



## Groningen duurzaam warm

Visie en strategie voor ontwikkeling  
en gebruik van duurzame warmte  
en koude in de stad Groningen

# Inhoud

<b>1 Inleiding</b>	4	<b>4 Activiteiten; projecten, organisatie en uitvoering</b>	22
<b>2 Warmte en koude</b>	6	4.1 Ontwikkelen integrale energiegebiedsvisies	24
2.1 Feiten en achtergronden	8	4.2 Warmte/koude-opslag	26
2.2 Ontwikkelingen	12	4.3 Restwarmte en warmtenetten	28
2.3 Randvoorwaarden en kritische succesfactoren	14	4.4. Geothermie (diepe aardwarmte)	30
2.4 Goede kansen in Groningen	15	4.5 Overige activiteiten/projecten	32
<b>3 Ambities, rol en strategie van de gemeente</b>	16	4.6 Organisatie	33
3.1 Waarborgen van publieke belangen	18	<b>5 Financieel perspectief</b>	34
3.2 Rol van de gemeente	19	<b>Bijlagen</b>	37
3.3 Wetgeving	20	1 Wetgeving	38
3.4 Strategie	20	2 Kaarten	42

# 1

# Inleiding

De stad Groningen is ambitieus als het gaat om nieuwe energievormen en energiebesparing. Dat zijn wij aan onze stand verplicht. In 2010 heeft Noord-Nederland een 'green deal' gesloten met het Rijk. Daarin wordt het Noorden – de Energy Valley-aangemerkt als topsector energie. De regio Groningen-Eemshaven-Delfzijl wordt in een rijksnota zelfs benoemd tot 'Energyport' van Nederland. Het Noorden wordt daarmee gerekend tot een van de zeven belangrijkste regio's voor de toekomst van Nederland. Een gebied dat een grote bijdrage levert aan de Nederlandse economie. En waarin dus geïnvesteerd zal worden. Niet alleen in de regio, maar ook in Energiestad Groningen wordt invulling gegeven aan deze kwalificaties vooral op het gebied van kennis. In instellingen als Energy Delta Instituut, het Energy Delta Research Centre en de Energy Academy werken bedrijfsleven en kennisinstellingen als de Rijksuniversiteit Groningen, Hanzehogeschool, KEMA en het Energy Kennis Centrum nauw met elkaar samen aan het uitbouwen van de positie van het Noorden als topsector energie. Daarnaast is met de vestiging van de hoofdkantoren van Gasunie en Gasterra in Groningen, Groningen aardgashoofdstad van Nederland.

In februari 2011 heeft de raad het Masterplan Groningen energieneutraal vastgesteld. In het uitvoeringsprogramma Groningen geeft energie (oktober 2011) schetsten we vijf sporen waarlangs we aan onze energie-ambities gaan werken: 1) Energiebesparing; 2) Windenergie; 3) Zonne-energie; 4) Warmte en 5) Biomassa. Bij het spoor Warmte kondigden we aan dat de eerste concrete stap zou zijn het ontwikkelen van een ‘warmtevisie als basis voor beleid en strategie’. Met de nu voorliggende nota *Groningen duurzaam warm* is die eerste stap gezet.

In ons Masterplan schetsten we wat ons voor ogen staat: ‘In 2035 slingert een netwerk van middelgrote warmtenetten onder de stad door. Dit netwerk levert warmte en koeling aan ruim 40.000 woonequivalenten. Een diversiteit aan bronnen – restwarmte, biogas en vooral geothermie – gecombineerd met ondergrondse opslag zorgt dat er geen warmte onnodig verloren gaat. Een bijdrage van 15%, ofwel een reductie van 102 kton CO<sub>2</sub> per jaar, bewijst dat duurzame warmte naast groene stroom en energiebesparing een volwaardige bijdrage levert aan het terugdringen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot.’

Bij de uitwerking van het warmtespoor is de rol van de gemeentelijke overheid - nog meer dan bij de andere sporen - van doorslaggevende betekenis. Dit heeft te vooral te maken met de noodzakelijke aanleg van kostbare ondergrondse warmte-infrastructuur, als ruggengraat van een nieuwe nutsvoorziening. Onze rol als gemeente is primair het publieke belang te waarborgen. In het warmtebeleid spelen zodoende ook andere dan duurzaamheidsdoelstellingen. Het gaat ook om de toegankelijkheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid van de energievoorziening voor Groningse huishoudens en bedrijven. Om al die doelen tegelijk en in samenhang te kunnen dienen, is krachtige gemeentelijke regie vereist.

In deze nota *Groningen duurzaam warm* geven we aan - op hoofdlijnen - hoe we samen met kennisinstellingen, marktpartijen en inwoners onze ambities willen realiseren, hoe we aan onze regierol invulling willen geven en waarmee we aan de slag zullen gaan. We doen dat gebiedsgewijs. De eerste drie gebieden zijn 1) Europapark en directe omgeving, 2) de wijken Paddepoel, Selwerd, Vinkhuizen en Kostverloren en 3) Suikerunie Hoogkerk en omgeving. In 2012 brengen we voor deze gebieden alle mogelijkheden in kaart, waarna we zo spoedig mogelijk concrete projecten zullen starten. In 2012 starten wij ook met een groot geologisch onderzoek, met als doel op korte termijn te kunnen starten met het aanboren van aardwarmte, waarmee we duizenden woningen in de omgeving Paddepoel, Selwerd, Vinkhuizen van warmte gaan voorzien.

Onze visie is niet in beton gegoten, het is geen ‘grand design’. De ontwikkelingen op het gebied van duurzame energie gaan snel. Wat gisteren nog onmogelijk leek, kan straks misschien wel. Het doel van deze nota is dus vooral om richting te geven aan ons eigen denken en handelen, ons te scherpen in het zien van kansen en andere partijen te stimuleren mee te doen en samen te werken aan duurzame, toegankelijke, betrouwbare en betaalbare energiesystemen in Groningen.

# 2

## **Warmte en koude kansen in Groningen**



Wie serieus bezig is met verduurzaming, ontkomt er niet aan ook serieus aandacht te besteden aan warmte. Want warmte is goed voor maar liefst 40% van ons totale energiegebruik. Daarop valt veel te besparen door meer gebruik te maken van restwarmte, aardwarmte en warmte/koudeopslag in de bodem. Naar dergelijke duurzame warmtetoepassingen wordt veel onderzoek gedaan, en de techniek ontwikkelt zich snel. Door de geologische omstandigheden, de aanwezigheid van enkele grote producenten van restwarmte, liggen er in Groningen bovengemiddelde kansen. Kansen die we als compacte 'kennisstad' ook daadwerkelijk kunnen verzilveren.

In dit hoofdstuk geven wij - voor de niet ingewijde lezer- beknopte achtergrondinformatie over duurzame warmte- en koudetoepassingen. Daarna schetsen we enkele ontwikkelingen die het toenemende belang van duurzame warmte onderstrepen. De inventarisatie van kritische succesfactoren maakt duidelijk dat we als gemeente een sterke regierol te vervullen hebben. Tot slot zetten we op een rijtje waarom er juist in Groningen zulke goede kansen zijn.

## 2.1 Feiten en achtergronden

### Warmte: 40% van ons energieverbruik

De energiebehoefte van de samenleving is te onderscheiden in warmte, elektriciteit en transport. Warmte (lage temperatuur) is goed voor 40% van het primaire energieverbruik in Nederland. Daarnaast wordt nog eens 20 % van het landelijke energieverbruik gebruikt voor het maken van stoom (hoge temperatuur). Huishoudens gebruiken een nog groter deel van hun energie (> 60%) voor verwarming en warm water.

### Warmte als restproduct

Warmte wordt niet alleen doelgericht geproduceerd, maar ontstaat ook op grote schaal als nevenproduct. Bekende voorbeelden hiervan in Groningen zijn de warmte uit luchtkoelers van het UMCG (genoeg warmte voor 2000 huishoudens) en de Suikerunie in Hoogkerk (voldoende warmte voor tienduizenden huishoudens). Op nog veel meer bekende en onbekende plaatsen wordt op dit moment overtollige warmte weggegooid. Dat is zonde, want deze warmte kan in principe gebruikt worden.

De benutting van restwarmte staat in ons land nog in de kinderschoenen\*. Maar de verwachting is wel dat dit kindje de komende jaren snel zal groeien. Overal in ons land zijn bedrijven en overheden bezig met onderzoek en veelbelovende praktijkprojecten.

\* In diverse steden functioneren al vele jaren warmtenetten. De warmte hiervoor wordt echter apart opgewekt (met olie, gas of via afvalverbranding).

### Veel te besparen

Jaarlijks gebruik aan aardgasequivalenten\* in Groningen (Bron: Energie in beeld, Enexis, gegevens 2010)

• huishoudens	100 miljoen m3
• zakelijk	140 miljoen m3
• grootverbruikers	65 miljoen m3
Totaal	305 miljoen m3

Als we ervan uitgaan dat de ongeveer helft van de energie wordt gebruikt voor warmteopwekking, dan gaat het in Groningen jaarlijks dus zo'n 150 miljoen m3 aardgasequivalent. In geld uitgedrukt gaat het dan om bijna 100 miljoen euro per jaar. De conclusie is dus dat besparingen heel veel kunnen opleveren.

\* Alle energiegebruik (gas, elektra, olie) opgeteld en omgerekend naar denkbeeldig aardgasgebruik.



## Enkele voorbeelden

Een voorbeeld uit onze eigen stad is het zonneboilers- en warmteopslagsysteem in Beijum (Froukemaheerd), waarmee als sinds begin jaren '80 96 woningen worden verwarmd. Dit systeem is vorig jaar gerenoveerd en werkt nog steeds. Een ander voorbeeld is het aardgasexpansiestation nabij Ikea, dat al jaren warmte levert aan de bedrijven aan het Sontplein (Saturn, Praxis, Mc. Donalds, vroegere Garage vd Molen, etc). Als voorbeelden uit Noord-Nederland noemen we het openbare stoomnetwerk op chemiepark Oosterhorn (Delfzijl) en de verwarming van subtropisch zwembad Hesselingen in Meppel door de nabijgelegen betonfabriek. In Alkmaar krijgen via een warmtenetwerk op termijn zo'n 10.000 woningen en bedrijven restwarmte van een moderne afvalenergiecentrale.

Zie verder Klaas de Jong 2011 Warmte in de Nederlanden. Warmte- en koudenetten in de praktijk en [www.warmtenetwerk.nl](http://www.warmtenetwerk.nl).

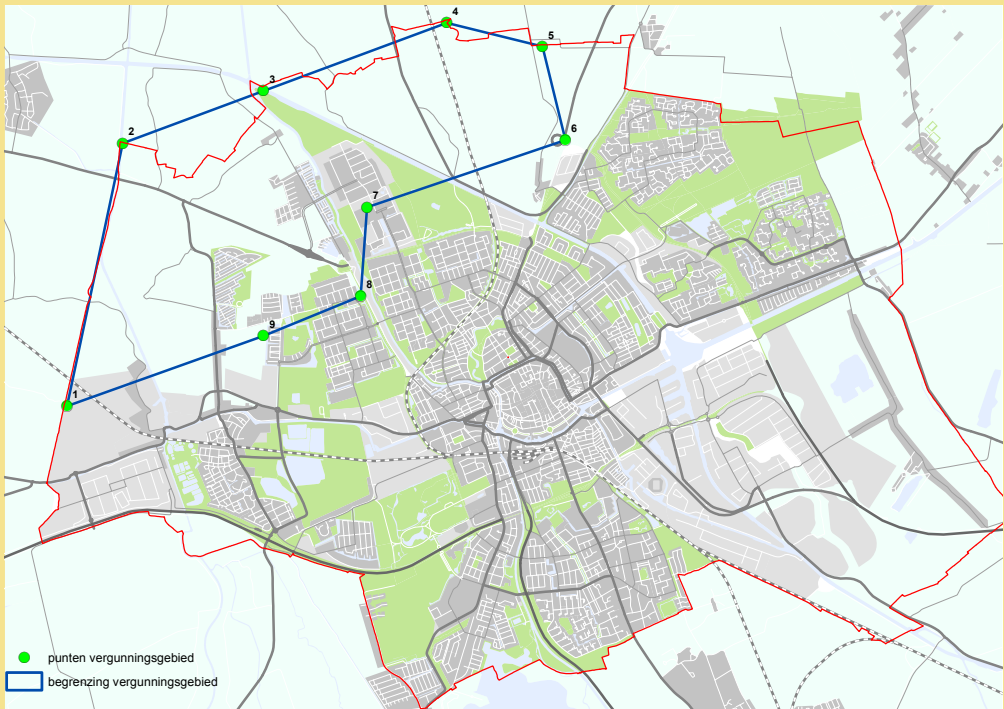
## Resultaten geologisch vooronderzoek

- Slochteren Zandsteen ligt op een geschikte diepte: 2750-3200 m.
- Dikteverloop Slochteren Zandsteen 175-210 m.
- Porositeit Slochteren Zandsteen is goed
- Doorlatend Slochteren Zandsteen is goed
- Temperaturen: 100-125 °C
- Temperatuur is goed voor electriciteitsproductie
- Warmteproductie per put: bij 177m<sup>3</sup> per uur= 16.7 MW
- Stimulatieopties nader te bestuderen
- "Doorbraaktijd" ca. 58 jaar
- Tot 14 aardwarmte-doublers mogelijk in het opsporingsgebied ± 234 MW potentie
- Ong. 347 kiloton CO<sub>2</sub> per jaar emissiereductie
- Kans op aanwezigheid tweede geschikte laag Kolenkalk voor electriciteitsproductie
- Kolenkalk ligt op > 7000m diepte
- Temperatuur > 250 °C
- Onzekerheden: porositeit, permeabiliteit, dikte, aanwezigheid
- Nader geologische onderzoek vereist

Conclusie:

*Aardwarmtepotentie is zeker aanwezig*

Overzicht uit rapportage Panterra onderdeel bij concessie aanvraag (Panterra Consultants, 10 juni 2010, quickscan 'Geologisch vooronderzoek naar de mogelijkheid van diepe aardwarmte in de gemeente Groningen'.



### Diepe aardwarmte (geothermie)

Een andere bron van warmte bevindt zich diep onder de oppervlakte: diepe aardwarmte, die kan worden gewonnen uit bodemlagen op 1000 tot 4000 meter diepte. Deze warmte uit de aarde is in principe onuitputtelijk en veroorzaakt (afgezien van de benodigde pompenergie) geen CO<sub>2</sub>-uitstoot. In Groningen wordt diepe aardwarmte nog niet gewonnen, maar Groningen heeft wel een gunstige geologische structuur om dit te gaan doen.

In Nederland staat geothermie nog aan het begin van de ontwikkeling. Geothermie biedt veel kansen maar er zijn nog veel onzekerheden. Die zullen eerst moeten worden verkend voordat geothermie in de uitvoeringstrategie daadwerkelijk een optie zal zijn.

In mei 2011 heeft de gemeente Groningen van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie een concessievergunning voor aardwarmte ontvangen. Een concessie houdt in dat de gemeente het alleen recht heeft om binnen dit gebied naar aardwarmte te boren. Vooralnog is deze vergunning beperkt tot het noord-westen van de gemeente. Aan de concessie

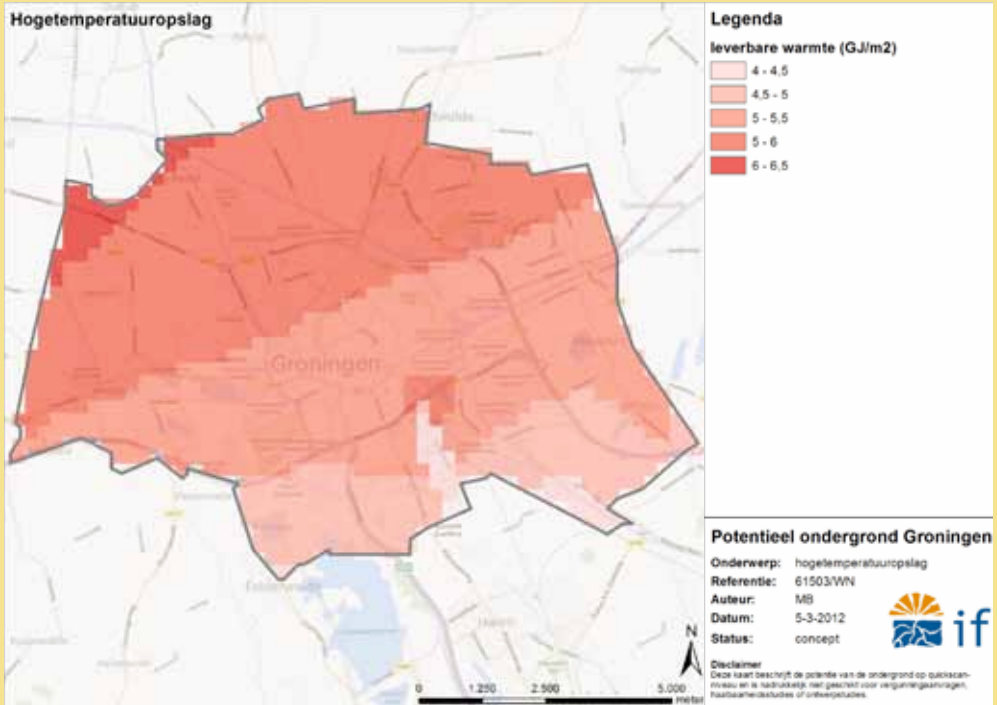
is de verplichting verbonden om binnen drie jaar met een eerste boring te starten en daartoe binnen twee jaar een werkplan op te stellen.

### Warmtenetten

Restwarmte en aardwarmte samen kunnen in potentie in de hele warmtebehoefte van Groningen voorzien. Om restwarmte en aardwarmte nuttig te kunnen gebruiken is een systeem nodig om de warmte van de bron naar de eindgebruiker te brengen. Groningen heeft op dit moment geen grootschalige warmtenetten. Dit is historisch verklaarbaar. Groningen is als aardgashoofdstad van Nederland helemaal georiënteerd op het gebruik van aardgas voor het verwarmen van woningen en bedrijfsgebouwen.

### Warmte-Koude opslag (WKO)

WKO is een techniek waarmee 'zomers overtollige warmte in de bodem (of in het grondwater) worden opgeslagen, voor nuttig gebruik in de winter. WKO kan zodoende een belangrijke bijdrage leveren aan het vergroten van het nuttige rendement van energie. De aantrekkelijkheid van WKO schuilt vooral in de combinatie van verwarmen en koelen. Voor koelen is tegenwoordig in veel gevallen



(kantoren, ziekenhuizen) al meer energie nodig van voor verwarmen.

Bij WKO wordt energie gewonnen en opgeslagen tot maximaal 200 meter diepte. We onderscheiden open en gesloten systemen. Bij open systemen wordt grondwater opgepompt, gebruikt om te verwarmen of te koelen en daarna weer geïnfiltrerd in de grond. De watervoerende lagen in de bodem (aquifers) werken als buffer. Gesloten systemen bestaan uit een stelsel van buizen in de ondergrond waarin water met antivries wordt rond gepompt. Door geleiding wordt warmte of koude onttrokken aan de bodem. WKO neemt in heel Nederland een grote vlucht, vooral in de utiliteitsbouw. De routes naar een uitbreiding van het WKO-potentieel zijn redelijk duidelijk. De techniek is beschikbaar en betrouwbaar.

### Grote en kleine WKO-systemen

WKO-systemen zijn er in allerlei maten. Er zijn WKO-systemen voor een enkele woning (meestal een gesloten systeem). Tot zeer grote open systemen met tientallen bronnen voor bijvoorbeeld een universiteitscomplex, een ziekenhuis of tientallen woningen/appartementen. Een grote WKO is eigenlijk een clustering van een groot aantal kleinere open systemen.

### Hoge-temperatuuropslag

Uit onderzoek\* blijkt dat de ondergrond van Groningen een grote 'thermosfles' is en goed geschikt is voor opslag van lauwwarm water (tot ca. 50 graden). Dit wordt hoge-temperatuuropslag genoemd. Vanwege de hoge capaciteit is hoge-temperatuuropslag heel geschikt voor opslag van overvloedige warmte, bijvoorbeeld in de zomer, en voor levering van warmte wanneer er meer vraag dan direct aanbod aan (rest)warmte is. In het project restwarmte UMCG is een dergelijke opslag voorzien in het Oosterpark.

\* IF technology, Potentieel van de ondergrond, 61503/WN, maart 2012

### **Hoge- en lagetemperatuur-energie\***

Hoe hoger de temperatuur van een energiebron, hoe meer arbeid je er mee kunt verrichten en hoe meer toepassingen ermee mogelijk zijn. Zo bezien wordt aardgas voor ruimteverwarming slecht benut. Een aardgasvlam heeft een temperatuur van ca. 1.200 graden Celcius. Daarmee verwarmen we water tot 90 graden om ons huis te verwarmen naar 20 graden. Het zou beter zijn hoogwaardige energie eerst te gebruiken voor hoogwaardige functies, bijvoorbeeld in industriële processen, en daarna voor functies waarvoor energie met een lagere temperatuur kan worden ingezet. Dat is precies wat we met de hierboven beschreven warmteoplossingen doen. Ze leveren allemaal een bijdrage aan het streven om zo min mogelijk hoge-temperatuur energie te gebruiken waar lage-temperatuur energie volstaat.

\* De 'kwaliteit van energie' wordt ook wel aangeduid met de term 'exergie'.

### **Warmte-infrastructuur**

De warmte-infrastructuur is het geheel van toepassingen en voorzieningen voor restwarmte, geothermie, koppeling van hoge- en lage-temperatuursystemen, opslag (WKO) en distributie (warmtenetten). De ontwikkeling van betrouwbare warmte-infrastructuur gaat gepaard met grote investeringen.

### **Betrokken partijen**

De ontwikkeling van een warmtenetwerk vergt een lange adem en vraagt om de betrokkenheid van vele partijen die in de warmteketen verschillende rollen spelen. Er zijn eigenaren/producenten van warmte (industriële bedrijven, grote instellingen) warmte en koudevragers (bedrijven, instellingen, woningen), transporteurs (energiebedrijven, waterbedrijf, rioolbeheerders) vastgoedbezitters (woningcorporaties, institutionele eigenaren, vereniging van

eigenaren) en meerdere overheden betrokken bij de ontwikkeling en exploitatie van warmtenetten.

### **Productie-distributie-gebruik**

Net als bij gas en elektriciteit is het bij warmte nuttig onderscheid te maken tussen productie, distributie en gebruik. Bij de productie van warmte gaat het erom deze zo 'groen' mogelijk te laten zijn en maximaal gebruik te maken van restwarmte. Bij gebruik is het van belang zo zuinig mogelijk te zijn. Bij productie en gebruik van warmte zijn de doelen van het gemeentelijke beleid dus vergelijkbaar met die op de andere deelterreinen van het energiebeleid. Bij distributie gaat het om meer. Als hoeder van het publieke belang dient de gemeente de toegankelijkheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid van de energievoorziening via warmtenetten te waarborgen. (Zie hoofdstuk 3.)

## 2.2 Ontwikkelingen

In aanvulling op de informatie in de vorige paragraaf, gaan we hier kort in op enkele ontwikkelingen die de urgentie, de betekenis en de potentie van het warmtespoor onderstrepen.

### **Warmtevraag blijft groot**

Zolang er woningen en bedrijfspanden worden bijgebouwd, zal de warmtevraag stijgen. Door betere isolatie kan de totale warmtevraag op termijn dalen, maar ook dan blijft het belangrijk hiervoor zo min mogelijk hoogwaardig aardgas in te zetten. Bovendien zullen de energieprijzen blijven stijgen.

### **Sterk stijgende koelbehoefte**

De algemene verwachting is dat de komende jaren de behoefte aan koeling sterk zal gaan stijgen. Dit komt door de verbeterde isolatie van woningen en kantoren en stijgende comforteisen aan het binnenklimaat. Traditionele koelmachines

gebruiken veel energie en produceren daarbij aanzienlijke hoeveelheden warmte, die over het algemeen nutteloos verloren gaat. Hier liggen dus allerlei kansrijke mogelijkheden voor moderne warmte/koude-toepassingen.

### Verkleinschaliging van de energievoorziening

In de samenleving is een trend zichtbaar naar verkleinschaliging van de energievoorziening. Dit mede als reactie van bewuste en kritische burgers en innovatieve ondernemers op de vergrootschaliging en internationalisering van de energiemarkt. Afgezien van grootschalige en kostbare warmtenetten, zijn warmte/koude-toepassingen over het algemeen goed inpasbaar in kleinschalige, lokale energievoorzieningssystemen, waarbij het lokale en regionale bedrijfsleven een belangrijke rol kan spelen.

### Zelfvoorziening op locatie

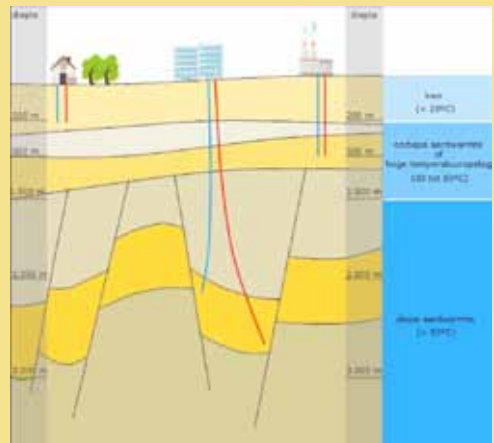
Voor bestaande of nieuwe woningen komen ook technieken op de markt waarmee woningen bijna geheel zelfvoorzienend kunnen worden en nog maar heel weinig energie van buitenaf nodig hebben. Dat kan door zeer goede isolatie in combinatie met zonnepanelen die elektriciteit en warmte produceren, en het tijdelijk opslaan van die warmte. Met een warmtepomp kan lauw water zo nodig op een hogere temperatuur worden gebracht. Bij dit soort warmte-toepassingen is een duur warmtenet dus niet nodig.

### Voortdurend nieuwe technologie

De warmte/koude-technologie zoals hierboven beschreven, is relatief jong. Tegelijk staat het sterk in de belangstelling van wetenschappers en innovatieve ondernemers. Voortdurend komen er nieuwe en betere technieken beschikbaar. Als kennisstad en 'Energy City' kan Groningen een voorhoederol spelen. Binnenkort wordt

## Visie op de ondergrond

Tegelijk met deze warmtevisie ontwikkelde de gemeente Groningen een visie op de ondergrond, Stad verdiept. Deze visie geeft richting aan de noodzakelijke regie en coördinatie van het gebruik en de ordening van de ondergrond van de gemeente Groningen. Hierbij wordt nadrukkelijk de relatie met de bovengrond gelegd. Essentieel zijn de verbindingen met de doelstellingen uit het Structuurplan en de doelstellingen op het gebied van energie. Deze verbindingen zijn in drie hoofdthema's onderverdeeld: 1) Bodemenergie, 2) Ruimte en 3) Water. De in deze warmtevisie genoemde mogelijkheden zoals WKO, hoge temperatuuropslag en geothermie vallen rechtstreeks onder de noemer Bodemenergie uit de visie op de ondergrond. In onderstaande figuur is 'bodemenergie' weergegeven.



Bron: Rapport bodempotentieel If Technology

gestart met de Energy Academy. Ook het in Groningen lopende onderzoeksproject Flexiheat ('Smart grid voor warmte'; RUG, Hanzehogeschool, kennisinstituten en marktpartijen) zal veel - vooral ook praktisch toepasbare - kennis opleveren.

### 2.3 Randvoorwaarden en kritische succesfactoren

Om 'warmte' de rol te geven die ons voor ogen staat, is het van belang in beeld te hebben wat daarbij de belangrijkste randvoorwaarden en kritische succesfactoren zijn. Dat inzicht is mede van belang om verderop beslissingen te kunnen nemen over de rol die we als gemeente moeten en/of willen spelen.

#### Ruimte doet er toe

Om verschillende warmtebronnen nuttig te kunnen gebruiken moeten verschillende functies (wonen, werken, recreëren) ruimtelijk met elkaar worden verbonden. Voor een gebied kunnen bewust functiecombinaties worden gekozen die gezamenlijke energie-efficiënt zijn, bijvoorbeeld doordat restwarmte van een industrie of kantoor kan worden benut in naastgelegen woningen. Bij geothermie, WKO en warmtenetten gaat het bovendien om ingrepen in de ondergrond. Warmtetoepassingen vragen daarom om een ruimtelijke visie en doelgerichte ruimtelijke regie. Dit is primair de verantwoordelijkheid van de gemeente, die langs deze weg dus de (ruimtelijke) voorwaarden moet creëren opdat ook (eventuele) andere partners hun bijdrage kunnen leveren.

#### Gebiedsgerichte aanpak

De aanleg en exploitatie van warmtenetten en andere warmte-toepassingen kan nooit in één keer voor de gehele stad. Tegelijk is voor veel experimenten een voldoende

schaalgrootte essentieel. De conclusie is dat een gebiedsgerichte benadering de beste kansen biedt, waarbij de definiëring van het 'gebied' wordt bepaald door de aanwezigheid van (potentiële) warmte/koudebronnen en -afnemers en de kansen deze succesvol bij elkaar te brengen.

#### Lange termijnbeleid

De ontwikkeling van een warmte-infrastructuur vereist omvangrijke ruimtelijke en infra-structurele investeringen. Deze investeringen zijn alleen rendabel op lange termijn. Partijen die overwegen hierin een rol te spelen, verlangen daarom van de overheid lange-termijnbeleid en een consistente uitvoering ervan.

#### Veel innovaties nodig

Veel innovaties zijn nodig om ons doel te verwezenlijken. Dan gaat het niet alleen over techniek, maar ook over zaken als slimme infrastructuur, nieuwe organisatievormen, nieuwe wet- en regelgeving, nieuwe instrumenten, de ontwikkeling van nieuwe markten en de komst van nieuwe partijen die wellicht samen met al aanwezige partijen nieuwe coalities gaan vormen. Dit vereist van alle betrokkenen een open instelling en de bereidheid gewoontes, werkwijzen en regels zo nodig aan te passen.

## 2.4 Goede kansen in Groningen

In het voorgaande werd duidelijk dat de stad Groningen een aantal onderscheidende kenmerken heeft die de toepassing van warmte aantrekkelijk maken. Dat geldt zowel voor duurzame warmte als het benutten van restwarmte. We zetten ze aan het eind van dit hoofdstuk nog eens op een rijtje:

- Er is veel restwarmte beschikbaar in de directe omgeving van de stad die nog niet wordt benut. Die restwarmte is afkomstig van de industrie (o.a. Suikerunie, Attero), het UMCG, en WKK-installaties\*. In theorie kan met de beschikbare restwarmte uit alle beschikbare grote en kleine restwarmtebronnen in de totale warmtevraag van de stad worden voorzien.
  - De ondergrond van Groningen is zeer geschikt voor WKO (zowel open als gesloten systemen)
  - De diepe ondergrond van Groningen is zeer geschikt voor de winning van aardwarmte. De geologische structuur biedt kansen om op enkele kilometers diepte duurzame warmte in grote hoeveelheden te winnen. Groningen beschikt inmiddels over een concessie voor een relatief beperkt gebied in het noordwesten van de gemeente.
  - Kennisstad Groningen speelt een belangrijke rol in 'Energy Valley', het Noordelijk samenwerkingsverband waarbinnen tal van kansrijke innovatieve energieprojecten gestalte krijgen. In veel van deze projecten liggen verbindingen (of kunnen deze gelegd worden) met warmte/koude-toepassingen.
  - Binnenkort start het onderzoeksprogramma Flexiheat van de Rijksuniversiteit, Hanzehogeschool en vele andere partijen naar de mogelijkheden rondom "slimme" warmte in de Stad. Dit onderzoek richt zich onder andere op de koppeling van verschillende systemen, het matchen van vraag en aanbod en de mogelijkheden op het gebied van geothermie
- Behalve in de directe omgeving van de stad Groningen, is ook in de Eemshaven zeer veel restwarmte beschikbaar, vooral van de elektriciteitscentrales. Technisch is het niet moeilijk om die warmte naar de stad Groningen te transporteren. De kosten van een warmteleiding Groningen - Eemshaven zijn vooralsnog echter te hoog. Daarnaast heeft Groningen zelf mogelijkheden genoeg om zelf de warmtebehoefte in te vullen. Op termijn kan een koppeling wel interessant worden.

\* WKK: warmte-kracht-koppeling. In WKK-installaties wordt verwarming gecombineerd met elektriciteitsopwekking; het zijn mini-elektriciteitscentrales, waarbij de (rest)warmte ook gebruikt wordt.



# 3

## **Ambities**

rol en strategie  
van de gemeente





In het vorige hoofdstuk hebben we uiteengezet dat er in Groningen bovengemiddelde kansen zijn voor succesvolle ontwikkeling en gebruik van duurzame warmte. Die kansen willen we benutten. We willen voortvarend aan de slag met de mogelijkheden die er nu al zijn en straks bijkomen. Dat is absoluut noodzakelijk om onze energie-ambities te kunnen realiseren. Tegelijk is het ook van groot belang om de warmtevoorziening voor huishoudens op lange termijn veilig te stellen en betaalbaar te houden. Duurzaam en sociaal gaan hier dus hand in hand.

Hieronder formuleren we nogmaals onze ambities en zetten we uiteen welke strategische keuzes we maken. Leidend daarbij is ons uitgangspunt dat de ontwikkeling en inzet van duurzame warmte primair de inwoners van Groningen ten goede dient te komen.

### 3.1 Waarborgen van publieke belangen

Hiervoor stelden we al vast dat het in het warmtebeleid niet alleen gaat om duurzaamheid en energiebesparing. Voor grootschalige toepassing van warmte is kostbare infrastructuur vereist, als basis voor een nieuwe nutsvoorziening. Als gemeentelijke overheid hebben we daarin de verantwoordelijkheid publieke belangen op de lange termijn te waarborgen. Concreet betreft het publieke belang duurzaamheid, betrouwbaarheid, toegankelijkheid en betaalbaarheid. Hieronder lichten we ze toe. Aansluitend stellen we ons ook ten doel met ons warmtebeleid bij te dragen aan de lokale en regionale economie.

#### Duurzame stad

Onze duurzaamheidsambities voor het warmtespoor hebben we vastgesteld in het Masterplan Groningen Energieneutraal (2011) en het uitvoeringsprogramma Groningen geeft energie (2011). Samengevat luiden ze als volgt:

- 1) Het warmtespoor draagt voor minimaal 15% bij aan de beoogde reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. (Netto CO<sub>2</sub>-uitstoot nul in 2035, in 2025 halverwege);
- 2) Groene warmte (en koude) is einddoel. In 2035 zetten we geen fossiele energiebronnen meer in voor warmte (en/of koude). Voor warmte gebruiken we alleen nog 'groene', hernieuwbare bronnen.

Met ons warmtebeleid bewegen we ons in het bijzonder op treden 2 en 3 van de Groninger energieladder (zie kader hieronder) Warmte kan op een duurzame manier worden geproduceerd, bijvoorbeeld door gebruik te maken van aardwarmte (geothermie), warmte uit biomassa of warmtekoude opslag in de bodem (WKO). Daarnaast zijn er nu nog veel restwarmtestromen die we nu ongebruikt laten.

### De Groningse energieladder

In de Routekaart Energieneutraal+ 2025 (november 2007) introduceerde de gemeente Groningen de 'Groningse Energieladder', een vijftrapsmethodiek voor ons energie(besparings)beleid:

#### 1. Geen energie verbruiken

Het mooist zijn activiteiten die geen externe energie vragen. Fietsen is daarvan een mooi voorbeeld.

#### 2. Energiegebruik verminderen

Bij activiteiten die niet zonder externe energie (gas, elektriciteit, motorbrandstoffen) kunnen, is het zaak de behoefte aan energie zo veel mogelijk terug te dringen.

#### 3. Duurzame energie gebruiken

De energie die (na maximale beperking) dan toch nog nodig is, moet zoveel mogelijk duurzaam zijn (zon, wind en aardwarmte en energie uit reststromen, zoals bijvoorbeeld Groente, Fruit en Tuinafval (= biomassa))

#### 4. Fossiele brandstoffen zo efficiënt mogelijk gebruiken

Zolang en voor zover fossiele brandstoffen nog nodig zijn, willen we deze zo efficiënt mogelijk en met het hoogst haalbare rendement inzetten.

#### 5. Fossiele CO<sub>2</sub>-uitstoot compenseren

De CO<sub>2</sub>-uitstoot door gebruik van fossiele energiebronnen, willen we zoveel mogelijk compenseren door groen aan te planten.

### **Toegankelijke, betaalbare en betrouwbare warmtevoorziening**

We verwachten dat het gebruik van warmte voor eindgebruikers (op termijn) financieel aantrekkelijk zal worden en dat de exploitatie van warmtenetten geld op gaat leveren. Als gemeente willen wij dat deze voordelen zoveel mogelijk ten goede komen aan alle inwoners en bedrijven en dat niemand er ongewild van verstoken blijft. Dat betekent dat we als gemeente beleid en (juridische) instrumenten zullen ontwikkelen gericht op:

- garanderen van ‘onrendabele’ aansluitingen op warmtenetten (voorkomen van ‘cherry-picking’)
- publiek eigendom en beheer van de warmte-infrastructuur,
- publieke zeggenschap over exploitatie en opbrengsten van diepe aardwarmte
- publieke zeggenschap over tarieven voor eindgebruikers

De ontwikkeling van dit beleid en instrumentarium zal mede tot stand komen naar aanleiding van de ervaringen en opgaven die we in de praktijk zullen tegenkomen. Voor elke ontwikkeling geldt een zorgvuldige afweging en verantwoorde financiële risico's. Op die manier zal ons toekomstige beleid aansluiten op de specifieke omstandigheden. Zie ook hoofdstuk 4.

### **Versterken lokale en regionale economie**

We willen in ons gemeentelijke energie-beleid ook aansluiten bij ons economisch beleid, zoals verwoord in de nota G-kracht (2010). Daarbij gaat het voornamelijk om het versterken van de regionale en lokale economie, gebruikmakend van de kwaliteiten van Groningen als kennisstad. Energie is in ons economisch beleid een speerpuntsector.

## **3.2 Rol van de gemeente**

Hoe we aan de hier geformuleerde ambities het beste gestalte kunnen geven, is in dit stadium niet eenvoudig vast te stellen. Warmteprojecten verschillen sterk in techniek, (geografische) omvang, de mate waarin voorinvesteringen nodig zijn, verwachte afschrijvingen en terugverdientijden, betrokken partners, juridische randvoorwaarden enz.

Steeds zullen we als gemeente zorgvuldig moeten bepalen hoe we –op lange termijn – het publieke belang het beste kunnen dienen. Een belangrijk doel dat we ons voor de komende periode stellen is om hierin ‘werkendeweg’ en in dialoog met de gemeenteraad de juiste balans te vinden, binnen de kaders zoals hieronder geschetst.

### **Onderscheid ‘fysiek’ en ‘organisatie’**

Bij de ontwikkeling van warmteketens onderscheiden we ‘fysiek’ en ‘organisatie’, met een verschillende rol voor de gemeente. ‘Fysiek’ betreft de ontwikkeling van de fysieke infrastructuur waarbij warmte van verschillende bronnen via een leidingennetwerk bij de eindgebruiker wordt gebracht. De gemeente heeft hierin als uitvoerende partij slechts een beperkte rol. Met ‘organisatie’ doelen we op de organisatie en het proces dat nodig is om de warmtenetten te realiseren. Omdat hier vaak veel partijen bij betrokken zijn met elk hun eigen rol en belangen heeft de gemeente hierin een belangrijke rol.

### **Actief regie voeren**

Als uitvoerende partij speelt de gemeente een beperkte rol. De gemeente speelt vooral een rol als regisseur: met het uiteindelijke doel voor ogen de juiste spelers vinden, ze bij elkaar brengen en ieder de rol te geven die het beste past. Deze regierol willen we actief invullen; door kennis en ervaringen van private en publieke partijen te bundelen, en door concrete projectinitiatieven te selecteren en te ondersteunen.

### **Speelveld afbakenen en bewaken**

Het ontwikkelen van warmtenetten duurt vele jaren (decennia) en gaat gepaard met grote investeringen. Er zullen altijd meerdere partijen bij betrokken zijn. Samenwerken lukt alleen als alle partijen kunnen rekenen op bestendig beleid en op een duidelijk afgebakend speelveld, waarop de regels tussentijds niet veranderen. De gemeente heeft ook een rol als vergunningverlener en kan bijvoorbeeld in bestemmingsplannen (regelgeving, ruimtereservering) hiermee rekening houden.

### **Nieuwe vormen van publiek beheer en zeggenschap**

Als gemeente zijn we verantwoordelijkheid voor het publieke belang. Maar dat betekent niet persé dat we als gemeente in het eigendom en het beheer van warmtenetten altijd een rol hebben te spelen. Er zijn ook andere organisaties waarbij het publieke belang in vertrouwde handen is. Te denken valt hierbij aan het Waterbedrijf, woningcorporaties en de publieke netwerkbeheerder Enexis.

Naast deze traditionele publieke organisaties ontstaan er ook nieuwe vormen van publiek beheer en zeggenschap. Voorbeelden zijn energiecoöperaties, (grote) verenigingen van eigenaren, of bedrijvencusters. Op voorwaarde dat het publieke belang op langere termijn is gewaarborgd, kunnen beheer en zeggenschap van warmtenetten aan dergelijke organisaties worden toevertrouwd. De totstandkoming van dergelijke nieuwe publieke organisaties zullen we als gemeente - voor zover dat binnen onze mogelijkheden ligt - actief stimuleren.

## **3.3 Wetgeving**

Bij het realiseren van onze ambities, moeten we als gemeente vanzelfsprekend rekening houden met kaderstellend beleid van andere overheden en met bestaande (en nieuwe) wetgeving.

Bij het ontwikkelen en realiseren van warmteprojecten, zijn verrassend veel wetten van toepassing. Dit is zo omdat warmte- en koudeprojecten vaak gepaard gaan met ingrepen in de ondergrond. Hiernaast zijn er ook diverse wetten die bevoegdheden, eigendommen en tarieven in de energievoorziening regelen en de de speelruimte van de gemeente begrenzen.

Een overzicht met beknopte toelichtingen van de voor warmte relevantste de wet- en regelgeving vindt u in bijlage 1.

## **3.4 Strategie**

Aansluitend op de hiervoor verwoorde ambities, willen we ons bij de invulling van onze rol als regisseur laten leiden door de volgende strategische uitgangspunten:

### **Geen blauwdruk, maar groeimodel**

De gemeente Groningen kiest nadrukkelijk niet voor een 'grand design' van warmtenetten in de hele stad. Ervaringen in andere steden leren dat een dergelijke benadering niet alleen technische, maar ook beheersmatig veel risico's met zich meebrengt, waarbij het publieke belang het gemakkelijk aflegt tegen belangen van grote (particuliere) investeerders.

En 'grand-design' is ook om andere redenen op dit moment ongewenst. Inmiddels zijn er in de stad namelijk al allerlei initiatieven gestart en projecten gaande. Die willen we uiteraard niet frustreren, maar juist maximaal faciliteren. In Groningen kiezen we daarom voor een groeimodel, waarin we per gebied en samen met de betrokken inwoners, instellingen en bedrijven de beste oplossingen proberen te vinden, aanhakend op wat al gaande is. Dat garandeert maximale inbreng van inwoners, gebruikers en maatschappelijke partners. Zie verder hieronder. Voorwaarde is dat de per gebied ontwikkelde warmtenetten gekoppeld kunnen worden, waarmee op termijn dus ook in Groningen één integraal stadswarmtenetwerk ontstaat.

### **Gebiedsgerichte aanpak**

We gaan niet in de hele stad tegelijk aan de slag, maar we doen het gebiedsgewijs. Kansrijke gebieden ('stedelijke energielandschappen') definiëren we onder meer op basis van de warmtevraag en -aanbod in een gebied. Dat kan op verschillende ruimtelijke schaalniveaus; gebouwen, staten of (delen van) wijken.

Om gebieden te kunnen definiëren en (proef) projecten te kunnen initiëren en op haalbaarheid te kunnen beoordelen, is het nodig om inzicht te hebben in de huidige en toekomstige warmte- en koudevraag van Groningen. Hiervoor hebben we zeer recent onderzoek laten verrichten (zie bijlage 2).

### **Zo goed mogelijk benutten van de kwaliteit van energie**

In hoofdstuk 2 beschreven we dat een belangrijk doel van het 'warmtespoor' is energie van lage temperatuur - die nu nog vaak verloren gaat - nuttig te gaan gebruiken. Om dit voor elkaar te krijgen moeten functies worden gecombineerd. Dankzij de geschiktheid van de Groningse ondergrond voor hoge-temperatuuropslag zijn hiervoor goede mogelijkheden.

De Suikerunie bijvoorbeeld levert dan niet alleen maar suiker maar wordt ook energieleverancier. Hetzelfde kan bij afvalverwerker Attero. Industrierreinen en agrobédrijvenparken kunnen zo ook een rol krijgen als energieleverancier. Een andere toepassing is warmteterugwinning uit rioolwater van huishoudens, bedrijven en industrie (riothermie). Met WKO-installaties kan warmte van lage temperatuur worden opgeslagen en (later) weer nuttig worden gebruikt.

### **Leren en kansen benutten in projecten**

Als aardgasstad kent Groningen geen traditie van warmte- en koude distributiesystemen.. Dit leidt tot een belangrijke strategische keuze: we moeten vooral ervaring opdoen.

We kiezen voor een pragmatische insteek: kansen

pakken daar waar ze zich voordoen, samen met andere partijen. Al lerende doen en al doende leren. We willen ervaring opdoen in een beperkt aantal kleinere, overzichtelijke projecten waarin een beperkt aantal partijen is betrokken. In de toekomst kunnen we mogelijk meerdere van dergelijke projecten verbinden door 'kralen te rijgen'. We noemen deze eerste projecten daarom 'groeibriljanten'.

Op basis van deze pilotprojecten ontwikkelen we dan grotere projecten, die we, onderbouwd met goede business cases, daarna kunnen starten.

### **Maximale rol voor lokale en regionale partners**

De toepassing van warmte in de gemeente Groningen dient zo veel mogelijk bij te dragen aan lokale en regionale ontwikkeling. Niet alleen willen we hiermee lokale werkgelegenheid stimuleren, ook zal kennis nodig zijn die aanwezig is bij de kennisinstellingen en in de markt.

Ook willen we als gemeente maximaal ruimte bieden aan nieuwe (particuliere) lokale publieke samenwerkingsverbanden, waar die bijdragen aan de doelstellingen van ons energiebeleid (zoals bijvoorbeeld energiecoöperaties).

# 4

## **Activiteiten**

projecten, organisatie  
en uitvoering



In dit hoofdstuk beschrijven we de projecten, activiteiten waarmee we de komende jaren aan de slag zullen gaan. Eerst lichten we toe hoe we met de ontwikkeling van integrale energiegebiedvisies aan de slag zullen gaan. Daarna komen achtereenvolgens aan de orde:

- warmte-koude opslag (WKO)
- gebruik van restwarmte en warmtenetten
- geothermie
- energie uit afvalwater: riothermie

Aan het eind van dit hoofdstuk gaan we kort in op aansturing en organisatie.

*Opmerking: alle hieronder opgenomen activiteiten en projecten spelen een belangrijke rol bij de ontwikkeling van duurzame warmte en koude voor de gemeente Groningen. Ze bevinden zich echter in uiteenlopende stadia van ontwikkeling en zullen daardoor in aard en omvang verschillen.*

## 4.1 Ontwikkelen integrale energie-gebiedsvisies

**De gemeente heeft een belangrijke rol als gebiedsregisseur van de stedelijke energielandschappen. De gemeente neemt het initiatief en faciliteert het maken van energie-gebiedsvisies**

### Acties 2012

**Integrale energie-gebiedsvisie (laten) opstellen voor minimaal drie gebieden te weten:**

- a) Europapark en directe omgeving
- b) Wijken Paddepoel, Selwerd, Vinkhuizen en Kostverloren
- c) Suikerunie Hoogkerk en omgeving

#### Waarom beginnen we met deze gebieden?

**EUROPAPARK:** warmte/energie geeft een belangrijke meerwaarde aan het Europapark en omgeving. Hierdoor grotere kans op economische ontwikkeling (lees verkoop grond) en uitstraling / publiciteit (FC).

- wko-mogelijkheden voor nieuwe ontwikkelingen zijn beperkt, andere warmte/ duurzame energie bronnen zijn noodzakelijk;
- energie-infrastructuur mogelijk stuwende factor achter economische ontwikkeling
- koppeling energie Europapark met andere nabijgelegen ontwikkelingen mogelijk
- groene ambities FC Groningen, groene Euroborg etc.

**PADDEPOEL EN OMGEVING:** in dit gebied kan ook eenvoudige wijze een groot aantal gebouwen (wooneenheden) op termijn van duurzame warmte voorzien worden door middel van een warmtenetwerk.

- mogelijkheid om grote complexen te koppelen.
- een groot aantal verwarmingssystemen en wkk's moeten binnen afzienbare termijn vervangen worden.
- op Zernike is koppeling met geothermie mogelijk.

**SUIKERUNIE HOOGKERK EN OMGEVING:** een gebied met een grote potentie.

- tijdens de bietencampagne zeer veel restwarmte beschikbaar.
- woningen in Hoogkerk op geringe afstand
- koppeling niet eenvoudig, maar lijkt wel mogelijk

#### Energietransitiepark

Energy Valley heeft het initiatief genomen om economische ontwikkeling en duurzame energie aan elkaar te koppelen, volgens een nieuw concept 'energietransitiepark' (ETP). Als pilot brengen we voor het Europapark en omgeving de mogelijkheden als ETP in kaart. Dit gaat in afstemming met de ontwikkeling van een warmtenet en de groene ambities van onze FC. Een stuurgroep zal de verdere ontwikkeling van het ETP Europapark aansturen.



## Toelichting

Omdat de stad vele verschillende 'landschappen' kent is integrale gebiedsbenadering steeds het vertrekpunt. Daarbij wordt geprobeerd zo veel mogelijk gebruik te maken van de mogelijkheden en kansen die zich in een gebied voordoen. Een 'gebied' is niet scherp gedefinieerd. Dit kan een wijk zijn of een deel van een wijk, het kan een kantorenpark zijn of een bedrijventerrein. Elk gebied heeft haar eigen 'couleur local' die zo goed mogelijk dient te worden benut om duurzaam (schoon, betrouwbaar en betaalbaar) in de energiebehoefte te voorzien. Op die manier kan in verschillende delen van de stad voor verschillende combinaties van energieopties worden gekozen, steeds opnieuw zo goed mogelijk passend bij de kansen die zich in een gebied aanbieden.

We ontwikkelen de energie-gebiedsvisies samen met andere partijen zoals corporaties, energiebedrijven, het waterbedrijf en buurt- en bewonersverenigingen. Aansluitend proberen we concrete projecten te definiëren. Hiervoor worden naast technische mogelijkheden ook meteen relevante business cases doorgerekend. Wij hopen hiermee in korte tijdsbestek te weten waar we staan en wat de mogelijkheden zijn.

Alle sporen van het Uitvoeringsprogramma van het Masterplan Groningen Energieneutraal worden op deze manier voor het betreffende gebied onderzocht en gewogen. De kansen die zich per gebied voordoen kunnen verschillend van aard zijn. Het kunnen warmtebronnen zijn die beschikbaar komen, herstructureringsprojecten van corporaties waarbij kan worden aangesloten of actieve bewoners die zich willen inzetten voor een duurzame energievoorziening.

In de energie-gebiedsvisie speelt warmte een belangrijke rol, met name omdat de eventuele aanleg van warmtenetten gepaard gaat met grote voorinvesteringen. Bovendien zijn bij warmtenetten de verbindingen tussen de verschillende gebieden van belang. Daarom zal meestal het warmtespoor aanleiding geven tot het ontwikkelen van een energie-visie voor een bepaald gebied.

Gebiedsvisies ontwikkelen we als gemeente niet alleen in het kader van ons energiebeleid, maar ook om andere redenen. Wat de aanleiding ook is, in de toekomst zal in elke gebiedsvisie ook aandacht noodzakelijk zijn voor de energiehuishouding. Op die manier verankeren we onze energiedoelstellingen in de volle breedte van het gemeentelijk beleid.

Met drie genoemde gebieden maken we de "aftrap". Met de bedoeling om in de toekomst bij elke voorkomende grote ontwikkeling (nieuwbouw, herontwikkeling, renovatie) energie gebiedsvisies te maken.

## 4.2 Warmte/koude-opslag

**WKO wordt al veelvuldig toegepast, met name in de utiliteitsbouw. De routes naar een uitbreiding van het WKO potentieel zijn redelijk duidelijk. We verwachten geen grote verrassingen. Het WKO systeem kan ook ingezet worden voor hoge temperatuur opslag. Met een hoge temperatuur opslag kan bijvoorbeeld restwarmte in de ondergrond tijdelijk gebufferd worden. De temperatuur van het water is daarbij hoger dan 25 graden.**

### Lopende initiatieven/projecten

#### **Collectieve WKO Forum / Grote Markt**

Rondom de ontwikkelingen van het Forum in de binnenstad geldt dat een technisch-financieel haalbaarheidsonderzoek voor het realiseren van een collectief WKO systeem voor de Grote Markt is afgerond. Hierin zijn ook mogelijke ontwikkelingen in de omgeving meegenomen. Op dit moment wordt bekeken op welke wijze en met welke partijen het project kan worden gerealiseerd.

#### **WKO Grunobuurt en De Hoogte**

Woningcorporaties gaan aan de slag met WKO in nieuwbouwprojecten. In de Grunobuurt betreft het de ontwikkeling van 500 woningen, waarvan de eerste fase (ongeveer 150 woningen) nu wordt gerealiseerd. Ook bij de nieuwbouw in de Hoogte (Cortinghborg) worden WKO systemen toegepast. De gemeente heeft hierbij geen directe betrokkenheid.

#### **Masterplan WKO Europapark**

Voor het Europapark hebben wij een WKO Masterplan gemaakt. Met een masterplan regel je waar de WKO bronnen mogen komen. Op dit moment wordt bekeken hoe WKO en een (rest)warmtenet meerwaarde voor het Europapark kunnen opleveren. WKO wordt hierbij zo mogelijk geïntegreerd in een warmtenet.

#### **Onderzoek bodempotentieel**

In het kader van de warmtevisie heeft het bureau IF technology een studie (IF technology, Potentieel van de ondergrond, 61503/WN, april 2012) uitgevoerd naar het bodempotentieel in de Stad. In bijlage 2 vind u een aantal kaarten / uitkomsten uit deze studie.

#### **Hoge temperatuur opslag Oosterpark voor restwarmte UMCG**

Onderzoek mogelijkheden seizoenopslag (hoge temperatuur opslag) van koelwarmte van het UMCG in de ondergrond van het Oosterpark (in de Bloemenbuurt Oosterparkwijk) ten behoeve van de verwarming van circa 1750 woningen in de Oosterparkwijk en Oosterhamriktracé, waarvan 750 woningen nieuwbouw en 1000 woningen bestaande bouw. Het project staat in de startblokken, maar er zijn nog enige financiële 'obstakels' te nemen. Na instemming bestuurders UMCG, Nijestee, Rendo Duurzaam en de gemeente Groningen kan in 2013 worden gestart met de aanleg.

## Acties 2012

### Maken WKO beleid

#### Toelichting

Uit het onderzoek van IF en uit eigen bevindingen blijkt dat het noodzakelijk is om als gemeente eigen WKO-beleid te gaan maken. Op enkele plaatsen in de Stad gaan WKO systemen elkaar op termijn beïnvloeden (bv. Binnenstad en Europapark). Dit noemen we interferentiegebieden. Rondom het UMCG en op het Zernike Complex is de ondergrond al maximaal “geclaimed” en kunnen andere partijen geen gebruik meer maken van WKO.

Dit betekent dat met name bij de toepassing van open systemen, de verdeling van de WKO installaties in de ondergrond belangrijk is. Om de potenties van de ondergrond optimaal te benutten, ervoor te zorgen dat de ondergrond zo efficiënt mogelijk wordt benut en om te voorkomen dat voor initiatiefnemers gaat gelden ‘wie het eerst komt, het eerst maalt’, is sterke regie op de ondergrond nodig.

Als gemeente moeten we nauw samen werken met de provincie. Als eerste stap zal daarom samen met de provincie worden gewerkt aan een gezamenlijk stappenplan WKO voor de gemeente Groningen zodat initiatiefnemers zo goed mogelijk kunnen worden begeleid in de procedure om WKO te benutten. Momenteel verleent de provincie de vergunning voor open WKO systemen. Echter, per 1 januari 2013 wordt de gemeente vergunningverlener voor grotere gesloten WKO systemen. Door het aanwijzen van zogenaamde interferentiegebieden kan de gemeente tevens door de provincie gemandateerd worden als bevoegd gezag voor open systemen.

Om duidelijkheid te geven over waar wel en waar geen WKO kan worden toegepast maken wij een 3D-zone kaart waarop kan worden afgelezen waar WKO is toegestaan, WKO onder voorwaarden is toegestaan en waar WKO is uitgesloten vanwege andere gebruiksfuncties van de bodem zoals drinkwaterwinning. In de kaart zal onderscheid worden gemaakt tussen kleinere systemen in de ondiepere ondergrond (tot een diepte van 50 meter), een grotere systemen (tot een diepte van maximaal 200 meter). De Visie op de ondergrond dient hiervoor als basis.

## 4.3 Restwarmte en warmtenetten

**Restwarmtebenutting wordt nog niet grootschalig toegepast. De kansen worden onderzocht en de eerste grote projectinitiatieven staan op stapel.**

### Lopende initiatieven/projecten

#### Onderzoek beschikbare restwarmte

In het kader van de warmtevisie heeft Adviesbureau DHV een onderzoek uitgevoerd naar de beschikbare restwarmte in de Stad. Naast de hoeveelheden warmte (in gigaJoule) heeft DHV ook gekeken naar de temperatuur en wanneer de warmte in tijd beschikbaar is. De meeste "restwarmte- producenten" zijn bereid om hun warmte af te staan voor gebruik in de directe omgeving. [DHV, Restwarmteinventarisatie gemeente Groningen, onderzoek ten behoeve van de gemeentelijke warmtevisie, maart 2012].

#### Warmtenet Noordwest

Ontwikkeling van plannen voor een lokaal warmtenet in Vinkhuizen, Paddepoel, Selwerd en Kostverloren. Het gaat om het aansluiten van ongeveer 4000 wooneenheden. Het gaat in dit geval om flats, grote wooncomplexen, gebouwen RUG, etc. De ontwikkeling gaat in samenwerking met Essent, Waterbedrijf Groningen en Woningcorporaties. De gemeente faciliteert.

#### Warmtenet Europapark

Haalbaarheidsstudie, opstellen businesscase, contracteren partijen voor de aanleg van een warmtenet in combinatie met WKO voor Europapark, Kempkensberg en Engelse Kamp. De gemeente werkt hierbij samen met Energy Valley.

#### Warmtenet Hoogkerk

Op dit moment hebben wij een quickscan restwarmte uitgevoerd. Opzetten warmteproject lijkt kansrijk maar gespreken met mogelijke belanghebbenden moeten nog plaatsvinden. In samenwerking met Waterbedrijf Groningen en Suikerunie gaat de gemeente dit organiseren.

#### Restwarmte UMCG

In december 2010 hebben de bestuurders van UMCG, Nijestee, Rendo Duurzaam en de gemeente een intentieverklaring ondertekent. Inmiddels is het concept klaar en hebben wij de businesscase doorgerekend. Op dit moment wordt bekeken hoe het project gefinancierd kan worden. Daarna kan een samenwerkings-overeenkomst getekend worden. In totaal 1750 woningen (750 nieuwbouw en 1000 na renovatie) van Nijestee in de Oosterparkwijk kunnen door deze restwarmte stroom van het UMCG verwarmd worden. Er is nog meer warmte beschikbaar voor bijvoorbeeld de nieuwbouw aan het Oosterhamriktracé.

### **Acties 2012**

**Actief betrokken blijven bij de lopende en nieuwe projectinitiatieven en daar, indien nodig en gewenst, een proactieve rol in spelen.**

## 4.4. Geothermie (diepe aardwarmte)

**De gemeente heeft zoals al eerder genoemd een concessievergunning geothermie (Ministerie EI&I) voor het noordwestelijk gedeelte van Groningen. Binnen dit gebied kan de gemeente een opsporingsvergunning aanvragen voor het daadwerkelijk aanboren van diepe aardwarmte. Deze vergunning moet binnen 2,5 jaar worden aangevraagd. Daarna verloopt de concessie.**

### Lopende initiatieven/projecten

#### **Marsroute geothermie**

In het kader van de warmtevisie hebben wij het bedrijf PGMi (ook onze adviseur voor de aanvraag van de concessievergunning) gevraagd een stappenplan / marsroute geothermie op te stellen. (PGMi, Marsroute aardwarmte gemeente Groningen, maart 2012). In de marsroute zijn o.a. de volgende stappen geïdentificeerd :

**Groot geologisch onderzoek (laten) uitvoeren.**

**Economische haalbaarheid van geothermie onderzoeken.**

**Business case en financieringsplan voor de exploitatie van geothermie maken**

**Risicoanalyse en eventuele andere studies uitvoeren voor het verkrijgen van een winningsvergunning**

### Acties 2012, 2013

**Groot geologisch onderzoek**

**Haalbaarheidsstudie (businesscase) (2013)**

## Toelichting/achtergrond

De ondergrond van de gemeente Groningen blijkt uit eerste geologische studies zeer geschikt voor het winnen van aardwarmte. Op een diepte van ruim drie kilometer is een waterreservoir beschikbaar met een geschatte temperatuur van ongeveer 120°C. Dit water kan worden gebruikt voor onder andere het verwarmen van huizen en gebouwen. Op nog grotere diepte (ongeveer 7 km.) is water met een temperatuur hoger dan 250°C beschikbaar. Hier zou duurzame elektriciteit mee kunnen worden geproduceerd. In eerste instantie zal worden onderzocht of geothermie kan worden benut voor de warmtevoorziening van woningen en gebouwen.

In 2012 willen we starten met het laten uitvoeren van een groot geologische onderzoek. Groot geologisch onderzoek is nodig zodat een meer gedetailleerd beeld wordt verkregen van het werkelijke potentieel en de mogelijke risico's. Dit onderzoek geeft ook inzicht in de mogelijke uitbreiding van het concessiegebied en de kansen voor ondiepe geothermie. Dit onderzoek willen we niet alleen gaan doen. Gekeken wordt naar samenwerking met de RUG, Waterbedrijf Groningen, provincie Groningen, NAM en andere mogelijk geïnteresseerde, belanghebbende partijen.

Voordat een eventuele boring plaatsvindt zijn nog andere studies nodig, zoals een analyse van de mogelijke risico's bij een boring. Indien besloten wordt tot exploitatie dient een winningvergunning te worden aangevraagd. Daarnaast zijn andere vergunningen nodig. De boringen vallen onder de Mijnbouwwet. De doorlooptijd van een dergelijk traject wordt geschat op ruim twee jaar. Als de putten zijn geboord en gereed zijn voor exploitatie kunnen ze worden aangesloten op een warmtedistributienet.

Door het initiatief van Essent voor de mogelijke aanleg van een warmtenet in Paddepoel, Selwerd, Vinkhuizen en Kostverloren kan een goede start gemaakt worden met Geothermie. Essent wil de warmteopwek (WKK) op het Zernike terrein gaan plaatsen. Dit is binnen het concessiegebied Geothermie.

De gemeente neemt het initiatief en de regie in de onderzoeksfase en organiseert de activiteiten die nodig zijn om een eventuele winningsvergunning aan te vragen.

## 4.5 Energie uit afvalwater: riothermie

**Riothermie is een methode om warmte uit de riolering terug te winnen. Deze energie kan weer worden gebruikt voor het verwarmen of koelen van woningen en gebouwen. Riothermie is goed te combineren met WKO omdat warmte uit het riool in de zomer kan worden opgeslagen in de bodem.**

### Lopende initiatieven / projecten

#### Onderzoek potentie riothermie

Uit een onderzoek van E-kwadraat naar de potentie van warmte uit afvalwater blijkt dat ongeveer 6 % van de warmtebehoefte van de Stad uit "het riool" gehaald kan worden. (E-kwadraat, Potentie Warmte uit Afvalwarmte Groningen, Quick scan, maart 2012, projectnummer 100870). Gezien de mogelijkheden en de combinatie nieuwbouw en nieuw aan te leggen rioleringen moet deze mogelijkheid zeker meegenomen worden in de verdere uitwerking van het warmte spoor.

#### Haalbaarheidsonderzoek Oosterpark/Indische buurt

Een concreet project is het gebruik van riothermie uit een nieuw aan te leggen persleiding door de Indische Buurt en Oosterparkwijk en een koppeling met nieuw te bouwen woningen in dit gebied. Een haalbaarheidsonderzoek heeft aangetoond dat er volop mogelijkheden aanwezig zijn. Het waterbedrijf Groningen onderzoek een concreet vervolg in samenwerking met de gemeente Groningen en in afstemming met een ander project (restwarmte UMCG) in de Oosterparkwijk.

### Acties 2012 - 2014

#### Onderzoek en voorbereiding besluitvorming

Wij gaan in 2012 de mogelijkheden voor riothermie nader onderzoeken zodat een besluit kan worden genomen over een mogelijke extra investering om de rioolinfrastructuur geschikt te maken voor de terugwinning van warmte. Gekeken wordt of het mogelijk is om op korte termijn een pilot te realiseren. Hiermee willen wij ervaring opdoen naar een eventuele opschaling in de nabije toekomst.

#### Toelichting

Voor riothermie zijn aanpassingen nodig in het rioolstelsel. Dit betekent dat op momenten dat besluiten worden genomen over investeringen in het rioolstelsel de keuze voor riothermie dient te worden meegenomen in de overwegingen. Voor de komende jaren staan dergelijke investeringen ingepland.



## 4.6 Organisatie en uitvoering

In de uitvoering van ons warmtebeleid kiezen we ervoor zoveel mogelijk aan te haken bij de bestaande organisatie en werkwijzen binnen de dienst Gemeente Groningen. Dat wil zeggen dat de warmte-projecten en activiteiten projectmatig zullen worden georganiseerd en aangestuurd conform de bestaande projectsturing bij deze dienst. Aanvullend zal een speciaal hiertoe geformeerd programmteam Energie zorgen voor afstemming en coördinatie van de warmte- en overige energieprojecten. Het programmteam Energie rapporteert aan de betrokken portefeuillehouders.

Warmtebeleid is deels een nieuw vakgebied. Dat wil zeggen dat binnen de bestaande bezetting niet alle vereiste expertise gevonden kan worden. Waar nodig zullen we de beleidsstaf en uitvoeringsorganisatie van Gemeente Groningen versterken.

Een belangrijke opgave is het eerder in deze nota aangekondigde beleid en instrumentarium gericht op het garanderen van een toegankelijke, betaalbare en betrouwbare warmtevoorziening voor te bereiden.

Hoe ons beleid en instrumentarium er uiteindelijk uit zal zien, is nu nog niet te zeggen. Eerder in deze nota schreven we al dat we ons bij de ontwikkeling en uitwerking van het gemeentelijke beleid en instrumentarium mede willen laten sturen door de vragen en opgaven die we in de projecten zullen tegenkomen. Op die manier verwachten we ons beleid zo goed mogelijk af te kunnen stemmen op wat de Groningse praktijk verlangt. Steeds met als uitgangspunt het publieke belang op langere termijn maximaal te waarborgen. Onze overwegingen en voorstellen zullen we vanzelfsprekend steeds aan uw raad voorleggen.

# 5

## Financieel perspectief

De verdere ontwikkeling van het warmtebeleid (inclusief de procesmatige kosten van de projecten) financieren we vanuit het budget Masterplan Groningen Energieneutraal. Eventueel noodzakelijke aanvullende investeringen (denk aan geothermie) leggen wij apart aan de gemeenteraad voor.

Voor 2012 en 2013 hebben wij 1,3 miljoen euro gereserveerd voor het verder uitwerken en concreet maken van warmteprojecten. Hiermee hopen wij op korte termijn een aantal grote warmteprojecten en daarmee samenhangende investeringen (door derden) van de grond te krijgen.

## Budget activiteiten warmtevisie 2012-2013

Initiatieven / projecten	Kosten* vanuit warmtevisie (€)	Geschatte investeringkosten project (€)	Warmte voor: Woningen (w.e.) Utiliteit (m <sup>2</sup> bvo)
<b>4.1 Energie gebiedsvisies</b> Europapark, Hoogkerk, Paddepoel/ Selwerd/Vinkhuizen	150.000	--	--
<b>4.2 Warmte koude opslag</b> WKO Beleid 2012 Collectieve WKO Forum Masterplan WKO Europapark Onderzoek bodempotentieel	120.000 75.000 25.000 25.000	3.000.000	50.000 m <sup>2</sup> bvo
<b>4.3 Restwarmte en warmtenetten</b> Onderzoek beschikbare restwarmte Warmtenet Noordwest Warmtenet Europapark** Warmtenet Hoogkerk Restwarmte UMCG	10.000 40.000 200.000 40.000 40.000	-- > 25.000.000 n.b. n.b. > 18.000.000	4.500 w.e. 200.000 m <sup>2</sup> bvo + 500 w.e. n.b. 2.000 w.e.
<b>4.4 Geothermie</b> Marsroute geothermie Groot geologisch vooronderzoek Economische haalbaarheid Business case Risico analyse	7.500 250.000 50.000 50.000 50.000	25.000.000	10.000 w.e.
<b>4.5 Riothermie</b> Onderzoek potentieel riothermie Pilot Oosterparkwijk Overige kosten, onvoorzien	7.500 140.000 22.500	4.000.000	500 w.e.
<b>Totaal:</b>	1.300.000	50.000.000	50.000 m <sup>2</sup> bvo 7.000 w.e.

\* kosten inclusief plankosten \*\* inclusief Kempkensberg en Engelse Kamp

**bvo** bruto vloeroppervlak  
**w.e** wooneenheden  
**investeringskosten** zoals berekend in business case  
**n.b.** nog niet bekend

Investeringskosten geothermie 15 miljoen boringen, 5 miljoen installatie, 5 miljoen warmtenetwerk = 5 km, warmte voor 10000 woningen (niet meegenomen in totaal).



# Bijlagen

1 Wetgeving

2 Kaarten

# Wet- en regelgeving warmte

(informatie van het Nationaal Expertisecentrum Warmte (NEW))

## 1 Wet- en regelgeving Bodemenergie

Zowel ondiepe als diepe bodemlagen leveren bodemenergie. Wetten en regels voor boren en gebruik maken van de ondiepe bodem maakt de provincie. Voor de diepe bodem reguleert het ministerie van Economie Landbouw en Innovatie dit.

### a Open en gesloten systemen in de ondiepe bodem

Bij open systemen (warmte-koudeopslag) en gesloten systemen (bodemwarmtewisselaars) zijn boringen nodig voor de aanleg van warmtepompen. Voor open WKO-systemen die grondwater onttrekken is altijd een vergunning nodig in het kader van de Waterwet. De provincie geeft de vergunningen af. Voor gesloten systemen is nog geen melding of vergunning nodig.

### b Wet- en Regelgeving WKO

Voor open WKO systemen die grondwater onttrekken is altijd een vergunning nodig in het kader van de Waterwet. De provincie geeft de vergunningen af. Voor gesloten systemen is nog geen melding of vergunning nodig.

### c Besluit bodemenergiesystemen

Het Besluit bodemenergiesystemen bepaalt de regels met betrekking tot het installeren en in werking hebben van bodemenergiesystemen. In het besluit wordt onderscheid gemaakt tussen open en gesloten bodemenergiesystemen. De open systemen circuleren grondwater en worden ‘warmte koude opslagsystemen’

(WKO) genoemd. De gesloten systemen wisselen warmte en koude uit via een gesloten buizenstelsel in de ondergrond en worden daarom ‘bodemwarmtewisselaars’ genoemd. Het besluit bodemenergiesystemen is geen zelfstandige maatregel van bestuur, maar wijzigt een aantal reeds bestaande besluiten. Inwerkingtreding is voorzien op 1 januari 2013.

## 2 Vergunningen

De onttrekkingvergunning op basis van de Waterwet wordt verleend door de provincie. Voor het verkrijgen van een vergunning worden de potentiële milieuhygiënische en hydraulische gevolgen van het open systeem onderzocht en waar mogelijk beperkt of voorkomen. De vergunning vervult daarmee een belangrijke rol in de borging van de kwaliteit van bodem en grondwater.

## 3 Beoordelings Uitvoeringsmethode

Een Beoordelings Uitvoeringsmethode (BUM) heeft tot doel de uniformiteit van beoordeling en vergunningverlening te bevorderen. Hierin worden voorschriften uit de Waterwet, Wet milieubeheer, de AmvB bodemenergiesystemen en eventueel de Provinciale Milieuverordening verder uitgewerkt in een leidraad voor het beoordelen van vergunningaanvragen. Hierin worden ook specifieke onderwerpen als energiebalans en interferentie geoperationaliseerd. De BUM voor provincie en gemeente worden eind 2011 verwacht.

#### 4 HandhavingsUitvoeringsMethode

Een van de instrumenten, van belang voor toezicht en handhaving van het besluit bodemenergiesystemen is de HandhavingsUitvoeringsMethode (HUM). In de HUM worden toezicht en handhaving voor bodemenergiesystemen geoperationaliseerd. De HUM voor provincie en gemeente worden eind 2011 verwacht.

#### 5 Geothermie in de diepe bodem a Mijnbouwwet

Voor het opsporen en winnen van aardwarmte zijn volgens de Mijnbouwwet vergunningen nodig van de minister van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. De aanvraagprocedure is opgenomen in de Mijnbouwregeling. Achtereenvolgens zijn een opsporingsvergunning en een winningsvergunning nodig. Voor een bepaald gebied kan maar aan één partij zo'n vergunning worden verleend.

#### b De rol van vergunningen bij geothermie

Het aanvragen van vergunningen voor het opsporen en winnen van aardwarmte kost maanden. Eerst moeten de opsporingsvergunning, mijnbouwmilieuvergunning en lokale vergunningen aangevraagd worden. Pas wanneer deze rond zijn, kunnen de eerste boring en well test plaatsvinden. Daarna vraagt u de winningsvergunning aan.

#### 6 Warmtewet

De Warmtewet is op 10 februari 2009 goedgekeurd door de Eerste Kamer. De Warmtewet biedt leveringszekerheid en (prijs)bescherming voor zowel afnemers als leveranciers. In de Warmtewet is geregeld dat energiebedrijven voor stadsverwarming (op basis van restwarmte), geen hogere prijs mogen vragen dan de prijs die geldt voor stoken met gas. Dit wordt ook wel het Niet Meer Dan Anders-principe genoemd. De NMa bepaalt wat de maximumprijzen zijn bij stadsverwarming. De Warmtewet geldt alleen voor warmtelevering en niet voor koudelevering. Verder zijn grootverbruikers uitgesloten. De Warmtewet is nog niet in werking getreden. Voor de invoering van de wet moeten er een algemene maatregel van bestuur en een ministeriële regeling uitgewerkt worden.

#### 7 Capaciteitstarief

Per 1 januari 2009 is de facturatie van de netbeheiderskosten vereenvoudigd door invoering van het capaciteitstarief. Dat heeft gevolgen voor warmtepompsystemen. Voorheen betaalden kleinverbruikers een transporttarief per verbruikt kWh. Sinds de invoering van het capaciteitstarief betalen kleinverbruikers een vast bedrag voor het gebruik van het netwerk. Dit bedrag is afhankelijk van de capaciteit van de aansluiting (dus onafhankelijk van het verbruik). Hoe zwaarder de aansluiting, des te hoger het capaciteitstarief. Woningen hebben doorgaans een beperkte elektriciteitsaansluiting

van maximaal 3 x 25 A. Door de toepassing van warmtepompen en de toenemende vraag naar elektrische apparatuur (bijvoorbeeld elektrisch koken) worden steeds meer woningen uitgerust met een zwaardere aansluiting van 3 x 35 A. In het verleden bracht dat geen jaarlijkse meerkosten met zich mee. Met de invoering van het capaciteitstarief is dat veranderd.

### **8 Besluit aanleg energie-infrastructuur (BAEI)**

Het Besluit aanleg energie-infrastructuur (BAEI) stelt regels voor de afwegingen met betrekking tot de aanleg van de energie-infrastructuur. Voorwaarde is een betrouwbare, duurzame en doelmatig functionerende energiehuishouding. Het BAEI is een Algemene Maatregel van Bestuur die regelt dat gemeentes bepalen wie de integrale energie-infrastructuur van locaties aanlegt. Voordat het BAEI in mei 2001 van kracht werd, was het niet mogelijk om het elektriciteitsnet door een andere partij te laten exploiteren dan het regionale energiebedrijf. Voor andere energie-infrastructuur (gas, warmte, koude) waren gemeentes vrij om zelf een partij te zoeken. In het BAEI is ook voor de deze overige energiesoorten beter omljnd wat wel en niet kan en mag. De gemeentes hebben meer zeggenschap gekregen over de aanleg van alle vormen van energievoorziening. Bovendien bepaalt het BAEI dat altijd het belang van een duurzame en milieuvriendelijke energievoorziening moet worden meegewogen.

### **9 Provinciaal beleid bodemenergiesystemen**

De provincie Groningen heeft beleid ontwikkeld voor duurzaam gebruik van grondwater voor bodemenergiesystemen.

Een aanvraag voor een watervergunning wordt getoetst aan het Provinciaal Omgevingsplan, de Waterwet en onze integrale bodemvisie. De provincie zorgt ervoor dat het grondwater niet te veel opwarmt of afkoelt. Dit is niet wenselijk omdat het grondwater in Groningen gebruikt wordt voor het maken van bijvoorbeeld drinkwater. Bodemenergiesystemen mogen daarom niet in grondwaterbeschermingsgebieden geplaatst worden. Meer hierover leest u in het Provinciaal Omgevingsplan of op de grondwaterkaart.

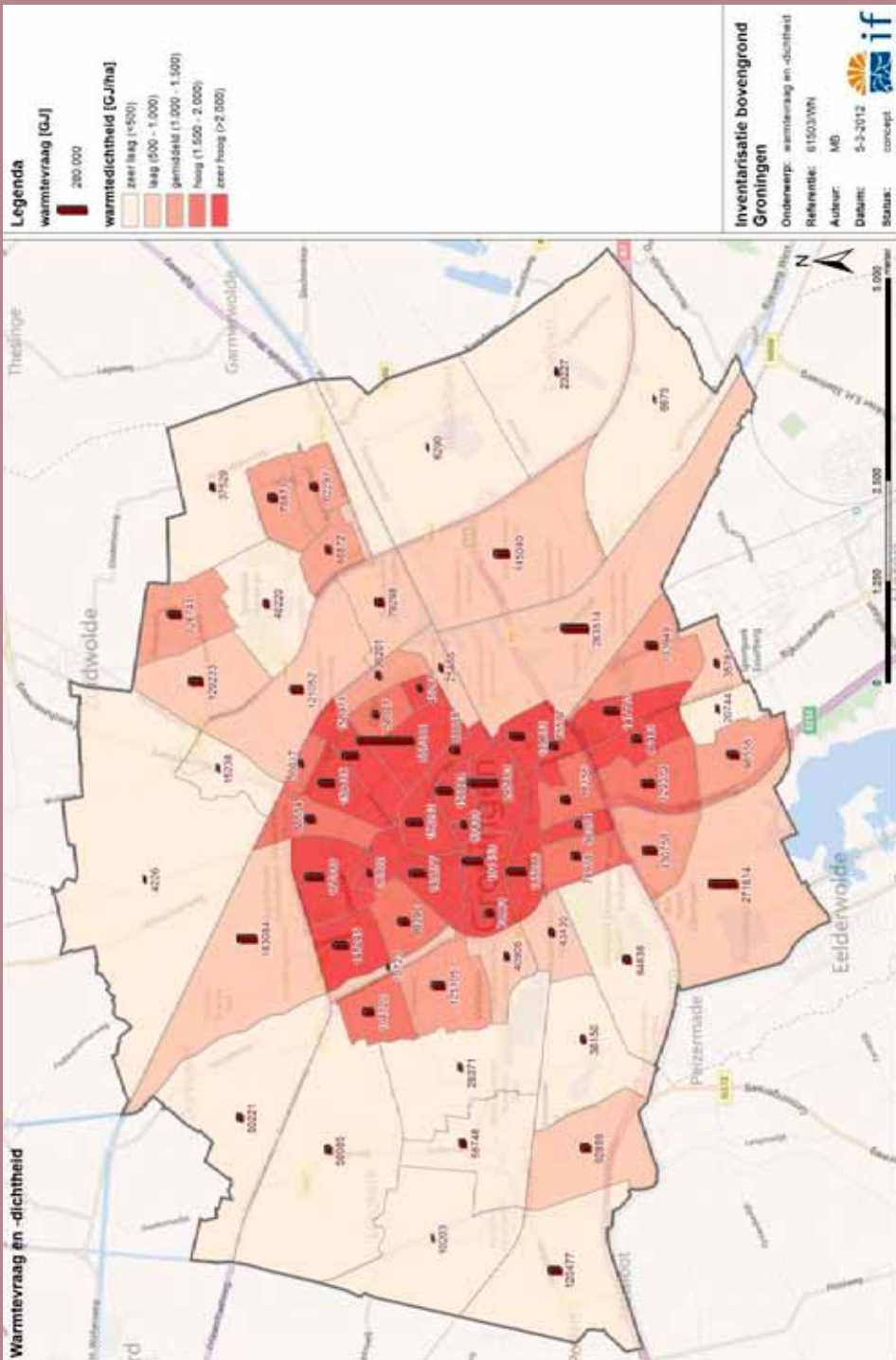
#### **Vergunning**

Om grondwater op te pompen voor een bodemenergiesysteem is een watervergunning nodig. Voor bodemenergiesystemen die minder dan tien kubieke meter water per uur gebruiken zijn er geen kosten verbonden aan de vergunning. Voor systemen die meer water verbruiken, betaalt u geen legeskosten, maar wel de kosten voor het plaatsen van een advertentie.

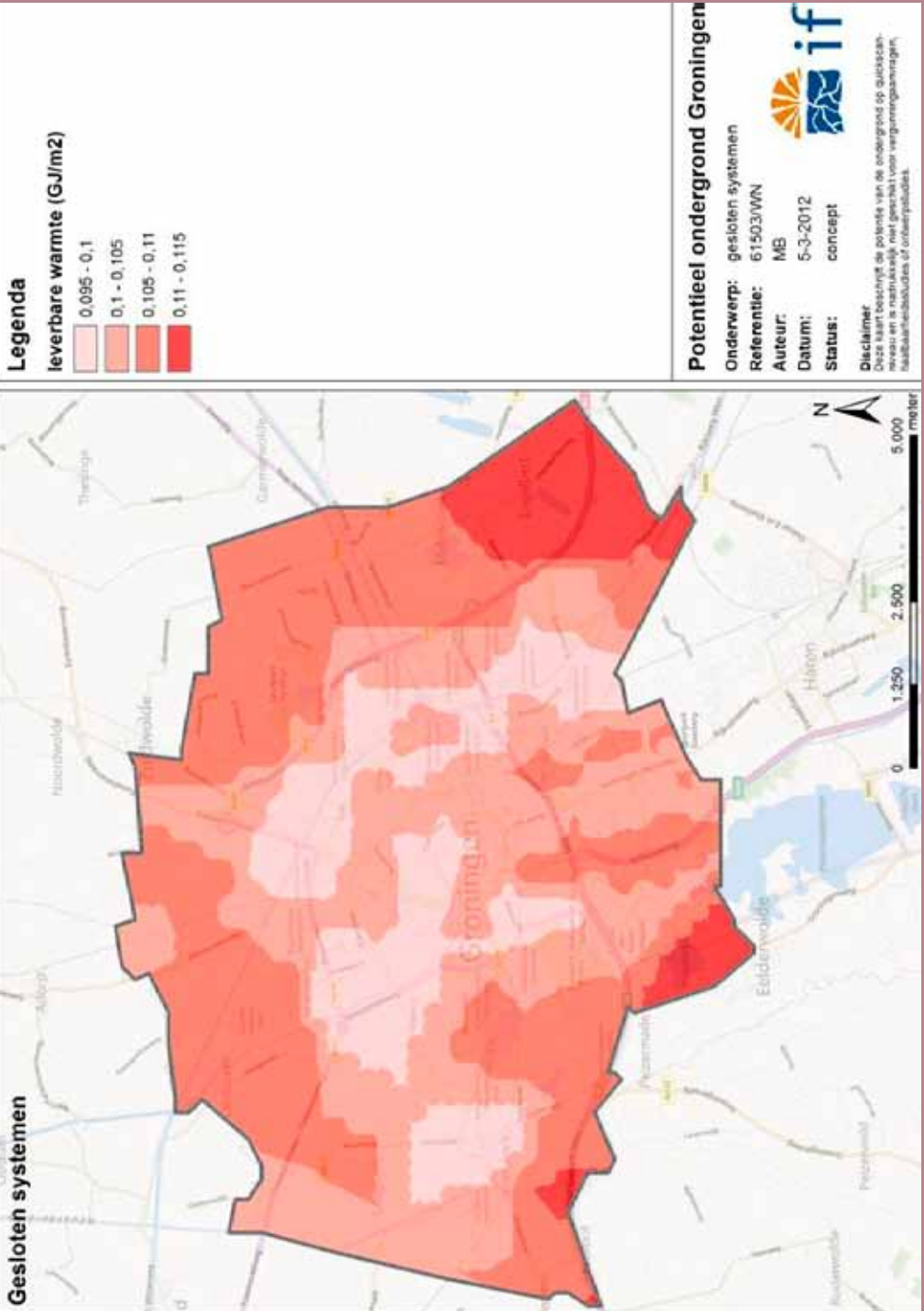




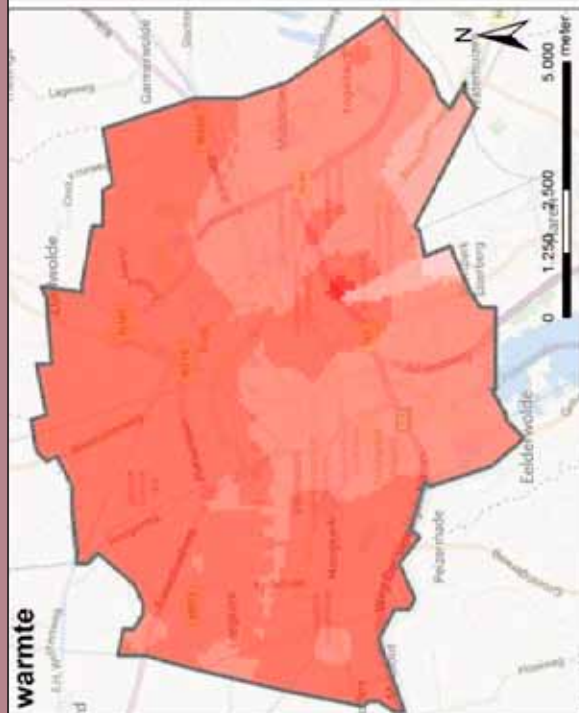
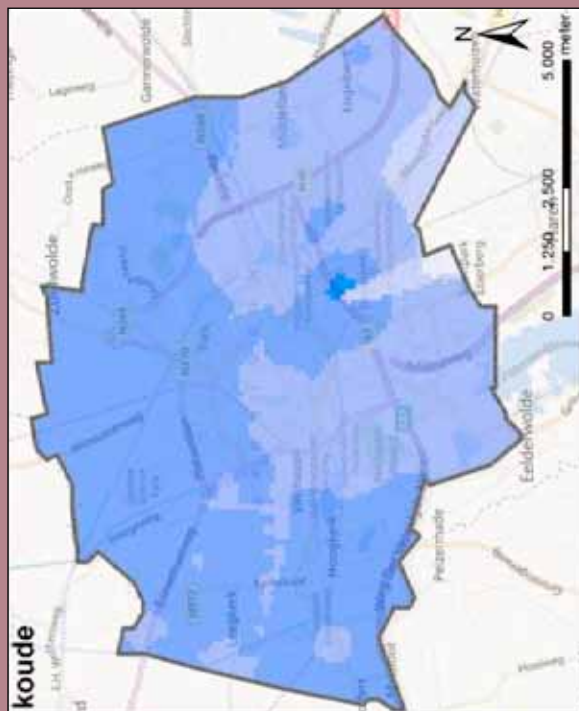
## Warmtevraag en -dichtheid



## Gesloten systemen



## Open systemen



## Potentieel ondergrond Groningen

Onderwerp: open systemen totaal

Referentie: 61503/WN

Auteur: MB

Datum: 5-3-2012

Status: concept

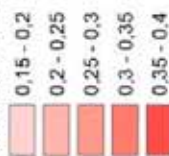


**Disclaimer**  
Deze kaart beschrijft de potentie van de ondergrond op specifieke momenten en is niet bedoeld voor vergoedingsovereenkomsten. Het is aan de gebruiker te verantwoorden of de informatie juist is.

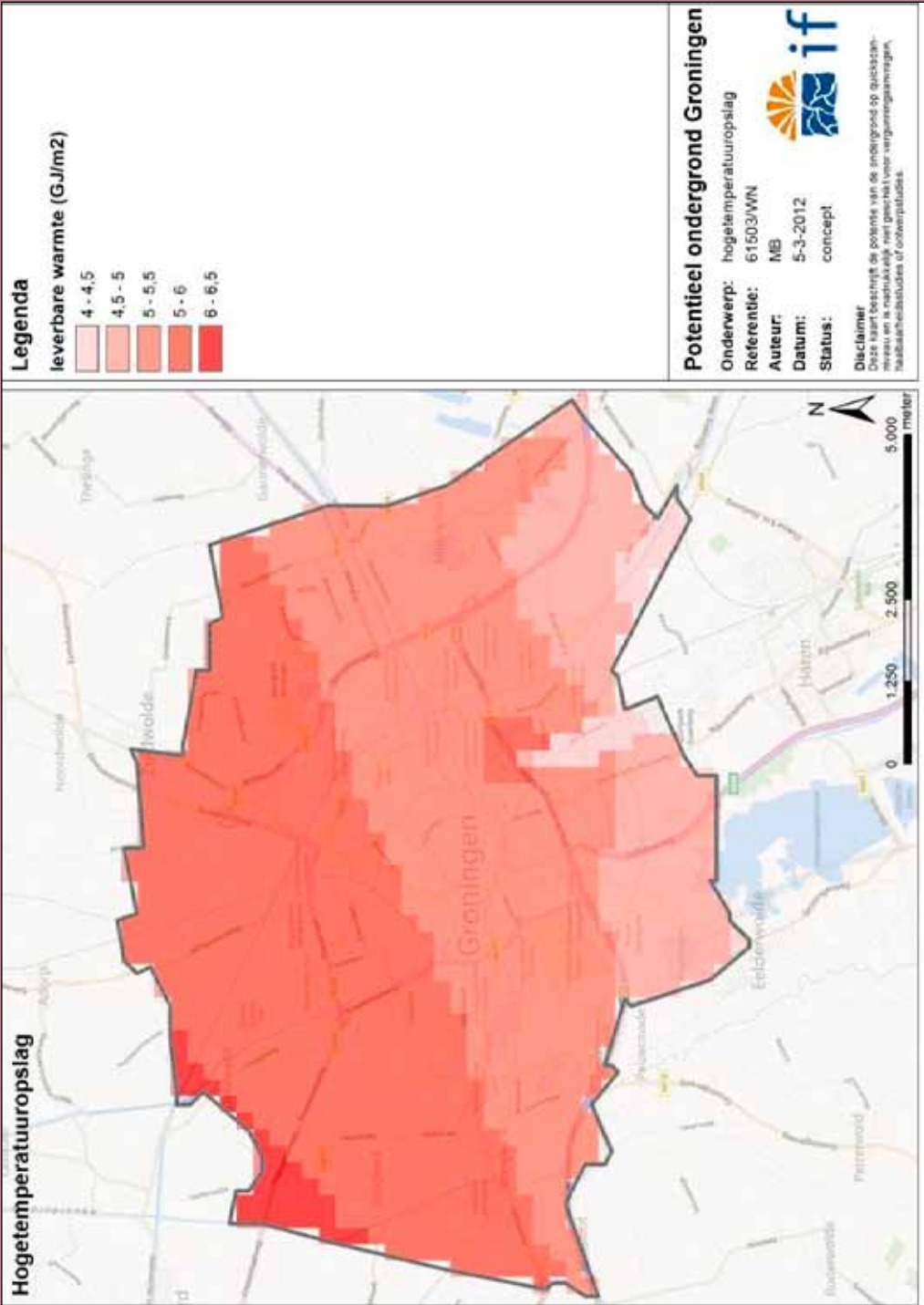
## Legenda

leverbare koude (GJ/m<sup>2</sup>)

## Legenda

leverbare warmte (GJ/m<sup>2</sup>)

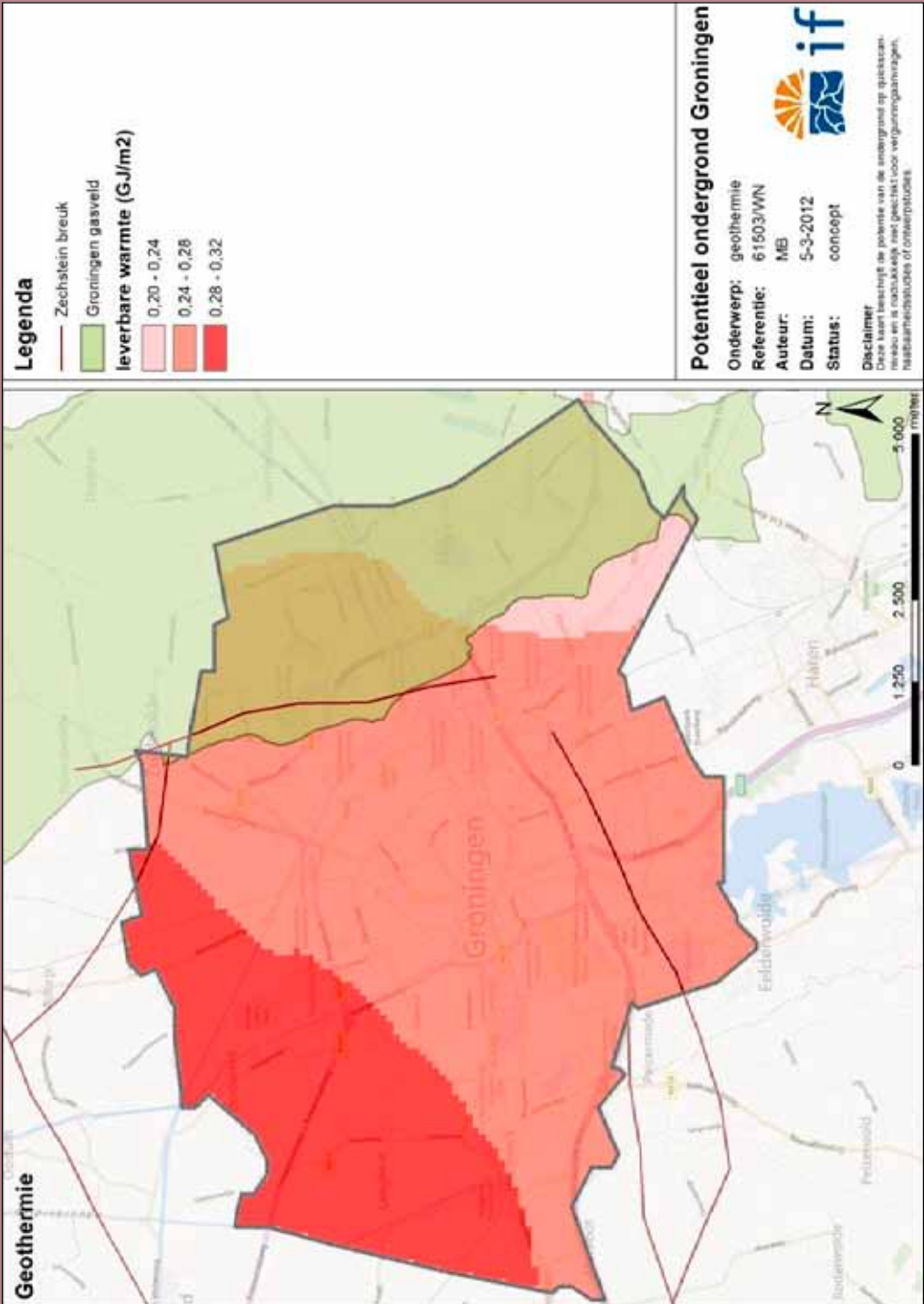
## Hogetemperatuuropslag



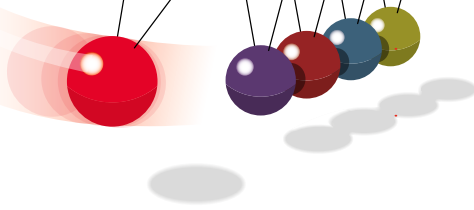




## Geothermie



# Groningen geeft energie



## Contact

**Projectteam Groningen  
duurzaam warm**

Paul Corzaan en Marieke Eillert  
paul.corzaan@groningen.nl  
marieke.eillert@groningen.nl

Gemeente Groningen  
Dienst RO/EZ  
Gedempte Zuiderdiep 98  
9711 HL Groningen

Telefoon (050) 367 81 11  
E-mail [info@groningen.nl](mailto:info@groningen.nl)