3: Project Hyde Park bij station Hoofddorp. Deze gebiedsontwikkeling heeft een grote schaal en bouwsnelheid (3.800 woningen en 40.000 m² commercieel) en bestaat uit gestapelde woningbouw. Hier is gekozen voor een collectief systeem dat wordt ontwikkeld door één exploitant. Per fase van meerdere woongebouwen komt één collectief warmtepompsysteem. In totaal komen er 4 à 5 clusters. Voor het hele gebied wordt een WKO-systeem in combinatie met aquathermie gerealiseerd als bron voor de collectieve warmtepompen.

Bij woningbouw is de warmtevraag hoger dan de koudevraag, waardoor een WKO-systeem thermisch niet in balans is. Thermische balans is een wettelijke verplichting. Daarvoor zijn een aantal oplossingen denkbaar. Welke dat kunnen zijn is ook afhankelijk van de schaal van het project. Bij een schaal van 125 tot 600-800 woningen kunnen:

- Drycoolers of zonthermische panelen op het dak geplaatst worden voor de regeneratie van de WKO-bronnen. Deze kunnen warmte uit de buitenlucht of uit de zon gebruiken om de bodem op te warmen, zodat de balans kan worden hersteld.
- Luchtwarmtepompen ingezet worden in de tussenseizoenen en als piekvoorziening, waardoor de bodem beter in balans is. Alleen op koude dagen maakt het systeem gebruik van bodemenergie (WKO). Op dat moment is het energetisch minder interessant om gebruik te maken van buitenlucht als warmtebron. Voordeel van dit systeem is dat het WKO-systeem gedimensioneerd wordt op de koudevraag, waardoor veel meer woningen gebruik kunnen maken van één WKO-doublet;

² Bij grondgebonden woningen is de dichtheid veel lager en moet er dus per woning meer infrastructuur aangelegd worden om de bronenergie vanuit de collectieve WKO naar de individuele warmtepompen in de woningen te transporteren. Deze oplossing is daarom pas kosten efficiënt bij een schaal van ongeveer 250 woningen.

³ Een warmte- en koudeopslag (WKO) doublet is een bodemenergiesysteem dat bestaat uit een bronpaar van één warmtebron en één koudebron. Het betreft een open grondwatersysteem in een zandlaag (aquifer) op een diepte van tussen de 50 en 250 meter.

Bij een nog grotere schaal vanaf 600-800 woningen, zijn er optimalisaties mogelijk:

- Daar waar beschikbaar, kan gebruik gemaakt worden van aquathermie. Zo kan bijvoorbeeld thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) ingezet worden voor regeneratie, als bron in de tussenseizoenen en daar waar mogelijk ook als pieklast. Dit systeem is relatief kostbaar, zowel investering als onderhoud, en daarom pas realistisch bij een grotere schaal. Een andere randvoorwaarde voor aquathermie is dat de warmte, gedurende een groot deel van het jaar, mag worden onttrokken (tot ongeveer temperatuur van het oppervlaktewater van ongeveer 10 °C).
- Er kan mogelijk gebruik gemaakt worden van restwarmte uit datacenters (datathermie). Belangrijk is dat deze warmte (ongeveer 25-30°C) direct nabij de ontwikkellocatie beschikbaar is. Aandachtspunt is dat de leveringszekerheid van datathermie vaak een beperkende factor is en dat voldoende schaal nodig is, mede afhankelijk van de afstand tussen de ontwikkellocatie en het datacenter.

Bij kleinere collectieve warmtepompsystemen zal gekeken moeten worden naar andere brontechnieken voor de collectieve warmtepompen, zoals zonthermische panelen (combinatie van energie uit zon, licht en lucht), gesloten bodemlussen (energie uit de bodem) of buitenunits (energie uit buitenlucht).

Kan een bestaand warmtenet onderdeel zijn van het energiesysteem?

In een aantal steden in Noord-Holland, zoals Purmerend, Amsterdam en de regio Alkmaar zijn er bestaande warmtenetten. Bij nieuwe gebiedsontwikkelingen ligt dan vaak de vraag op tafel of het interessant is om de nieuwbouw aan te sluiten op een bestaand warmtenet. In bijlage II gaan we hier verder op in. Geconcludeerd kan worden dat:

- Het bij grotere gebiedsontwikkelingen van met veel gestapelde bouw (250-500 woningen) interessant kan zijn collectieve systemen voor warmte en koude te combineren met een bestaand warmtenet, met name voor het opwekken van warmte voor warm tapwater (ongeveer 50% van de

warmtevraag). Groot voordeel is dat het elektriciteitsnet kan worden ontlast.

- Bij kleinere projecten en grondgebonden woningen het aansluiten op een bestaand warmtenet financiële voordelen kan hebben voor ontwikkelaar. Er zijn wel een aantal aandachtspunten, die meegenomen moeten worden in de lokale afweging of aansluiten op het warmtenet wel verstandig is. Denk daarbij aan de behoefte van toekomstige gebruikers om de woning te kunnen koelen en de opgave die er is om de bestaande bouw aan te sluiten op het bestaand warmtenet, waardoor het niet wenselijk kan zijn om ook nieuwbouw aan te sluiten.

Integraal en slim energiesysteem

Naast hetgeen hierboven is benoemd, is er nog een belangrijk argument om - daar waar mogelijk - te sturen op grotere collectieve systemen voor warmte en koude (in plaats van kleinere energiecentrales per gebouw of met individuele warmtepompen per woning). Door de gebiedsontwikkeling is er behalve een toenemende vraag naar elektriciteit voor de opwek van warmte en koude ook een toenemende vraag van elektriciteit door laadinfrastructuur voor mobiliteit. Ook is er een grote piekvraag van elektriciteit van de liften in de gebouwen en is er een toenemend aanbod van lokaal opgewekte elektriciteit door een toenemende hoeveelheid zonnepanelen op daken en gevels. Het ontwikkelen van grotere, collectieve energiesystemen kan helpen om netcongestie te beperken.

Door schaalvergroting (meer woningen achter één warmtepompsysteem) kan de vermogensvraag voor het opwekken van warmte en koude worden beperkt en kunnen de verschillende systemen eenvoudiger slim met elkaar communiceren. Bij grotere schaal kunnen efficiëntere warmtebronnen, innovatieve smart grid-oplossingen, batterijsystemen en grotere warmte-opslagsystemen eerder renderen. Omdat bij grotere schaal de kosten voor ontwikkelaar afnemen, ontstaat er mogelijk meer ruimte om te investeren in innovatieve oplossingen. Hierdoor kan het elektriciteitsnet worden ontlast en kan lokaal opgewekte energie beter benut worden in het gebied. Een collectief energiesysteem op grote schaal is dus niet altijd een keuze, maar noodzakelijk voor de realisatie van de gebiedsontwikkeling.

4 Ruimtelijke impact van het systeem

Op basis van het voorkeursenergiesysteem en bronnen kan de ruimtelijke impact van het energiesysteem voor warmte en koude bepaald worden. Het betreft daarbij het ruimtebeslag van:

- De installaties in de woning;
- Het leidingtracé in de straat en de woongebouwen;
- De energiecentrale;
- Het WKO-systeem.

In bijlage III is indicatief het ruimtebeslag inzichtelijk gemaakt. Omdat het leidingtracé bij collectieve systemen meestal door openbaar gebied van de gemeente loopt en de ruimte vaak schaars is, moet dit tracé goed afgestemd worden tussen ontwikkelaar en gemeente. Ook moet al bij het stedenbouwkundig plan rekening gehouden worden dat er ruimte is voor leidingtracés voor het transport van warmte en koude door het gebied. Dit benadrukt de noodzaak dat vroegtijdig in het proces het voorkeursenergiesysteem bekend moet zijn.

5 Rol van de gemeente

Op basis van het voorkeursenergiesysteem, de bronnen en de ruimtelijke impact kan de rol van de gemeente worden bepaald. Hoe deze rol kan worden ingevuld hangt sterk af van de grondposities in het gebied en het aantal ontwikkelaars. Voor het goed kunnen invullen van de rol zullen de volgende vragen beantwoord moeten worden:

- Wat is het voorkeursenergiesysteem, is dit collectief en welke schaal heeft dit systeem?
- Hoeveel ontwikkelaars acteren binnen de schaal van het collectieve systeem en wat zijn hun grondposities?
- Zijn de ontwikkelaars bekend of worden er in fases grondposities uitgegeven door de gemeente?
- Komen bronnen, transportleidingen en/of energiecentrales in het openbaar gebied?
- Zijn er meerdere ontwikkelingen in het gebied voorzien en kan doordoor mogelijk een tekort ontstaan aan de beschikbare capaciteit van bodemenergie?
- Zijn er meerdere ontwikkelingen in het gebied voorzien en kan doordoor mogelijk een tekort ontstaan in de beschikbare capaciteit van het elektriciteitsnet?

Wanneer regie nodig is, hangt sterk af van de schaal en het type gebiedsontwikkeling. Bij een gebiedsontwikkeling:

- Met voornamelijk grondgebonden woningen is de rol van de gemeente beperkt. Hier heeft een individuele warmtepomp per woning vaak de voorkeur, waardoor er beperkte sturing vanuit de gemeente nodig is. Vanuit grondwaterbeleid zijn er mogelijk wel knelpunten, daar waar gesloten bodemlussen worden toegepast. Deze doorboren vaak kleilagen. Bij lekkages is er dan het risico dat er koelvloeistof in het grondwater terecht komt. Om dit te voorkomen kan een gemeente maximale boordieptes voorschrijven aan ontwikkelaars.
- Met ordegrootte 150-750 woningen met voornamelijk gestapelde bouw kan regie nodig zijn vanuit de gemeente, omdat het wenselijk is te sturen op een collectief systeem en een zo groot mogelijke schaal. Het is daarbij

eenvoudiger om afspraken te maken als maar één ontwikkelaar het gebied ontwikkelt. Bij meerdere ontwikkelaars blijkt het in praktijk vaak lastiger om te sturen op een gebiedsoplossing. In dat geval is de gevraagde regierol van de gemeente groter.

- Groter dan 500-750 woningen met voornamelijk gestapelde bouw is regie vanuit de gemeente essentieel. Er zitten vaak meerdere ontwikkelaars aan tafel en het is nodig om te sturen op een energiesysteem voor warmte en koude op een zo groot mogelijke schaal. Ook is er dan vaak regie nodig op de ondergrond (zie bijlage IV).

Regie door de gemeente kan door:

- Aanvullende afspraken te maken met de ontwikkelaar(s) over het voorkeursenergiesysteem en het bijhorende ruimtebeslag van o.a. leidingtracés. In het stedenbouwkundig plan moet al rekening gehouden worden met de benodigde ruimte voor leidingtracés voor het transport van warmte en koude door het gebied bij het toepassen van collectieve systemen;
- Regie te voeren op de ondergrond. Bij grootschalige toepassing van bodemenergie in gebiedsontwikkelingen neemt de drukte in de ondergrond sterk toe. Voorkomen moet worden dat bij een toename van het aantal bodemenergiesystemen negatieve interferentie tussen bodemenergiesystemen onderling of nadelige beïnvloeding van andere ondergrondse functies optreedt. Hiertoe kan een bodemenergieplan gemaakt worden (zie ook bijlage IV);
- Een concessie te verlenen aan een energiebedrijf voor de levering van warmte en koude aan de toekomstige gebruikers in het gebied. De gemeente zal dan zelf de aanbesteding moeten organiseren voor om de juiste partner te selecteren, die het energiesysteem gaat ontwerpen, realiseren, beheren en exploiteren, zie afbeelding 5.1. Ook zal de gemeente een Warmteplan moeten vaststellen. Dit kan nodig zijn als een collectief systeem op grote schaal wenselijk is, maar de kavels gefaseerd worden uitgegeven en de ontwikkelaars dus nog niet bekend zijn. Aandachtspunt is dat het Warmteplan vastgesteld en het energiebedrijf geselecteerd moet zijn vóórdat de eerste kavel van de gebiedsontwikkeling wordt uitgegeven.

In welke mate de gemeente regie kan voeren hangt af van een aantal factoren:

- Als de gemeente een grondpositie heeft, kan de gemeente bij verkoop of uitruil van gronden eisen stellen aan de ontwikkelaar;
- Als het bestemmingsplan gewijzigd moet worden, kan de gemeente eisen stellen aan de ontwikkelaar als onderdeel van goedkeuring/medewerking aan bestemmingsplanwijziging;
- Als de gemeente geen grondpositie heeft en het bestemmingsplan hoeft niet gewijzigd te worden, zijn de mogelijkheden beperkt. Dat betekent niet dat de gemeente geen regie kan voeren vanuit het algemeen belang. Bijvoorbeeld omdat er anders onvoldoende bodemenergie of vermogen uit het elektriciteitsnet beschikbaar is. Het is daarbij belangrijk om aan als gemeente aan te tonen dat de regierol noodzakelijk is en voor alle partijen een (economisch) voordeel heeft en/of het een randvoorwaarde is om de ontwikkeling mogelijk te maken.

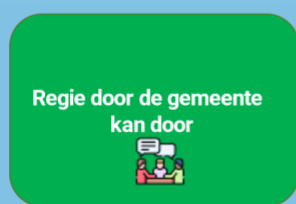
Welke rol kan de gemeente nemen bij de realisatie van een energiesysteem voor een gebiedsontwikkeling nieuwbouw?

Ga aan de hand van dit stappenplan na: (1) of regie vanuit jouw gemeente wenselijk is; (2) hoe je regie kunt voeren; en (3) in welke mate de gemeente regie kan voeren.

1 Is regie vanuit de gemeente wenselijk?

Schaal en type gebiedsontwikkeling	Regierol gemeente	Vervolgstep
Voornameijk grondgebonden woningen met individuele warmtepompen	Regie is beperkt	✗
Ordegrootte 150 – 750 woningen met voornamelijk gestapelde bouw	Regie kan nodig zijn	2
Groter dan 500 – 750 woningen met voornamelijk gestapelde bouw	Regie is essentieel	2

2 Hoe kun je als gemeente regie voeren?



Aanvullende afspraken maken met de ontwikkelaar(s) over het voorkeursenergiesysteem en het bijhorende ruimtebeslag van o.a. leidingtracés

Regie voeren bij de realisatie van bodemenergiesystemen en leidingen in de ondergrond

Als gemeente een concessie verlenen aan een Energiebedrijf voor de levering van warmte en koude aan de toekomstige gebruikers in het gebied

3 Mate van regie die de gemeente kan voeren

Mate van regie
De mate van regie die je kan voeren als gemeente wordt hoger naar mate je aan meer aspecten voldoet.

Grondpositie
Heeft de gemeente een grondpositie?

Bestemmingsplan
Moet het bestemmingsplan gewijzigd worden?

Algemeen belang
Heeft de samenwerking tussen diverse ontwikkelaars voor alle partijen een (economisch) voordeel?

Afspraken met ontwikkelaars
Heeft de gemeente afspraken gemaakt met de ontwikkelaar(s) over voorkeursenergiesysteem en ruimtegebruik ondergrond en openbaar gebied?

Afbeelding 5.1: Bepalen rol gemeente bij realisatie energiesysteem voor gebiedsontwikkeling nieuwbouw



Afbeelding 5.2: Project WAD kwartier Amsterdam. Deze gebiedsontwikkeling heeft een grote schaal en bouwsnelheid (3.200 woningen en bijhorende voorzieningen, totaal 200.000 m2) en bestaat uit gestapelde woningbouw. Hier is gekozen voor een collectief systeem dat wordt ontwikkeld door één exploitant. Omdat de kavels gefaseerd worden uitgegeven en de ontwikkelaars nog niet bekend zijn, heeft de gemeente de regie genomen, de exploitant geselecteerd en een Warmteplan vastgesteld. Voor het hele gebied komen meerdere WKO-bronnen en er komen twee energiecentrales. Het systeem wordt aangevuld met luchtwaterwarmtepompen, zodat er een betere bodem balans gerealiseerd kan worden. Er wordt onderzocht of het systeem is te optimaliseren met TEO of datathermie. Door de grote schaal van het systeem is er financiële ruimte en wordt er een korting gegeven op de tarieven voor eindgebruikers.

Borging van betaalbaarheid sociale huurwoningen

Bij de ontwikkeling van sociale huurwoningen is de betaalbaarheid voor de huurder belangrijk. Bij een collectief systeem is wettelijk bepaald dat de eindgebruiker nooit meer betaalt dan de maximale tarieven voor warmte en koude die jaarlijks worden vastgesteld door Autoriteit Consument & Markt (ACM). De meeste ontwikkelaars sturen bij de realisatie van een collectief systeem op deze maximale tarieven, omdat dit leidt tot de laagste aansluitkosten voor de ontwikkelaar.

Bij de ontwikkeling van sociale huurwoningen is dit een punt van aandacht. Het is namelijk niet redelijk om deze maximale vastrechtkosten voor warmte en koude, gedurende de gebruiksfase, geheel bij de huurder neer te leggen. Het advies aan woningcorporatie is om in de realisatiefase, vanuit het oogpunt van betaalbaarheid voor de toekomstige huurders, extra budget vrij te maken om een deel van de vastrechtkosten af te kopen. Dit is redelijk, omdat in het geval van een collectief systeem, de woningcorporatie gedurende de beheerfase geen kosten heeft voor het onderhouden en vervangen van het warmte-opweksysteem. Voor een woningcorporatie is het belangrijk om goede afspraken te maken over het energiesysteem voor warmte en koude in het Turn-Key contract met de beoogd ontwikkelaar. Dit borgt de betaalbaarheid van huurders al vroegtijdig in het proces.

Voor een gemeente is het ook vanuit het oogpunt van betaalbaarheid van sociale huurwoningen van belang om, daar waar kan, bij de ontwikkeling van een collectief systeem voor warmte en koude, te sturen op zoveel mogelijk woningen achter één energiecentrale. Hierdoor zijn de aansluitkosten lager en is er dus mogelijk meer ruimte voor een woningcorporatie (en ontwikkelaars) om een deel van de vastrechtstarieven af te kopen. Dit komt ten goede aan de betaalbaarheid van de eindgebruiker (zie voorbeeldproject afbeelding 5.1).

6 Conclusie en aanbeveling

Een toekomstbestendig energiesysteem is een belangrijke component van de energietransitie en duurzame gebiedsontwikkelingen. Door vroegtijdig in het ontwikkelproces inzichtelijk te maken welk energiesysteem de voorkeur heeft, kunnen schaalvoordelen worden behaald die anders onbenut blijven. In de praktijk vraagt dit bij grotere projecten om een sterkere rol van gemeenten in het verbinden van opgaven en projectontwikkelaars.

Om de rol van de gemeente te kunnen bepalen wordt geadviseerd om, vroegtijdig in het proces, de volgende stappen te doorlopen:

1. Op basis van gebiedskenmerken kan het voorkeursenergiesysteem voor warmte en koude worden bepaald;
2. Op basis van de schaal van het voorkeursenergiesysteem en het aanbod van lokale bronnen kan worden bepaald welke bronnen benut kunnen worden.
3. Op basis van het voorkeursenergiesysteem en de bronnen kan de ruimtelijke impact van het energiesysteem worden bepaald.
4. Op basis van het voorkeursenergiesysteem, de bronnen en de ruimtelijke impact van het energiesysteem kan de rol van de gemeente worden bepaald. Hoe deze rol kan worden ingevuld hangt sterk af van de grondposities en het aantal ontwikkelaars.

Bepalen voorkeursenergiesysteem voor warmte en koude

Op basis van gebiedskenmerken, zoals schaal, functies, woningtypes, dichtheid, bouwsnelheid en fasering kan het voorkeursenergiesysteem voor warmte en koude worden bepaald. Om basis van deze gebiedskenmerken kan worden bepaald of een collectief systeem interessant is. Dit is het geval als:

- Woningen logisch geografisch zijn geclusterd en dat er voldoende zekerheid is dat ze binnen een periode van 3-5 jaar worden gerealiseerd;

- Er minimaal 60-70 woningen gestapelde woningbouw worden gerealiseerd;

Als een collectief systeem de voorkeur heeft is heeft het voordelen om, daar waar mogelijk, zoveel mogelijk woningen achter één energiecentrale aan te sluiten.

Door schaalvergroting:

- Gaan de investeringskosten voor ontwikkelaar omlaag. Door de lagere aansluitkosten is er meer ruimte voor woningcorporaties om lagere energielasten voor huurders te realiseren;
- Kan de vermogensvraag voor het opwekken van warmte en koude worden beperkt en kunnen de verschillende energiesystemen, zoals het openbare net, de warmtepompen, elektrische laadpalen en zonnepanelen eenvoudiger beter met elkaar communiceren;
- Kunnen lokale warmte- en koudebronnen optimaal worden benut en kan efficiënter gebruik gemaakt worden van grotere warmte-opslagsystemen.

Het is daarom voor alle partijen in een gebiedsontwikkeling van belang om, daar waar mogelijk, te sturen op grotere schaal dan alleen één woongebouw. Het grootste schaalvoordeel is te behalen tot ongeveer 250 woningen. In praktijk zijn dit meestal meerdere woongebouwen en soms ook meerdere ontwikkelaars. Grotere schaal kan zeker nog voordelen hebben, maar het effect wordt wel kleiner.

Bij de realisatie van een collectief systeem zal er een energiebedrijf geselecteerd moeten worden, die het systeem gaat ontwerpen, realiseren, beheren en exploiteren. Er is voldoende tijd nodig om deze partij te selecteren en contracteren. Als de ontwikkelaar of een ontwikkelcombinatie de aanbestedende partij is dan zal minimaal één jaar voor start bouw of start verkoop de selectieprocedure opgestart moeten worden.

Rol van de gemeente

Voor het goed kunnen invullen van de rol zullen vragen beantwoord moeten worden zoals wat het voorkeursenergiesysteem is, hoeveel ontwikkelaars acteren binnen de schaal van het collectieve systeem en wat hun grondposities zijn, of er bronnen, transportleidingen en/of energiecentrales in het openbaar gebied komen en of er meerdere ontwikkelingen in het gebied zijn voorzien waardoor er mogelijk een tekort ontstaat in de capaciteit van het elektriciteitsnet en de beschikbare capaciteit van bodemenergie.

Wanneer regie nodig is, hangt sterk af van de schaal en het type gebiedsontwikkeling. Bij een gebiedsontwikkeling:

- Met voornamelijk grondgebonden woningen is de rol van de gemeente beperkt. Hier heeft een individuele warmtepomp per woning vaak de voorkeur, waardoor er beperkte sturing vanuit de gemeente nodig is. Daar waar nodig kan de gemeente beperkingen stellen aan de boordiepte, om te voorkomen dat er koudemiddel in het grondwater terechtkomt bij het toepassen van bodemlussen;
- Met ordegrootte 150-750 woningen met voornamelijk gestapelde bouw, kan regie nodig zijn vanuit de gemeente, omdat het wenselijk is te sturen op een collectief systeem en een zo groot mogelijke schaal. Ook moet er rekening worden gehouden met leidingtracés van het collectieve systeem voor warmte en koude in het openbaar gebied.
- Groter dan 500-750 woningen met voornamelijk gestapelde bouw is regie vanuit de gemeente nodig. Er zitten vaak meerdere ontwikkelaars aan tafel en het is nodig om te sturen op een energiesysteem voor warmte en koude op een zo groot mogelijke schaal. Naast ruimte voor leidingtracés is meestal regie nodig op het ruimtebeslag van bodemenergiesystemen (zie bijlage IV).

Regie kan door:

- Aanvullende afspraken te maken met de ontwikkelaar(s) over het voorkeursenergiesysteem en het bijhorende ruimtebeslag van o.a. leidingtracés;
- Regie te voeren op de ondergrond;
- Als gemeente een concessie te verlenen aan een energiebedrijf. Aandachtspunt is dat het Warmteplan vastgesteld moet zijn en het energiebedrijf geselecteerd voordat de eerste kavel van de gebiedsontwikkeling wordt uitgegeven.

In welke mate de gemeente regie kan voeren hangt af van of de gemeente een grondpositie heeft en/of er een bestemmingsplanwijziging nodig is. Is dat het geval, dan kunnen er contractueel aanvullende eisen aan de ontwikkelaar worden gesteld.

Bijlage I: Onderbouwing schaalvoordelen collectief systeem

Een collectief systeem voor warmte en koude heeft bij gestapelde woningbouw een aantal voordelen ten opzichte van een individuele warmtepomp. Veel gebiedsontwikkelingen in Noord-Holland bestaan uit relatief kleine woningen. Met een collectief systeem is het ruimtebeslag in de woningen kleiner dan bij een individuele warmtepomp per woning en de onderhoudskosten aan een collectief systeem zijn per woning lager.

Dat betekent niet dat altijd een collectief systeem de voorkeur heeft. Doorslaggevend is de schaal en de bebouwingsdichtheid. Hoe meer woningen er achter één energiecentrale voor warmte en koude⁴ aangesloten worden en hoe groter de dichtheid, des te groter het voordeel is. Belangrijk daarbij is wel dat de woningen logisch geografisch zijn geclusterd en dat er voldoende zekerheid is dat ze binnen een periode van 3-5 jaar worden gerealiseerd.

Hoe meer woningen er achter één energiecentrale voor warmte-en koude aangesloten worden:

- Hoe lager de investeringskosten/aansluitkosten voor de ontwikkelaar, door de combinatie van onderstaande factoren;
- Hoe minder warmte-opwekvermogen er nodig is per woning voor ruimteverwarming. Hierdoor wordt er dus ook minder vermogen gevraagd van het elektriciteitsnet en zijn de investeringen en onderhoudskosten van de warmte-opwekinstallatie per woning lager, zie grafiek 1.2;
- Hoe minder warmte-opwekvermogen er nodig is per woning voor de opwek van warm tapwater, hierdoor is veel minder buffercapaciteit en dus ruimtebeslag nodig om warm water, benodigd voor het opwekken van warm tapwater, op te slaan, zie tabel 1.3.
- Hoe beter de lokaal beschikbare warmte- en koude bronnen (zie o.a. tabel 1.4) en de

capaciteit van de bestaande energie-infrastructuur benut kan worden. Dit komt ten goede van de efficiëntie van het systeem. Dit heeft voordelen voor de duurzaamheid van het systeem, de betaalbaarheid en er wordt minder vermogen gevraagd van het elektriciteitsnet;

- Hoe lager de inkoopkosten van elektriciteit, benodigd voor het opwekken van warmte. Dit is het gevolg van een lagere energiebelasting en Opslag Duurzame Energie als er op grotere schaal elektriciteit wordt ingekocht, zie tabel 1.5;

Relatie schaalgrootte en vermogen

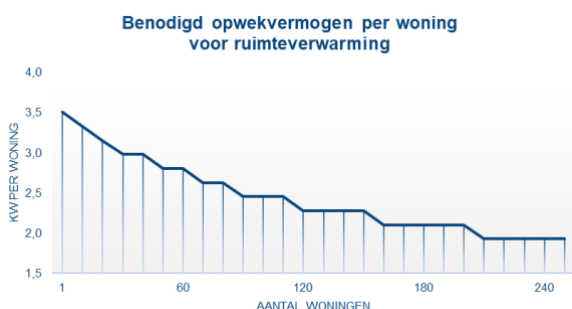
Grafiek 1.2 toont de relatie tussen het benodigd opwekvermogen (in kW) voor ruimteverwarming per woning en het aantal woningen dat achter één energiecentrale is aangesloten. Daaruit blijkt dat:

- Het benodigde vermogen voor ruimteverwarming daalt naarmate er meer woningen worden aangesloten op één systeem;
- De vermogensvraag per woning is ongeveer 3,5 kW. Naarmate het aantal woningen stijgt is er steeds minder warmte-opwekvermogen nodig om deze 3,5 kW te kunnen leveren. Dit heeft te maken met het feit dat niet alle woningen gelijktijdig om warmte vragen, wat ook netcongestieproblematiek ten goede komt;

4

Een energiecentrale is een centrale technische ruimte in het gebied waar de collectieve installaties, zoals warmtepompen, die de warmte opwekken nodig voor ruimteverwarming en warm tapwater, staan opgesteld. Vanaf de energiecentrale wordt de warmte en koude met een lokaal warmte-en koudenet naar de woningen en andere gebouwfuncties getransporteerd. In de woningen en andere gebouwfuncties komen afleversets. Deze afleversets leveren de warmte en koude aan de gebruikers. In de afleverset zit dus ook een warmtemeter. In de woningen wordt van koud leidingwater warm tapwater geproduceerd. De warmte benodigd voor warm tapwater (minimaal 55°C aan het tappunt) kan centraal in de energiecentrale worden opgewekt of decentraal door middel van een boosterfunctie. Deze boosterfunctie wordt gecombineerd met de afleverset in de woning.

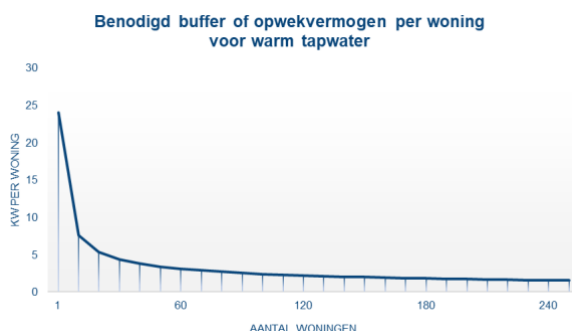
- Er een schaalvoordeel is tot ongeveer 200-250 woningen, daarna blijft het voordeel gelijk.



Grafiek 1.2: Relatie tussen schaalgrootte en benodigd opwekvermogen voor ruimteverwarming

Grafiek 1.3 toont de relatie tussen het benodigd buffer- of opwekvermogen (in kW) voor warm tapwater per woning en het aantal woningen dat achter één energiecentrale is aangesloten. Daaruit blijkt dat:

- Het benodigde vermogen voor warm tapwater sterk daalt naarmate er meer woningen worden aangesloten op één systeem;
- De vermogensvraag bij één woning is ongeveer 24 kW. Dit is relatief hoog omdat er een korte piek is als er wordt gedoucht. Naarmate het aantal woningen stijgt is er steeds minder buffer- of warmte-opwekvermogen nodig om deze 24 kW te kunnen leveren. Dit heeft te maken met het feit dat niet alle woningen gelijktijdig om warm tapwater vragen;
- Er een schaalvoordeel is tot ongeveer 60-100 woningen, daarna neemt het schaalvoordeel nog wel toe, maar dat is beperkt.



Grafiek 1.3: Relatie tussen schaalgrootte en benodigd buffer of opwekvermogen voor warm tapwater

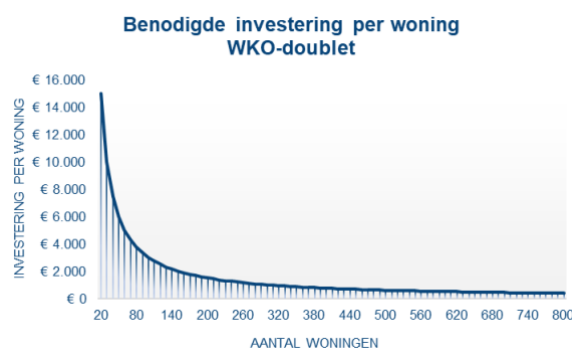
Relatie schaalgrootte en haalbaarheid WKO

Een WKO-systeem komt ten goede aan de efficiëntie van het systeem. Verwarmen en koelen in combinatie met WKO zijn efficiënter dan in combinatie met zonthermie of buitenlucht. Hierdoor is minder capaciteit nodig van het elektriciteitsnet en is minder

elektriciteit nodig om warmte en koude op te wekken. Hoeveel woningen er op één WKO-doublet aangesloten kunnen worden is afhankelijk van de locatie en of er naast WKO ook gebruik gemaakt wordt van andere warmtebronnen, zoals buitenlucht, TEO en datathermie. In Noord-Holland is op de meeste plaatsen de ondergrond geschikt voor WKO en kunnen er tussen de 200 en 1.000 woningen worden aangesloten op één WKO-doublet.

Grafiek 1.4 toont de relatie tussen de investering per woning in een WKO-bron en het aantal woningen dat wordt aangesloten op één WKO-doublet. Daaruit blijkt dat:

- De prijs per aangesloten woning snel daalt naarmate er meer woningen worden aangesloten op één WKO-doublet.
- Vanaf ongeveer 125 woningen wordt een WKO-systeem als warmte- en koudebron voor het energiesysteem pas financieel interessant. Bij een dergelijk investeringsniveau (ca. €3.000) is een WKO-systeem concurrerend met individuele warmtepompsystemen. Bij kleinere collectieve warmtepompsystemen zullen andere systemen (veel) goedkoper zijn en zal dus gekeken moeten worden naar andere brontechnieken voor de warmtepomp, zoals zonthermische panelen (combinatie van energie uit zon, licht en lucht), gesloten bodemlussen (energie uit de bodem) of buitenunits (energie uit buitenlucht);

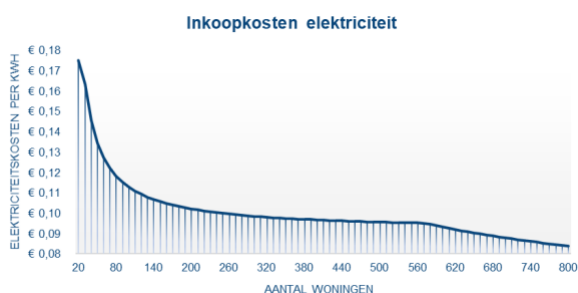


Grafiek 1.4: Relatie tussen schaal en investeringskosten in een WKO-doublet per woning

Relatie schaalgrootte en inkoopkosten elektriciteit

Grafiek 1.5 toont de relatie tussen de inkoopkosten voor elektriciteit (in € per kWh) en het aantal woningen. Daaruit blijkt dat:

- De inkoopkosten voor elektriciteit dalen al naar gelang er meer woningen worden aangesloten op één energiesysteem.
- Dit komt door de dalende energiebelasting en opslag duurzame energie voor grotere elektriciteitsvolumes.
- De inkoopkosten per grootste schaalvoordelen worden behaald tot ongeveer 200-250 woningen. Daarna neemt het schaalvoordeel nog wel toe, maar dat is beperkt. De 'knik' bij ongeveer 600 woningen ontstaat doordat de elektriciteitsprijs dan opnieuw in een lagere staffel komt.



Grafiek 1.5: Relatie tussen schaalgrootte en benodigd buffer of opwek-vermogen voor warm tapwater

Bijlage II: Energiesysteem combineren met bestaand warmtenet

In een aantal steden in Noord-Holland, zoals Purmerend, Amsterdam en de regio Alkmaar zijn er bestaande warmtenetten. Bij nieuwe gebiedsontwikkelingen ligt dan vaak de vraag op tafel of het interessant is om nieuwbouw aan te sluiten op een bestaand warmtenet. Om deze vraag te kunnen beantwoorden, maken we onderscheid tussen:

- Grotere gebiedsontwikkelingen, waar collectieve systemen voor warmte en koude gecombineerd kunnen worden met een warmtenet; en
- Kleinere projecten en grondgebonden woningen.

Collectief systeem voor warmte en koude in combinatie met bestaand warmtenet

Bij gebiedsontwikkelingen met veel gestapelde woningbouw is er naast een warmtebehoefte ook een koudebehoefte. Dat betekent niet dat een collectief systeem voor warmte-en koude bij grotere systemen niet gecombineerd kan worden met een bestaand warmtenet. In de vorige bijlage is uitgelegd dat meer woningen er achter één energiecentrale zorgen voor betere benutting van lokaal beschikbare warmte- en koudebronnen en betere benutting van de capaciteit van de bestaande energie-infrastructuur. De combinatie van een WKO-systeem met een bestaand middentemperatuur warmtenet is daar een goed voorbeeld van.

Het bestaande middentemperatuur warmtenet kan de warmte leveren voor warmtapwater en een deel van de warmte voor ruimteverwarming. De vraag naar warm tapwater is bij gestapelde nieuwbouwwoningen ongeveer 50% van de totale warmtevraag. De energiecentrale krijgt dan naast collectieve

warmtepompen en een WKO ook een aansluiting op het warmtenet. Het warmtenet kan ook ingezet worden voor een deel van de warmte nodig voor ruimteverwarming. Dit heeft een aantal voordelen:

- Het elektriciteitsnet wordt ontlast, omdat op koude dagen minder warmtepompvermogen nodig is;
- Het is ook interessant voor het warmtebedrijf, omdat met een relatief kleine aansluiting (weinig vermogen) het gehele jaar door warmte wordt geleverd;
- Bij woningbouw is de warmtevraag hoger dan de koudevraag. Door de inzet van het warmtenet is het WKO-systeem beter in balans. Er zijn daardoor geen nodig op het dak van de gebouwen voor regeneratie van het systeem.
- Er kunnen meer woningen worden aangesloten op één WKO-doublet, omdat de bronnen op de koudevraag gedimensioneerd kunnen worden. Dit is interessant in gebieden waar de bodem minder geschikt is voor WKO of als er gebouwd wordt in hoge dichtheden, waardoor er mogelijk te weinig beschikbare capaciteit is in de ondergrond voor de realisatie van voldoende bodemenergiesystemen.

Kleinere projecten en grondgebonden woningen aansluiten op een warmtenet

Voor een ontwikkelaar kan het aansluiten van kleinere projecten van woongebouwen tot ongeveer 125 woningen en grondgebonden woningen op een bestaand warmtenet financieel interessant zijn. De investerings- en aansluitkosten voor een ontwikkelaar op een warmtenet zijn dan mogelijk lager dan die voor een collectieve of individuele warmtepomp. Er zijn wel een aantal aandachtspunten. In het geval van aansluiting op het bestaand warmtenet:

- Worden de woningen niet actief gekoeld via het vloerverwarmingssysteem. Er zullen dan aanvullende maatregelen genomen moeten worden door ontwikkelaar om aan de temperatuuroverschrijding-eis (TO-juli) eis te voldoen/ om oververhitting te voorkomen.

NOTITIE

- Moeten er mogelijk meer zonnepanelen op het dak geplaatst worden om aan de BENG-eisen en -ambities te kunnen voldoen, hiervoor is niet altijd voldoende ruimte beschikbaar in het gebied, met name als er wordt gebouwd in hogere dichtheden. Hoeveel extra panelen nodig zijn is afhankelijk van de warmtebron van het warmtenet. Hoe duurzamer en/ of efficiënter de warmtebron, hoe eenvoudiger de eisen behaald kunnen worden.
- Wordt er capaciteit geclaimd van het bestaande warmtenet en de warmtebron door de nieuwbouwwontwikkeling. Deze capaciteit is dan niet meer beschikbaar voor het verduurzamen van de bestaande woningvoorraad.

Bovenstaande aandachtspunten zullen meegenomen moeten worden in de afweging of aansluiten op het warmtenet wel verstandig is.

Bijlage III: Ruimtebeslag installaties warmte en koude

Deze bijlage geeft indicatief inzicht in het ruimtebeslag van de installaties in de woning, van het leidingtracé, van de energiecentrale en het WKO-systeem.

Installaties in de woning

De ruimtelijke impact van een collectief systeem voor warmte en koude in de woning blijft beperkt tot een afleverset, eventueel aangevuld met een 15 liter boiler als booster voor de opwek van warm tapwater. Dit is kleiner dan een individuele warmtepomp, waar naast de warmtepomp ook ruimte nodig is voor een boiler van minimaal 150 liter. Dit maakt een collectief systeem erg geschikt voor woningen met een beperkt woonoppervlak.

Leidingtracé

Voor het transport van warmte en koude bij een collectief systeem, zal vanaf de energiecentrale naar de afleverset in de woningen een warmte- en koudenet aangelegd moeten worden. Dit leidingtracé bestaat uit 4 pijpen. Hiervoor zal ruimte gereserveerd moeten worden in de schachten van de woningen. Ook is ruimte nodig voor een leidingtracé in de straat van ongeveer 2 meter breed van de energiecentrale naar de op het systeem aangesloten (woon)gebouwen.

Energiecentrale

Bij een collectief systeem is ruimte nodig voor de realisatie van een energiecentrale waarin de collectieve installaties voor de opwek van warmte en koude komen te staan. Denk daarbij aan de warmtepompen, warmtewisselaars bronsysteem, regelsystemen, transportpompen en de transformator. Er moet hiervoor ruimte worden gereserveerd in het gebouw of overdekte parkeervoorziening, die als eerste wordt gerealiseerd. Als hier geen zekerheid over is kan gekozen worden voor een gebouw in de openbare ruimte, centraal gelegen in het plangebied.

De grootte van de energiecentrale is afhankelijk van het aantal woningen dat is aangesloten op het systeem. Ook hier zien we dat grotere schaal voordelen heeft, zie tabel 3.1.

Daarnaast zijn er drycoolers⁵ nodig op het dak van het gebouw in de gebiedsontwikkeling dat als eerste wordt gerealiseerd of op het dak van de energiecentrale, als deze niet in een gebouw wordt gerealiseerd. Bij woningbouw is de warmtevraag hoger dan de koudevraag, waardoor het systeem niet thermisch in balans is. De drycoolers zijn nodig voor de regeneratie van de WKO-bronnen en/of als buitenluchtwarmtepompen worden ingezet, zodat de balans kan worden hersteld. Dit is een wettelijke verplichting. In tabel 3.1 is het ruimtebeslag op het dak weergegeven. Dit is inclusief tussenliggende ruimte tussen de drycoolers voor onderhoud (ongeveer 1,5 meter) en de afstand van de drycoolers tot aan de dakrand (ongeveer 2 meter).

Aantal woningen	Oppervlak energiecentrale	Oppervlak drycoolers
70 - 150	40 - 60	20 - 40
150 - 250	60 - 80	40 - 60
250 - 500	80 - 100	60 - 80
500 - 1.000	100 - 150	80 - 100
1.000 - 1.500	150 - 200	100-150
1.500-3.000	200 - 500	150 - 300

Tabel 3.1: Ruimtebeslag energiecentrale en drycoolers

⁵ Als alternatief voor drycoolers kan ook gekozen worden om het WKO-systeem te optimaliseren met aquathermie of datathermie. Randvoorwaarde is wel dat er voldoende schaal moet zijn voor dit systeem en dat deze bronnen aanwezig moeten zijn op locatie.

Bodemenergiesysteem

Er is ruimte nodig voor een leidingtracé in de straat van ongeveer 1,5 meter breed van de bronnen naar de energiecentrale en er is ruimte nodig voor de bronwarmtewisselaar in de energiecentrale.

Voor de realisatie van een WKO-systeem is ook ruimte nodig in de ondergrond voor de warmte – en koudebron(nen). Bij grootschalige toepassing van bodemenergie in gebiedsontwikkelingen neemt de drukte in de ondergrond sterk toe. Voorkomen moet worden dat bij een toename van het aantal bodemenergiesystemen negatieve interferentie tussen bodemenergiesystemen onderling of nadelige beïnvloeding van andere ondergrondse functies optreedt. Hiervoor wordt verwezen naar bijlage IV.

Bijlage IV: Regie op de ondergrond

Om een optimaal en duurzaam gebruik van de ondergrond te borgen is bij grotere gebiedsontwikkelingen regie vanuit de gemeente gewenst, zodat huidige en toekomstige ontwikkelingen gebruik kunnen maken van bodemenergie. Regie zorgt ervoor dat ongewenste interferentie (negatieve interactie) tussen bodemenergiesystemen onderling of met andere ondergrondse functies wordt voorkomen. Ook kan door te sturen op grotere systemen worden bereikt dat de capaciteit in de ondergrond beter kan worden benut. Hiermee wordt voorkomen dat iedere ontwikkelaar een eigen bodemenergiesysteem gaat ontwikkelen, waardoor de beschikbare capaciteit niet optimaal wordt benut.

Wanneer regie nodig is hangt af van een aantal factoren:

- De grootte van de gebiedsontwikkeling en het type gebouwen. Bij woningbouwprojecten, in hoge dichtheid, al dan niet in combinatie met andere functies, is de kans groot dat WKO-systemen ontwikkeld gaan worden;
- De bodemgeschiktheid. Hoe beter de bodem geschikt is voor bodemenergiesystemen, hoe meer capaciteit beschikbaar is. Ook is het van belang of er maar één zandlaag geschikt is voor bodemenergiesystemen of dat meerdere zandlagen geschikt zijn;
- Restricties aan het gebruik van de ondergrond. Op sommige locaties zijn bepaalde zandlagen wel geschikt voor bodemenergie, maar zijn er restricties. Bijvoorbeeld omdat er een drinkwaterwinningsgebied is;

- Het aantal ontwikkelaars in het gebied. Bij meerdere ontwikkelaars is de kans groter dat iedere ontwikkelaar een eigen bodemenergiesysteem gaat ontwikkelen, waardoor de beschikbare capaciteit niet optimaal kan worden benut;
- De aanwezigheid van bestaande bodemenergiesystemen. Deze zijn vaak niet optimaal gepositioneerd in de ondergrond en kunnen daarom een grote beperkende factor zijn voor een gebiedsontwikkeling.

Het is dus op voorhand moeilijk te voorspellen wanneer regie op de ondergrond nodig is. Geadviseerd wordt om daarom bij gebiedsontwikkelingen van gestapelde woningbouw vanaf 500 woningen waar meerdere ontwikkelaars bij betrokken zijn en bij alle ontwikkelingen groter dan 750 woningen een quickscan uit te laten voeren naar de beschikbaarheid van bodemenergie in de ondergrond en de vraag naar warmte en koude van de gebiedsontwikkeling.

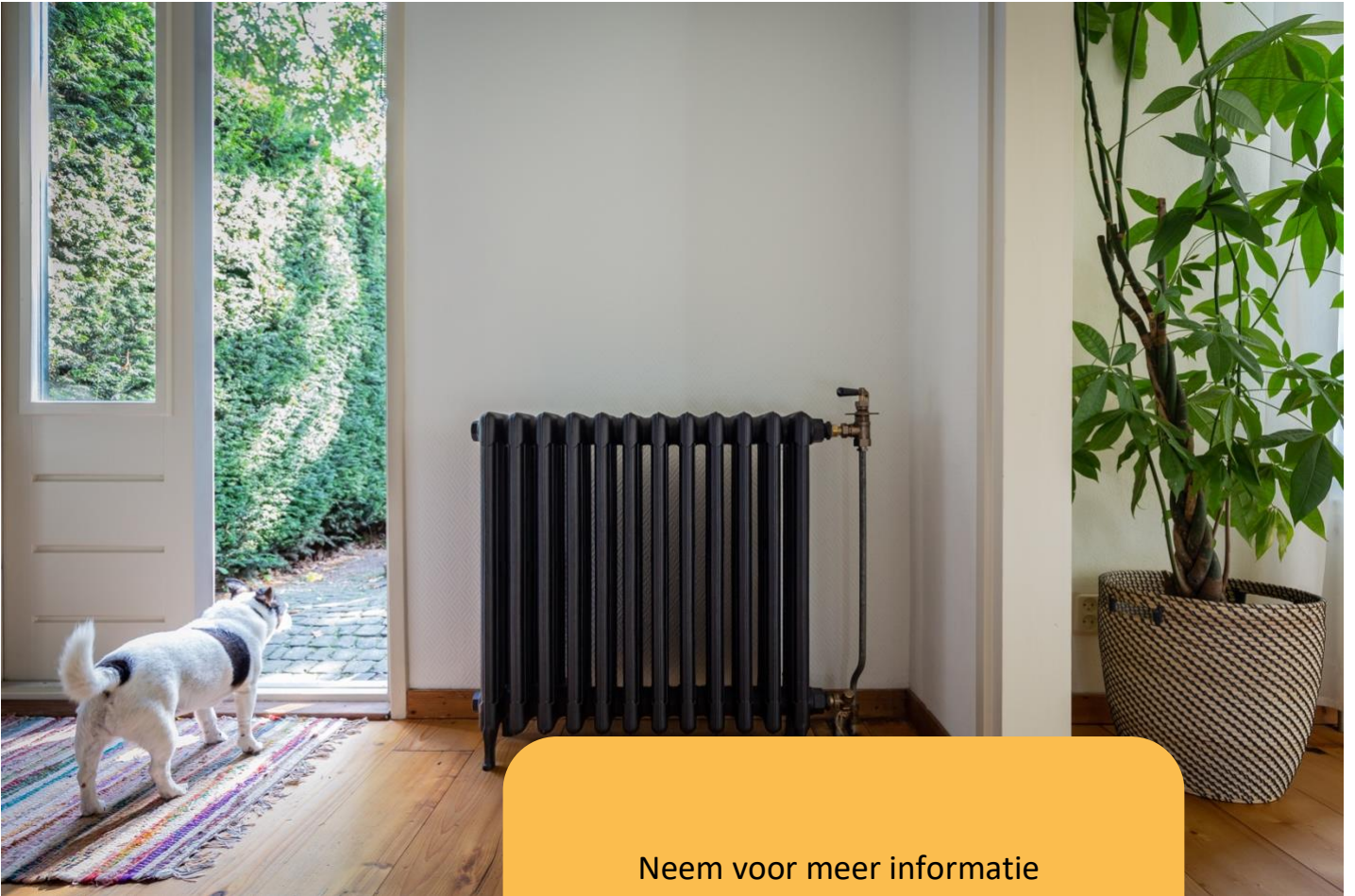
Regie vanuit de gemeente kan door:

- Het opstellen van een bodemenergieplan, waarin de locaties vastgelegd worden waar de warmtebronnen en waar de koudebronnen gerealiseerd kunnen worden, zodat interferentie wordt voorkomen. Ook kunnen er aanvullend gebruiksregels worden opgesteld. Bijvoorbeeld dat aangetoond moet worden door ontwikkelaar dat een nieuw bodemenergiesysteem geen nadelige invloed heeft op aanwezige of toekomstige bodemenergiesystemen in het plangebied en het maximaal aantal doubletten per kavel.

NOTITIE

Het sturen op een bepaalde schaal, waarbij een energiesysteem voor een (deel)gebied wordt ontwikkeld in plaats van voor een bepaald kavel. Hiermee wordt voorkomen dat iedere ontwikkelaar een eigen bodemenergiesysteem gaat ontwikkelen. Het kan voorkomen dat dit betekent dat meerdere ontwikkelaars moeten gaan samenwerken in een gebied. Het is dan ook een optie dat de gemeente door middel van een aanbesteding een concessie gaat verlenen in een gebied aan een energiebedrijf voor het ontwerp, de realisatie en beheer en de exploitatie van warmte en koude. Voor het gebied zal dan een Warmplan vastgesteld moeten worden.

NOTITIE



Neem voor meer informatie
contact op met [Peter-Paul Smoor](#)