

Oplegvel Collegebesluit

Portefeuille R. van Doorn
Auteur Dhr. M. van Someren
Telefoon 06-29590008 E-mail: mvansomeren@haarlem.nl
STZ/MIL Reg.nr. 2012/15092
MET bijlagen
B & W-vergadering van 23 januari 2012

Onderwerp

Masterplan Bodemenergie Waarderpolder

DOEL: Besluiten

Het college is bevoegd gezag voor de Wet bodembescherming en de daaruit voortvloeiende verantwoordelijkheden. Daarbij wordt gewerkt met het bodemprogramma waarmee invulling wordt gegeven aan de doelstellingen van het Bodemconvenant tussen Rijk, Provincies en bevoegd gezag steden. Een van de kernpunten van het Bodemconvenant is verduurzaming van het bodembeleid door grotere samenhang met energiebeleid, waterbeleid en beleid voor de ondergrond. Daarnaast is verdere integratie van het bodembeleid in de ruimtelijke ordening een kernpunt uit het Bodemconvenant.

In maart 2011 is door het college van B&W en het georganiseerde bedrijfsleven het Convenant Waarderpolder gesloten. In het convenant is een duurzaamheidsstreven opgenomen waarmee onder meer de inspanning om tot duurzame energieopwekking wordt ondersteunt. Het Masterplan Bodemenergie Waarderpolder biedt een ideaal kader voor realisatie van dit duurzaamheidsstreven.

De nota wordt ter informatie naar de raadscommissie Beheer verzonden.

B&W

1. Het college van B&W stemt in met het concept ontwerp masterplan Bodemenergie Waarderpolder en geeft dit vrij voor participatie conform het bijliggende Participatie- en Inspraak Plan.
2. Het besluit heeft geen financiële consequenties
3. De betrokkenen ontvangen na besluitvorming informatie over dit besluit
4. Het besluit van het college wordt ter informatie gestuurd aan de commissie Beheer

Collegebesluit

Onderwerp: Masterplan Bodemenergie Waarderpolder

Reg. Nummer: STZ/MIL 2012/15092

1. Inleiding

De ondergrond van Haarlem is zeer geschikt voor de duurzame winning en opslag van bodemenergie. De bodemenergie wordt uitgewisseld via het grondwater dat wordt rondgepompt in Warmte Koude Opslag-systemen (WKO). WKO-systemen kunnen 30 tot 80% energie besparen bij verwarming respectievelijk koeling en de CO₂ uitstoot met 40% reduceren.

Verwacht wordt dat het aantal WKO-systemen in Haarlem de komende jaren vertienvoudigd. De toepassing van deze systemen legt een claim op het gebruik van de ondergrond tussen 30 en 250 meter diep. Om deze positieve duurzame ontwikkeling optimaal te benutten en ruimtelijk in goede banen te leiden wordt een eerste “masterplan bodemenergie” voorbereid. Het masterplan verkavelt de ondergrond in het plangebied voor een optimale toepassing van WKO-systemen. Het masterplan bodemenergie draagt bij aan een efficiënt gebruik van bodemenergie en dient als toetsingskader voor vergunningaanvragen.

Plangebied

Het plangebied omvat het bedrijventerrein Waarderpolder en het aan de zuidzijde grenzende ontwikkelingsgebied “Oostradiaal”. In het plangebied is een grote potentie voor de toepassing van bodemenergie.

2. Besluitpunten college

- Het college van B&W stemt in met het concept ontwerp masterplan Bodemenergie Waarderpolder en geeft dit vrij voor participatie conform het bijliggende Participatie- en Inspraak Plan.
- Het besluit heeft geen financiële consequenties.
- De betrokkenen ontvangen na besluitvorming informatie over dit besluit
- Het besluit van het college wordt ter informatie gestuurd aan de commissie Beheer

3. Beoogd resultaat

Een vastgesteld masterplan Bodemenergie Waarderpolder.

Het masterplan Bodemenergie Waarderpolder draagt bij aan een efficiënt gebruik van bodemenergie en kan daarmee in belangrijke mate bijdragen aan het bereiken van de Haarlemse Klimaatdoelstelling: Haarlem klimaatneutraal in 2030.

4. Argumenten

- *Bodemenergie als pijler voor een duurzaam Haarlem.*

Vaststelling van het masterplan Bodemenergie Waarderpolder past in programma 9 en sluit aan bij het hoofdthema Groen & Duurzaam uit het coalitieakkoord.

- *Optimale benutting energievoorraad.*

Het masterplan Bodemenergie Waarderpolder biedt een kader voor de ondergrondse ordening van systemen voor energiewinning en energieopslag en draagt bij aan een 35 % effectievere toepassing van bodemenergie

- *40% minder CO₂ uitstoot.*

Het masterplan Bodemenergie Waarderpolder optimaliseert en stimuleert het gebruik van warmte koude opslag en draagt bij aan CO₂ reductie.

- *Past in het Haarlemse Klimaatbeleid.*

De doelstelling van het masterplan draagt bij aan het bereiken van een “klimaatneutraal Haarlem in 2030”

- *Vereenvoudigen en stimuleren van bodemenergie.*

Vaststelling van het masterplan Bodemenergie Waarderpolder vereenvoudigt en versnelt toekomstige vergunningaanvragen voor gebruik van bodemenergie en stimuleert de duurzame ontwikkeling en samenwerking binnen het bedrijventerrein Waarderpolder.

- *Participatie op inhoud van het masterplan is gewenst*

Het duurzaam gebruik van bodemenergie is van belang voor de gebruikers van het plangebied. De ondergrondse ordening van bodemenergie kan ook raken aan andere belangen. Gelegenheid voor bedrijven en belangenorganisaties om de inhoud van het plan mee vorm te geven draagt bij aan een beter masterplan Bodemenergie Waarderpolder.

5. Kanttekeningen

- *Het masterplan heeft geen juridische status.*

Om een juridische status te verkrijgen dient het masterplan Bodemenergie Waarderpolder als beleidsregel of als facet bestemmingsplan vastgesteld te worden.

6. Uitvoering

Na akkoord B&W wordt het conceptontwerpmasterplan toegestuurd naar de vaste overlegpartners (Rijnland, Provincie, Recreatieschap etc) en de 10 grote bedrijven van de Waarderpolder met het verzoek om te reageren. Na verwerking van deze reacties wordt het ontwerpmasterplan opgesteld. Het ontwerpmasterplan wordt door het college vrijgegeven voor de terinzagelegging, nadat de commissie Beheer en Ontwikkeling hiermee heeft ingestemd. In deze periode wordt ook een informatieavond georganiseerd. Na verwerking van de ingediende zienswijzen en mogelijke ambtelijke aanpassingen besluit de raad over de vaststelling van het masterplan.

Follow-up

-*Onderzocht wordt of het masterplan bodemenergie verankerd kan worden in een bestemmingsplan van de ondergrond.*

-*Onderzocht wordt of het efficiënt gebruik van bodemenergie voor heel Haarlem door masterplannen geborgd moet worden.*

7. Bijlagen

- a. Conceptontwerpmasterplan Bodemenergie Waarderpolder incl. plankaart:
- b. Participatie en Inspraak Plan

-

Het college van burgemeester en wethouders

de secretaris

de burgemeester

Masterplan Bodemenergie Waarderpolder

Gemeente Haarlem

- definitief concept -

Opdrachtgever

Gemeente Haarlem
Afdeling milieu
Postbus 511
2003 PB HAARLEM
Contactpersoon: dhr. Marc van Someren

Adviseur bodemenergie

IF Technology
Velperweg 37
Postbus 605
6800 AP ARNHEM
T 026 - 35 35 555
Contactpersonen: mevr. S.E. de Boer
dhr. H.J. Krajenbrink

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Kader	3
1.2	Doelstelling project	7
1.3	Leeswijzer	8
2	Inventarisatie bodem en belangen	9
2.1	Geohydrologie	9
2.2	Aanwezige en toekomstige belangen	12
3	Duurzame energielevering	16
3.1	Inrichting plangebied	16
3.2	Energetische uitgangspunten	17
3.3	Bodempotentieel	19
4	Uitwerking masterplan	21
4.1	Masterplankaart	21
4.2	Thermische randvoorwaarden	23
4.3	Afweging bodemenergievariant	25
5	Beleid	26
5.1	Besluit Bodemenergie	26
5.2	Juridische verankering	26
5.3	Orderingsregels	27
6	Milieueffecten	30
6.1	Hydrologische effecten	30
6.2	Thermische effecten	31
6.3	Potentieel milieuvoordeel door ordening van de ondergrond	32

Bijlagen

Bijlage 1	Belangen in de Waarderpolder
Bijlage 2	Masterplankaart Waarderpolder

1 Inleiding

1.1 Kader

De gemeente Haarlem heeft de ambitie om in 2030 klimaatneutraal te zijn. Voor het behalen van deze doelstelling wil zij ondermeer inzetten op het gebruik van duurzame bodemenergie. Het principe van bodemenergie is dat in de zomer wordt gekoeld met winterkoude en in de winter wordt verwarmd met zomerwarmte.

Het bedrijventerrein Waarderpolder is een bestaand bedrijventerrein ten oosten van het centrum van Haarlem. De ligging van de Waarderpolder is weergegeven in Figuur 1.1. Binnen het gebied zijn momenteel tussen de 1.000 à 1.100 bedrijven aanwezig. Het bedrijventerrein heeft een aanzienlijk aandeel in het totale energieverbruik van de gemeente Haarlem. Ingenieursbureau DWA heeft in 2010 een onderzoek uitgevoerd naar het verduurzamen van de verschillende energiestromen¹. Een van de conclusies van het onderzoek is dat het gebruik van bodemenergie een kansrijke methode is voor het verduurzamen van het bedrijventerrein.

Daarnaast is aan de zuidgrens van de Waarderpolder een grootschalige herontwikkeling in het gebied rond de Amsterdamse Vaart gepland onder de naam Oostradiaal. De oostelijke entree van Haarlem wordt volledig aangepast, waardoor ruimte ontstaat voor herontwikkeling. Dit biedt ook kansen voor de inzet van bodemenergie bij de nieuwe ontwikkelingen. De gemeente Haarlem wil door onder andere de toepassing van bodemenergie inzetten op verduurzaming van zowel het bedrijventerrein Waarderpolder als het aangrenzende plangebied Oostradiaal. Binnen het Masterplan Bodemenergie Waarderpolder worden de mogelijkheden voor bodemenergie in beide deelgebieden behandeld.

Een gevolg van het stimuleren van het gebruik van bodemenergie is dat de drukte in de ondergrond zal toenemen. Er is behoefte aan een goed plan om ruimtelijke ordening aan te brengen bij de verdergaande toepassing van bodemenergiesystemen binnen het gebied. Deze ruimtelijke ordening is enerzijds nodig om de inpassing van bestaande bodemenergiesystemen zoals IKEA goed te reguleren en anderzijds om de maximale capaciteit van de ondergrond te benutten. Om deze redenen heeft de gemeente Haarlem voor het gebied een masterplan bodemenergie laten opstellen. Uit berekeningen is gebleken dat ordening een potentiële milieuwinst van 6.200 tot 14.400 ton CO₂-besparing kan worden gerealiseerd (zie paragraaf 6.3).

¹ DWA, 2010. Energieonderzoek Waarderpolder. Referentie: 9651ds203ns

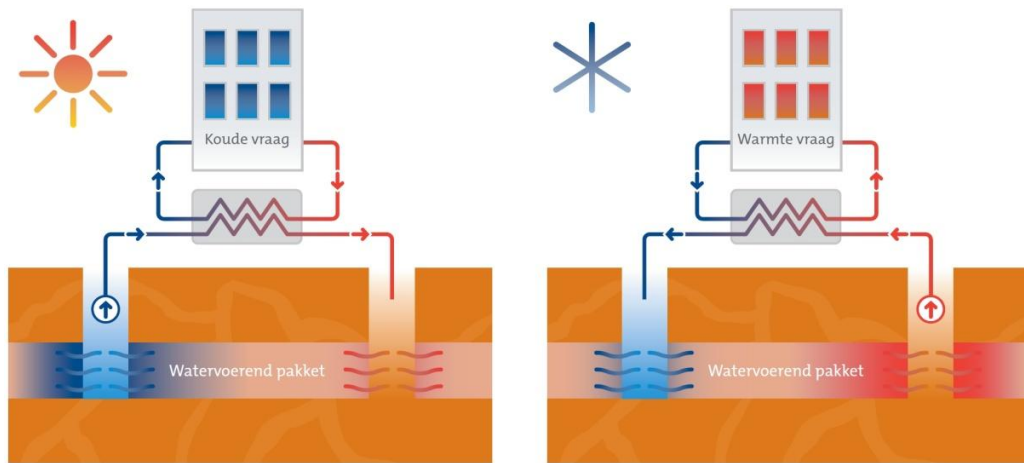


Figuur 1.1 Begrenzing van het plangebied

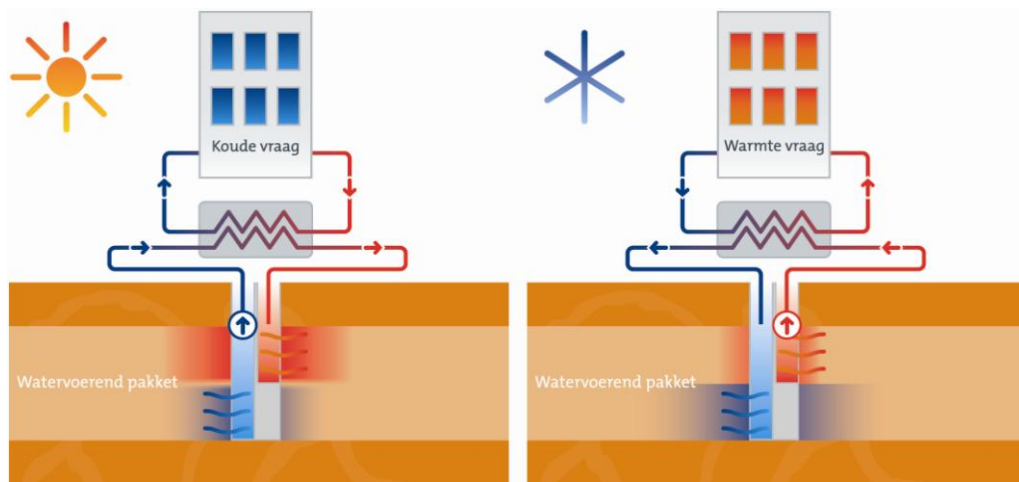
1.1.1 Principe energieopslag

Het principe van energieopslag in de bodem, kortweg bodemenergie genoemd, is dat in de zomer wordt gekoeld met winterkoude en in de winter wordt verwarmd met zomerwarmte. Een andere term voor deze vorm van bodemenergie is warmte-/koudeopslag (WKO).

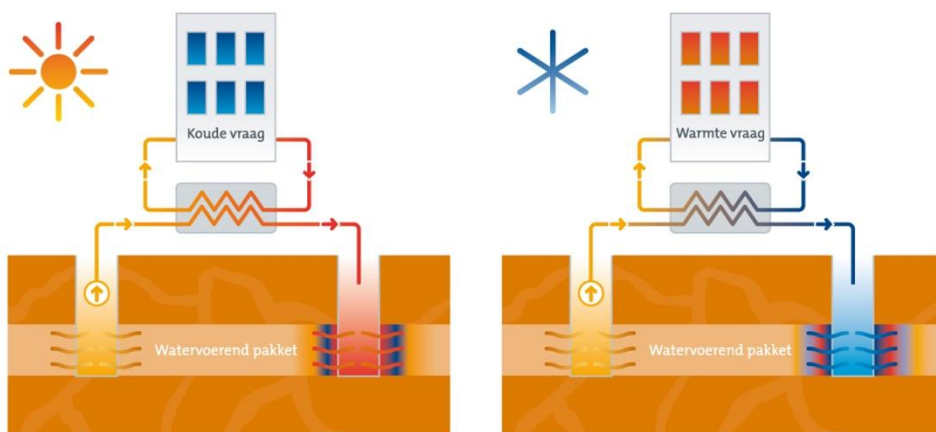
De koude en warmte worden door middel van bronnen met behulp van grondwater in een ondergrondse watervoerende laag opgeslagen en eraan onttrokken. Dit kan middels een doubletsysteem (Figuur 1.2), een monobronstelsel (Figuur 1.3) of een recirculatiesysteem (Figuur 1.4). Deze systemen worden ook wel open systemen of grondwatersystemen genoemd. Het verschil tussen doubletsystemen en monobronstelsels enerzijds en recirculatiesystemen anderzijds, is dat bij doubletsystemen en monobronstelsels sprake is van een warm en een koud bronfilter. In de zomer wordt water via het koude bronfilter opgepompt en via het warme bronfilter geïnfilteerd. In de winter is de stromingsrichting tegengesteld. Bij recirculatiesystemen is sprake van een onttrekkingsbron en een infiltratiebron, hetgeen betekent dat de stromingsrichting het gehele jaar door gelijk is. In de rest van het rapport zal worden gesproken van open systemen indien het handelt om doubletsystemen, monobronstelsels en recirculatiesystemen.



Figuur 1.2 Principeschema van een doubletsysteem (open systeem)

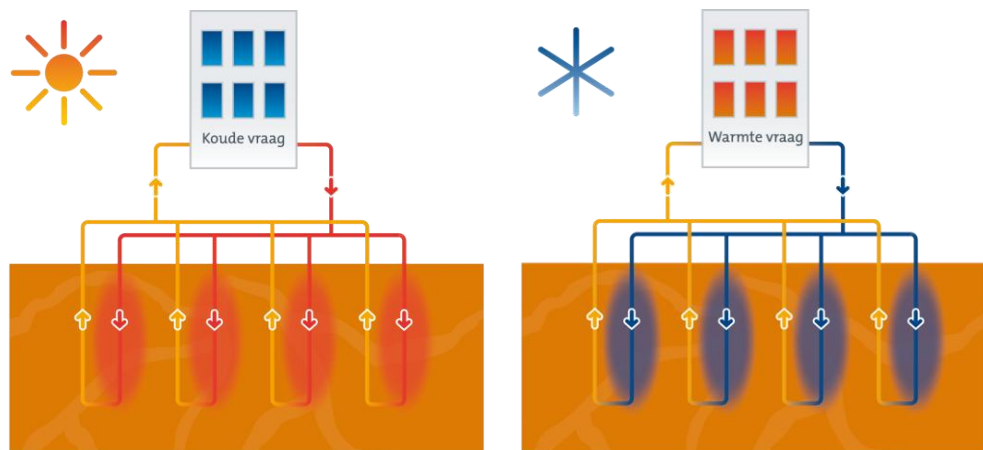


Figuur 1.3 Principeschema van een monobronstelsel (open systeem)



Figuur 1.4 Principeschema van een recirculatiesysteem (open systeem)

Tevens kan energie aan de bodem worden onttrokken op basis van geleiding met behulp van bodemwarmtewisselaars (Figuur 1.5). Hierbij wordt geen grondwater onttrokken, maar wordt energie toegevoerd of onttrokken door middel van geleiding. Systemen met bodemwarmtewisselaars worden ook wel gesloten systemen genoemd. In het vervolg zal worden gesproken van gesloten systemen indien het om deze bodemwarmtewisselaar-systemen gaat.

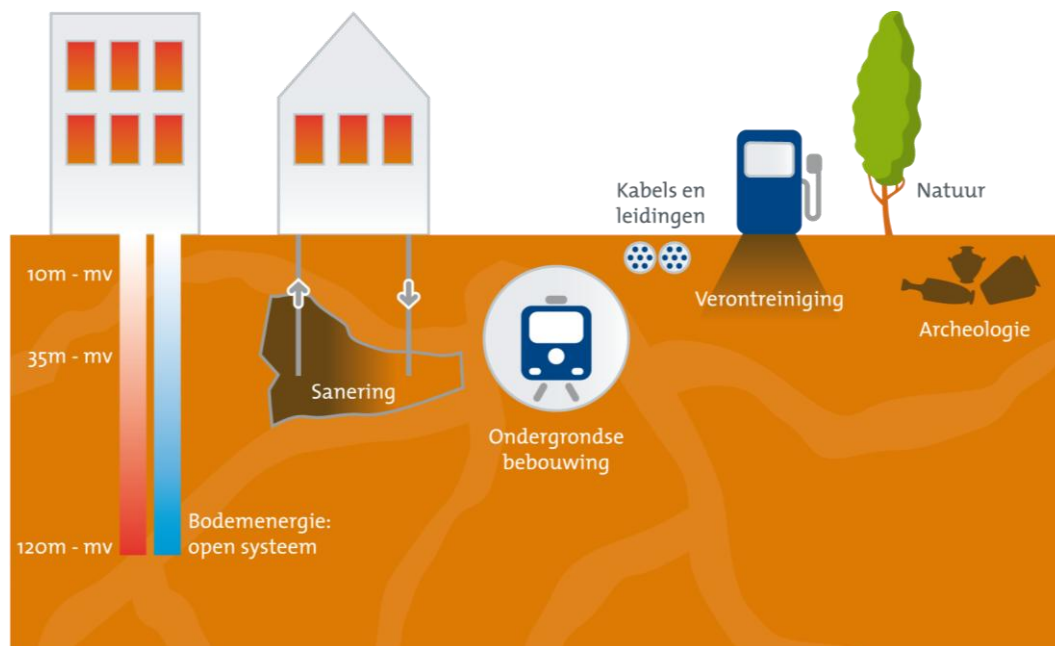


Figuur 1.5 Principe van een bodemwarmtewisselaarsysteem (gesloten systeem)

1.1.2 Probleemstelling

Gezien de ontwikkelingen die in en rondom de Waarderpolder zijn gepland, zal de drukte in de ondergrond bij toepassing van grootschalige energieopslag sterk toenemen. Het gevaar bestaat dat verschillende initiatieven voor bodemenergie elkaar en/of andere gebruikers van de ondergrond gaan beconcurreren, bijvoorbeeld door negatieve interactie met het bestaande bodemenergiesysteem van IKEA en of de aanleg van ondergrondse bouwwerken zoals een parkeerkelder of tunnel (Figuur 1.6).

Regie is gewenst om een optimaal en duurzaam gebruik van de ondergrond te borgen, zodat ongewenste interferentie (negatieve interactie) tussen bodemenergiesystemen onderling of met andere ondergrondse gebruikers wordt voorkomen. Voortijdige ordening van de ondergrond kan voorkomen dat individuele systemen die nu worden aangelegd, de aanleg van toekomstige systemen belemmeren.



Figuur 1.6 Overzicht van gebruikers van de ondergrond

1.2 Doelstelling project

Het doel van dit project is om voor de Waarderpolder een inrichtingsplan voor de toepassing van bodemenergie vorm te geven waarbij optimaal en duurzaam gebruik van de ondergrond is geborgd: een masterplan bodemenergie. Daarnaast zal worden onderzocht of dit masterplan juridisch kan worden geborgd in een facetbestemmingsplan voor de Waarderpolder.

De uitwerking van het masterplan bodemenergie vindt plaats aan de hand van een inventarisatie van de belangrijkste randvoorwaarden:

1. Bovengrondse inrichting van het plangebied (beschikbare ruimte voor bronpositionering);
2. Energievraag van de bouwontwikkelingen;
3. Beschikbaar bodempotentieel;
4. Overige bestaande en toekomstige ondergrondse functies en belangen;
5. Thermische randvoorwaarden.

De afweging van deze randvoorwaarden leidt tot een ordeningsplan van de ondergrond waarbij kansen voor combinatie van functies worden benut en negatieve interactie tussen verschillende gebruikers wordt geminimaliseerd.

1.3 Leeswijzer

Voorliggende rapportage is als volgt opgebouwd:

Inventarisatie (hoofdstuk 2)

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de geohydrologische eigenschappen van de ondergrond ter plaatse. Daarnaast brengt dit hoofdstuk de huidige gebruikers van de ondergrond in de omgeving van de Waarderpolder in kaart.

Duurzame energielevering (hoofdstuk 3)

Hoofdstuk 3 beschrijft het plangebied Waarderpolder. Op basis van het recente energieverbruik is in dit hoofdstuk de gewenste toekomstige koude- en warmtelevering gekwantificeerd.

Uitwerking masterplan (hoofdstuk 4)

Dit hoofdstuk beschrijft hoe de ordening van de ondergrond kan worden vormgegeven in het masterplan bodemenergie. Tevens worden de randvoorwaarden voor het opstellen van de masterplankaart toegelicht. De bij de kaart behorende ordeningsregels worden toegelicht in hoofdstuk 5.

Beleid (hoofdstuk 5)

Hoofdstuk 5 behandelt de ordeningsregels waaraan nieuwe initiatiefnemers van bodemenergie in het plangebied zich moeten houden. Tevens wordt ingegaan op relevante beleidsaspecten zoals het Besluit Bodemenergie en de juridische verankering van het masterplan.

Milieueffecten (hoofdstuk 6)

In dit hoofdstuk zijn de milieuvoordelen van de toepassing van bodemenergie in de Waarderpolder gekwantificeerd. Daarnaast wordt ook ingegaan op de effecten van het masterplan op de omgeving en wordt het milieuvoordeel bepaald.

2 Inventarisatie bodem en belangen

Voor het toepassen van bodemenergie is een aantal aspecten van belang die zowel technisch als juridisch van aard zijn. In dit hoofdstuk worden alle relevante aspecten behandeld.

2.1 Geohydrologie

Het technisch goed functioneren van een bodemenergiesysteem is afhankelijk van een aantal bodemeigenschappen. Belangrijkste voorwaarde is dat in de bodem een geschikte watervoerende zandlaag aanwezig is, die voldoende capaciteit biedt voor de opslag van koude en warmte. Daarnaast zijn de grootte en de richting van de grondwaterstroming van belang bij het positioneren van de bronnen. Thermische interactie tussen de warme en koude bellen dient te worden voorkomen in verband met rendementsverlies. Tenslotte dient de grondwaterkwaliteit te worden beschouwd in verband met de materiaalkeuze van de bronnen en het mogelijke risico op bronverstopping bij menging van verschillende watertypen.

2.1.1 Bodemgeschiktheid

Uit Figuur 2.1 volgt dat op de locatie drie watervoerende lagen aanwezig zijn: een eerste, tweede en derde watervoerende pakket. De tweede scheidende laag ontbreekt in het gehele gebied, waardoor het tweede en derde watervoerende pakket een gecombineerde watervoerende laag vormen.

Deklaag

De deklaag bestaat uit veen, klei en fijn zand. De dikte van deze deklaag is in het gebied circa 15 m.

Eerste watervoerende pakket

Het eerste watervoerende pakket (15 – 55 m-mv) bestaat uit overwegend grof zand. Het pakket is geschikt voor de toepassing van kleinschalige open systemen en voor de toepassing van kleine gesloten systemen.

Eerste scheidende laag

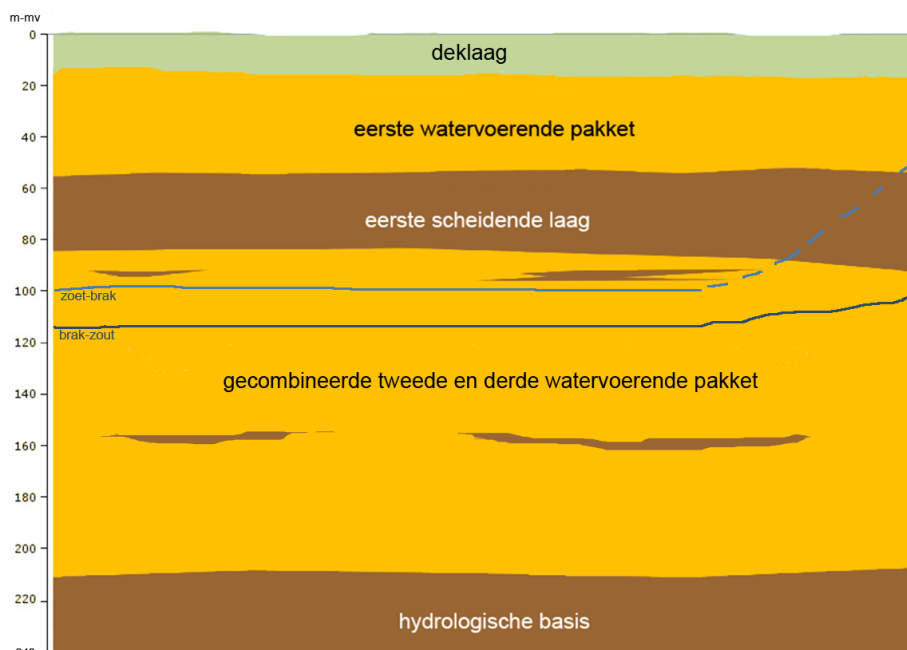
De eerste scheidende laag tussen 55 en 85 m-mv bestaat uit klei, leem en lokale zandlagen. Vanwege de dikte van de laag, circa 30 meter, treedt weinig tot geen interactie op tussen het eerste en het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket.

Gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket

Op basis van boorbeschrijvingen uit het archief van TNO Bouw en Ondergrond (DINO Loket) blijkt dat op de locatie geen aaneengesloten scheidende laag tussen het tweede en derde watervoerende pakket voorkomt. Derhalve kunnen beide watervoerende pak-

ketten als één geheel worden beschouwd. Het pakket bestaat uit matig grof tot uiterst grof zand met enkele lokale kleilagen.

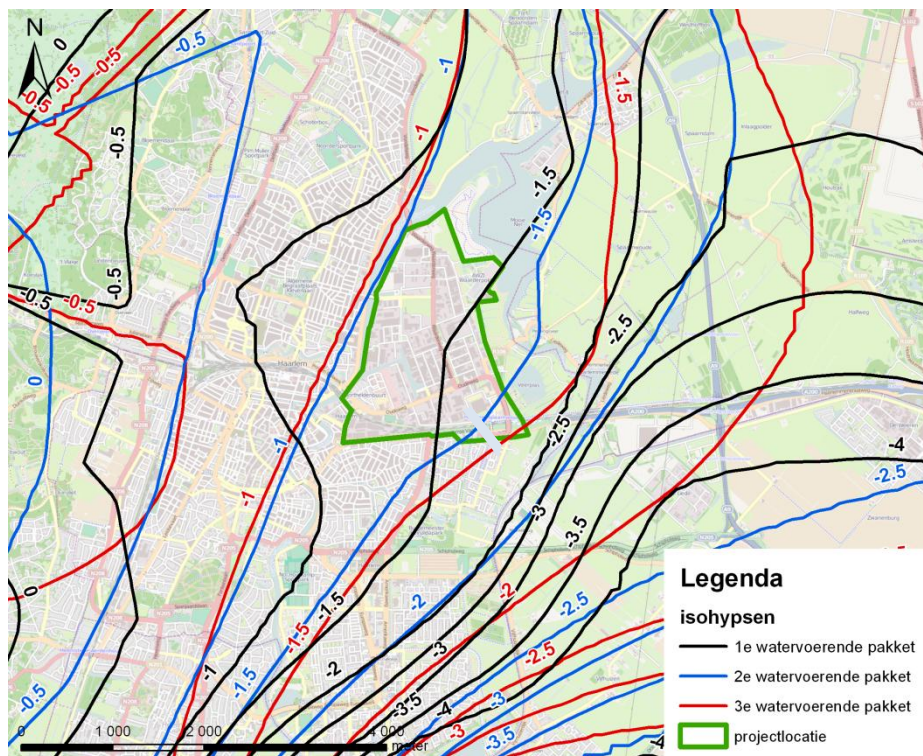
Het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket biedt bodemtechnisch gezien de beste mogelijkheden voor de toepassing van een grootschalig bodemenergiesysteem van circa 100 tot zeker 180 m-mv. Derhalve wordt in het vervolg van deze studie uitgegaan van opslag en winning van bodemenergie in dit gecombineerde pakket. De toepassing van kleine open systemen in het eerste watervoerende pakket is onder voorwaarden toegestaan (zie ook de ordeningsregels in paragraaf 5.3). Het voorliggend plan zal echter geen zoekgebieden voor koude en warme bronnen van open systemen in dit pakket voorschrijven.



Figuur 2.1 Doorsnede (W-O) van de ondergrond (bron: REGIS, TNO)

2.1.2 Grondwaterstroming

Figuur 2.2 presenteert het stijghoogteverloop in het eerste en het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket (bron: REGIS, TNO).



Figuur 2.2 Stijghoogteverloop in de watervoerende pakketten (Bron: REGIS, TNO)

Het grondwater in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket stroomt in zuidoostelijke richting met een snelheid van 10-20 meter per jaar. Deze stroomsnelheid vormt geen beperking voor de inrichting van het masterplan.

2.1.3 Grondwaterkwaliteit en -temperatuur

Uit gegevens van de grondwaterkwaliteit (bron: REGIS, TNO) blijkt dat de overgang van zoet naar brak grondwater zich op circa 100 m-mv bevindt, bovenin het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket. De overgang van brak naar zout grondwater bevindt zich op circa 110 m-mv. Het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket bevat grotendeels zout grondwater.

Aan de oostkant van de projectlocatie is een steile gradiënt aanwezig en ligt het zoet-/brakgrensvlak aanzienlijk ondieper (zie ook Figuur 2.1). Uit onderzoek van Omegam² en Geodelft³ volgt dat ook in de Noordkop van de Waarderpolder de overgang van zoet naar brak grondwater ondieper ligt en onderin het eerste watervoerende pakket ook zout grondwater aanwezig is.

Tijdens het startoverleg voor het masterplan Waarderpolder op 20 april 2011 heeft de provincie Noord-Holland aangegeven dat de ligging van het zoet-/brakgrensvlak geen

² Omegam, 1995. Eindverslag van het nader bodemonderzoek derde fase op het voormalige terrein van de firma Rids te Haarlem. Referentie: project (12)6834.5

³ Geodelft, 2003. Saneringsplan Rids – tussentijds rapport (CONCEPT). Referentie: CO-395360.28

belemmering vormt voor de toepassing van bodemenergie in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket. De hoeveelheid zoet grondwater is dermate klein, dat het geen winbare hoeveelheid betreft. Het gehele pakket kan dus worden gebruikt voor de toepassing van bodemenergie. Tevens is in het overleg van 19 juli besproken dat dit ook geldt voor het eerste watervoerende pakket in het noordelijke en oostelijke deel van het masterplangebied.

Uit temperatuurmetingen blijkt dat het grondwater in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket een gemiddelde temperatuur heeft van circa 12,5 °C. De temperatuur van het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket is geschikt voor de toepassing van bodemenergie.

2.2 Aanwezige en toekomstige belangen

Bij de toepassing van bodemenergie dient rekening te worden gehouden met reeds aanwezige en toekomstige belangen. In de vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet maakt de provincie een afweging van de invloed op deze belangen. Belanghebbenden mogen namelijk geen negatieve invloed ondervinden van het beoogde bodemenergiesysteem. Het risico op negatieve interactie wordt bepaald door de grootte en configuratie van de beoogde systemen, de bodemopbouw en de afstand (zowel verticaal als horizontaal) tot de aanwezige belangen. Bijlage 1 geeft een overzicht van de aanwezige belanghebbenden in de omgeving van de Waarderpolder. In de onderstaande paragrafen zijn de diverse belanghebbenden apart toegelicht. In deze inventarisatie zijn alle aanwezige en toekomstige belangen meegenomen die op het moment van inventariseren (augustus 2011) bekend zijn.

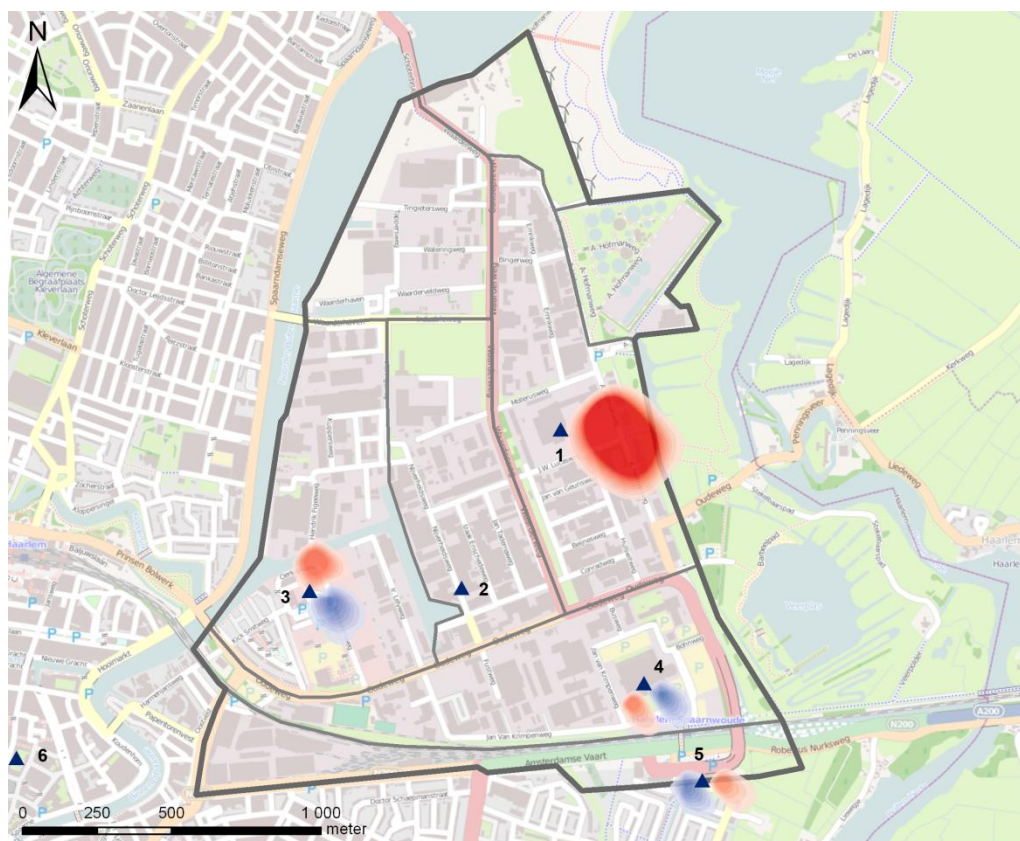
2.2.1 Grondwatergebruikers

Bij de provincie Noord-Holland is een overzicht opgevraagd van de aanwezige grondwateronttrekkingen in de omgeving van de Waarderpolder. Uit dit overzicht blijkt dat in en rondom het plangebied zes vergunde en/of bestaande onttrekkingen ten behoeve van bodemenergie aanwezig zijn. Het WKO-systeem van Staforsa BV is gelegen in het eerste watervoerende pakket.

Daarnaast zijn nog diverse tijdelijke en permanente onttrekkingen aanwezig in de deklaag en het eerste watervoerende pakket. Gezien de dikte van de eerste scheidende laag zal weinig tot geen interactie optreden tussen het eerste en het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket. Ze vormen zodoende geen aandachtspunt voor toepassing van bodemenergie in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket. Bij toepassing van bodemenergie in het eerste watervoerende pakket kunnen de onttrekkingen evenwel een aandachtspunt vormen. Tevens is de ligging van de bronnen en leidingwerk een aandachtspunt in de realisatiefase.

De zoete grondwatervoorraad bovenin het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket en in het eerste watervoerende pakket is te gering voor grootschalige drinkwaterwinning. Zodoende vormt het zoete grondwater geen aandachtspunt bij de toepassing van bodemenergie.

De bodemenergiesystemen zijn opgenomen in Figuur 2.3. In Tabel 2.1 is aanvullende informatie omtrent de bodemenergiesystemen opgenomen. Voor de ligging over de overige onttrekkingen in de deklaag en het eerste watervoerende pakket, zie bijlage 1.



Figuur 2.3 Vergunde bodemenergiesystemen inclusief het thermische invloedsgebied

Tabel 2.1 Grondwateronttrekkingen ten behoeve van WKO binnen 1 km van de projectlocatie

naam	locatie	filterdiepte [m-mv]	vergunde hoeveelheid [m ³ /jaar]
Evoswitch*	1	... - 170	1.450.000
Staforsta BV	2	23 – 52	24.700
Nieuwe Energie	3	... - 180	440.000
IKEA	4	... - 149	255.000
Oostpoort	5	... - 145	180.000
Rechtbank	6	?	260.000

* Evoswitch is reeds vergund maar nog niet gerealiseerd in 2011

2.2.2 Natuurgebieden

Volgens de website van het Ministerie van Ecomische Zaken, Landbouw en Innovatie (www.synbiosys.alterra.nl) zijn binnen een straal van 2 km van de locatie geen Vogelrichtlijn-, Habitatrichtlijn- of Natuurbeschermingswetgebieden aanwezig. De projectlocatie grenst aan de oostzijde aan een gebied dat valt onder de (Provinciale) Ecologische Hoofdstructuur.

2.2.3 Verontreinigingen

Bij de gemeente Haarlem is navraag gedaan naar de verontreinigingssituatie op de locatie. De bodem op en rondom het RIDS-terrein, in het noorden van de Waarderpolder (zie bijlage 1), is sterk verontreinigd met onder andere chloorbenzenen, chloorfenolen en benzeen. Deze mobiele verontreinigingen zijn doorgedrongen tot aan de basis van het eerste watervoerende pakket, tot circa 55 m-mv. De gemeente Haarlem werkt op dit moment met NV Afvalzorg aan een saneringsplan voor het RIDS-terrein.

In het midden en zuiden van de Waarderpolder komen nog mobiele verontreinigingen voor van onder andere een gasfabriek (aromaten, pak, cyaniden, minerale olie) een verontreiniging met ftalaten en VOCL's en verontreinigingen met minerale oliën.

Volgens de informatie van de gemeente Haarlem zijn deze verontreinigingen minimaal aanwezig tot aan de basis van de deklaag. Plaatselijk zijn de verontreinigingen zelfs doorgedrongen tot in de top van het eerste watervoerende pakket. De verontreinigingen zullen niet direct worden beïnvloed door de toepassing van bodemenergie met open systemen in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket. Ze vormen evenwel een aandachtspunt in de realisatiefase, wanneer de bronnen worden geboord. Aanvullende maatregelen in de vorm van een saneringsplan zijn dan waarschijnlijk noodzakelijk vanuit de Wet bodembescherming (Wbb). Daarnaast zijn de verontreinigingen direct een aandachtspunt bij toepassing van zowel open als gesloten bodemenergiesystemen in het eerste watervoerende pakket. In de Masterplankaart zijn de verontreinigingslocaties opgenomen.

2.2.4 Aardkundige waarden

Ten oosten van de Waarderpolder is een aardkundige monument aanwezig (zie bijlage 1). Gezien de afstand tot het plangebied vormt dit geen aandachtspunt voor de toepassing van bodemenergie in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket. Bij eventuele toepassing van bodemenergie in het eerste watervoerende pakket in het zuidoostelijke deel van het plangebied kunnen aardkundige waarden een aandachtspunt vormen. Aardkundige monumenten vormen voor elke vorm van vergraving dieper dan 1 m-mv een belemmering. Elke verstoring door een booractiviteit ten behoeve van bodemenergie is, ongeacht de diepte, in principe niet toegestaan (provinciaal beleid).

2.2.5 Archeologie en gevoelige bebouwing

Met behulp van de Archeologische Waardenkaart en het bestemmingsplan Waarderpolder zijn de aanwezige archeologische belangen vastgesteld (zie ook bijlage 1). Volgens de Archeologische Waardenkaart geldt het centrum van Haarlem, dat aan het zuidwestelijke deel van het masterplangebied grenst, als een terrein met een hoge archeologische waarde. Volgens het bestemmingsplan Waarderpolder zijn op het terrein enkele gebieden aanwezig met een hoge tot zeer hoge archeologische waarde. De archeologische belangen zijn een aandachtspunt bij de toepassing van gesloten systemen en de toepassing van open systemen in het eerste watervoerende pakket.

In Haarlem zijn gebouwen aanwezig die zijn gefundeerd met (houten) palen. Houten palen zijn gevoelig voor grondwaterstandveranderingen. Met name bij verlagingen van de grondwaterstand bestaat de kans op paalrot. Bij toepassing van bodemenergie in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket is de invloed op de grondwater-

stand minimaal. Bij toepassing van open systemen in het eerste watervoerende pakket vormen houten palen en zettingen een aandachtspunt.

2.2.6 Infrastructuur en waterkeringen

In de zuidwesthoek van het masterplangebied zullen meerdere parkeerkelders onder woningen worden gerealiseerd. In het plangebied zijn enkele bovengrondse en ondergrondse watergangen aanwezig of gepland. Direct ten zuiden van de Waarderpolder ligt de spoorlijn tussen Amsterdam en Haarlem en bevindt zich het station Spaarnwoude.

Alle infrastructurale werken bevinden zich in de deklaag. Ook hiervoor geldt dat geen negatieve effecten zullen optreden bij onttrekking in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket, aangezien dit minimale effecten heeft op de grondwaterstand in deklaag. De watergangen en parkeerkelders vormen wel aandachtspunten bij het bepalen van de bronlocaties. Bij toepassing van open systemen in het eerste watervoerende pakket kunnen parkeerkelders eveneens een aandachtspunt vormen.

In het zuidelijke deel van het plangebied, langs de Amsterdamse Vaart, liggen boezemkeringen (zie bijlage 1). Waterkeringen vormen een belangrijk aandachtspunt bij het kiezen van de bronlocaties en bij het realiseren van gesloten systemen.

De spoorlijn en de waterkeringen vormen tevens aandachtspunten ten aanzien van zetting indien open systemen in het eerste watervoerende pakket worden gerealiseerd.

2.2.7 Kabels en leidingen

In het plangebied zijn een aantal belangrijke kabels en leidingen aanwezig, zoals gasleidingen, (hoofd)waterleidingen en drukriolering. Aanwezige en geplande kabels en leidingen vormen een aandachtspunt tijdens de ontwerpfase van bodemenergiesystemen. Het betreft voornamelijk de inpassingsmogelijkheden van bronnen en bijbehorend leidingwerk. Bij de toepassing van open systemen in het eerste watervoerende pakket dient rekening te worden gehouden met het optreden van zettingen rond de diverse hoofdleidingen.

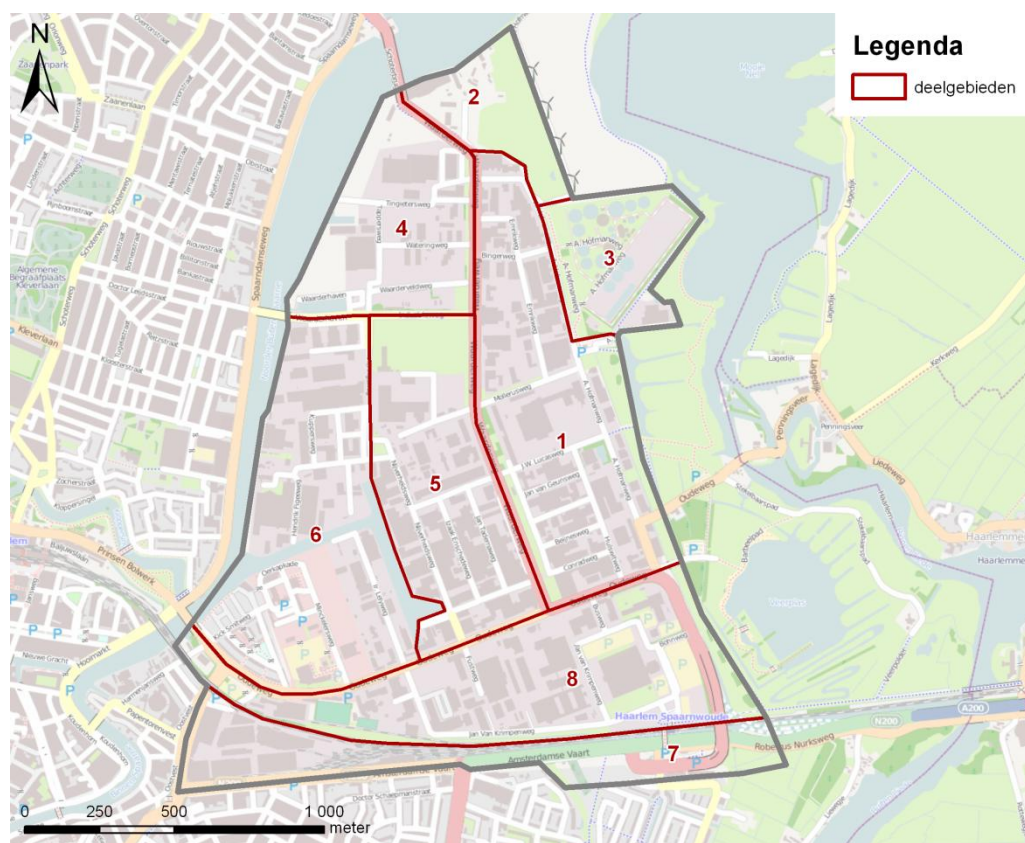
In de masterplankaart zijn alleen de belangrijkste leidingen weergegeven (hoofdwaterleiding, gas en drukriool). Afstemming van het leidingwerk dient altijd plaats te vinden met de gemeente Haarlem. Door deze afstemming in een vroeg stadium mee te nemen, kan bodemenergie in de (her-)ontwikkeling worden geborgd.

3 Duurzame energielevering

Dit hoofdstuk beschrijft de indeling van het plangebied Waarderpolder. Tevens worden de te doorlopen stappen besproken om tot de energetische uitgangspunten van het masterplan te komen: hoeveel bronnen zijn er in welk deelgebied nodig?

3.1 Inrichting plangebied

Het plangebied Waarderpolder beslaat ruim 3,1 km². Voor de uitwerking van het duurzaam energieconcept is de Waarderpolder onderverdeeld in een aantal deelgebieden. Figuur 3.1 presenteert de indeling van het plangebied in deelgebieden. De indeling van de gebieden is gebaseerd op de bovengrondse inrichting van het gebied, de verwachte omleiding van verkeer en geplande ontwikkelingen rondom de Oostradiaal en als laatste de beschikbare gegevens over de warmte- en koudevraag.



Figuur 3.1 Plangebied Waarderpolder

De bovengrondse indeling van het plangebied bepaalt in belangrijke mate waar warme en koude bronnen worden gepositioneerd. Op dit moment is nog niet bekend welke kavels in de toekomst gebruik zullen maken van bodemenergie. Rekening houdend met de overige randvoorwaarden wordt gestreefd het masterplan dusdanig in te richten dat elk gebouw in de directe nabijheid van een zoekgebied voor warme en een zoekgebied voor koude bronnen ligt. Om die reden zijn de stroken breed ontworpen en gelijkmatig over alle deelgebieden verdeeld.

3.2 Energetische uitgangspunten

Om de energetische uitgangspunten te bepalen zijn de volgende stappen doorlopen (Figuur 3.2). De energetische uitgangspunten zijn in overleg met het parkmanagement van de Waarderpolder en de gemeente Haarlem vastgesteld. Dit overleg heeft plaatsgevonden op 31 mei 2011.



Figuur 3.2 Stappenplan van gasverbruik naar debiet en waterhoeveelheid

Gebouwszijdige energievraag

Gegevens over het gemiddelde gasverbruik per postcode over 2009 zijn gebruikt om de energievraag te bepalen. Hierbij is een marge van 15% toekomstige groei aangehouden. Vervolgens zijn deze getallen gecontroleerd aan de hand van het rapport 'Energieonderzoek Waarderpolder' uit 2010, opgesteld door Joulz. Op basis van het verbruik is de hoeveelheid warmte en koude berekend die per deelgebied benodigd is (gebouwszijdige energievraag). Hierbij is uitgegaan van 1.200 vollasturen bij warmtelevering en 1.000 vollasturen bij koudelevering.

In de deelgebieden 2 en 4 t/m 8 worden ontwikkelingen verwacht. De energievraag voor deze ontwikkelingen is ingeschat op basis van het kaveloppervlak en vervolgens opgeteld bij de huidige energievraag per deelgebied. Tabel 3.1 geeft de gebouwszijdige energievraag per deelgebied weer.

Tabel 3.1 Gebouwszijdige energievraag per deelgebied

deelgebied	verwarming		koeling	
	vermogen [kW _t]	warmtevraag [MWh _t /jaar]	vermogen [kW _t]	koudevraag [MWh _t /jaar]
1	18.300	21.900	30.500	204.400
2	10.200	10.300	14.300	10.000
3	-	-	-	-
4	4.800	5.200	5.000	3.600
5	23.700	27.300	13.500	10.000
6	9.300	10.600	5.500	4.100
7	7.200	7.200	10.400	7.200
8	30.400	35.900	12.000	9.300

Bodemzijdige energievraag

De gebouwzijdige energievraag is vertaald in de bodemzijdige energievraag. Dit is de hoeveelheid warmte en koude die aan de bodem moet worden onttrokken om de gevraagde hoeveelheid energie te leveren. De bodemzijdige energievraag wijkt doorgaans enigszins af van de gebouwzijdige energievraag, vooral bij de warmtelevering. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat bij warmtelevering doorgaans geen sprake is van directe verwarming, maar ook conventionele energie nodig voor de warmtepomp of voor eventuele ketels. De bodemzijdige energievraag wordt berekend aan de hand van een energieconcept. De meest voorkomende energieconcepten zijn het monovalente concept en het bivalent concept. Uitleg over de verschillende energieconcepten is te vinden in bijlage 3.

Het energieconcept van de ontwikkelingen in de Waarderpolder is in dit stadium nog niet vastgesteld. Het masterplan moet derhalve zodanig robuust worden ingericht, dat alle energieconcepten kunnen worden toegepast. Gekozen is voor een monovalent concept, waarbij in toekomst ook kan worden gekozen voor een bivalent concept. Het monovalente energieconcept heeft het grootste ruimtebeslag op de ondergrond. De optimale ordening van dit ondergrondse ruimtegebruik wordt door dit masterplan geborgd. In Tabel 3.2 is de bodemzijdige energievraag per deelgebied weergegeven.

Tabel 3.2 Bodemzijdige energievraag per deelgebied

deelgebied	verwarming		Koeling	
	vermogen [kW _i]	warmtevraag [MWh _t /jaar]	vermogen [kW _i]	koudevraag [MWh _t /jaar]
1	13.700	16.400	30.500	204.400
2	7.700	7.700	14.300	10.000
3	-	-	-	-
4	3.600	3.900	5.000	3.600
5	17.700	20.400	13.500	10.000
6	6.900	8.000	5.500	4.100
7	5.400	5.400	10.400	7.200
8	22.800	26.900	12.000	9.300

Debiet en waterhoeveelheid

De bodemzijdige energievraag is omgerekend naar een benodigd debiet en een waterverplaatsing per seizoen. De getallen zijn weergegeven in Tabel 3.3. Hierbij wordt in de meeste gevallen gekeken naar de warmtevraag. Op basis hiervan is het benodigde debiet en de benodigde waterhoeveelheid per seizoen bepaald. In deelgebied 1 bevinden zich enkele datacenters, die vooral een hoge koudevraag kennen. In dit deelgebied is de koudevraag leidend. Het debiet is berekend aan de hand van het gevraagde vermogen, de waterverplaatsing is berekend op basis van de energievraag.

Tabel 3.3 Debiet en waterverplaatsing per deelgebied

deelgebied	debiet [m ³ /uur]	waterverplaatsing [m ³ /seizoen]
1	4.026	30.297.000
2	1.101	1.107.000

3	-	-
4	522	558.000
5	2.550	2.937.000
6	997	1.144.000
7	781	781.000
8	3.271	3.869.000
totaal	13.246	40.693.000

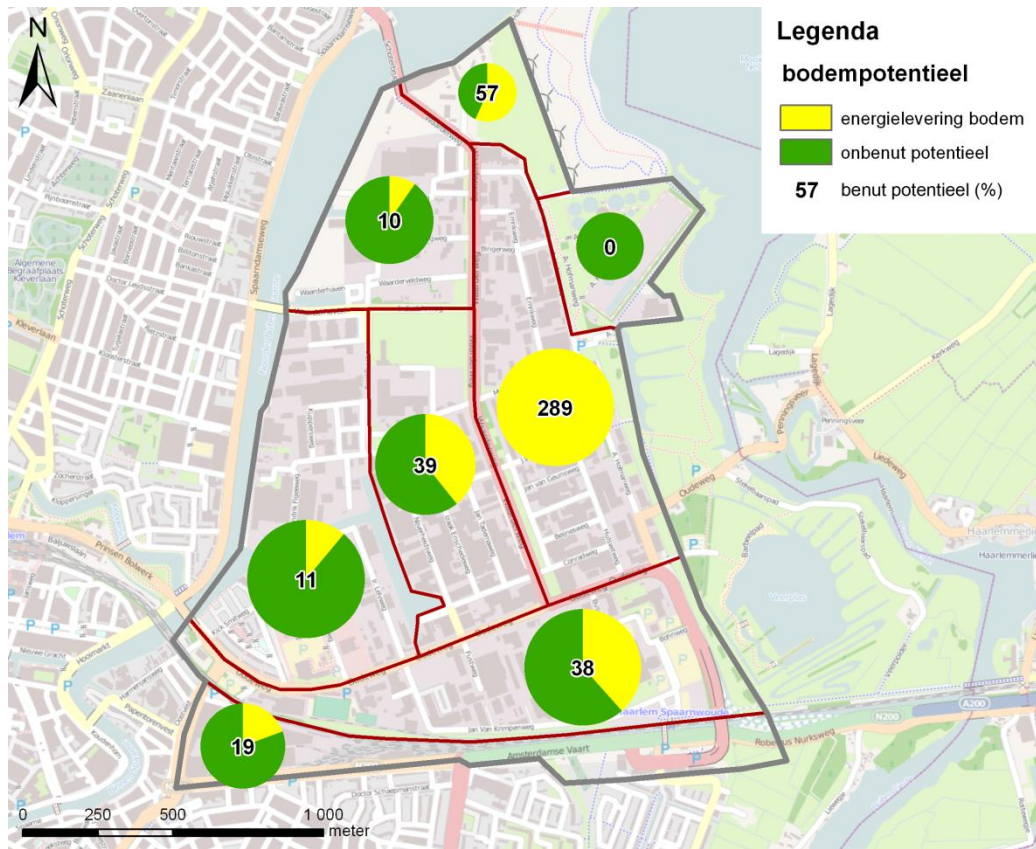
3.3 Bodempotentieel

De vraag is of de beschikbare bodemopslagcapaciteit voldoende is om aan de gewenste vraag te voldoen.

Op basis van het bruto oppervlak en de beschikbare dikte van het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket (vastgesteld op 70 m) is berekend dat de bodem in totaal circa 383.300 MWh per seizoen aan thermische energie kan leveren. De totale bodemzijdige energievraag is berekend door per deelgebied de leidende energievraag per seizoen op te tellen (zie Tabel 3.2). In deelgebied 1, 2 en 7 is dit de koudevraag, in de overige deelgebieden de warmtevraag. Voor de volledige invulling van het masterplan is in totaal 280.800 MWh per seizoen benodigd. Hiermee overstijgt het bodempotentieel van het totale masterplangebied de totale energievraag.

Wanneer echter het bodempotentieel per deelgebied wordt beschouwd (zie Figuur 3.3), blijkt dat in deelgebied 1 de capaciteit van de bodem onvoldoende is. Dit wordt veroorzaakt door de twee datacenters die een zeer hoge koudevraag hebben. Het tekort kan worden opgevangen door het overschot aan capaciteit in de belendende deelgebieden.

Met andere woorden: de bodem biedt in totaal voldoende capaciteit om de gewenste energievraag te leveren, maar de situatie per deelgebied verschilt sterk. Belangrijke opmerking hierbij is wel dat de bovengrondse inrichting van het plangebied (beschikbare ruimte voor bronpositionering) en bestaande ondergrondse functies (randvoorwaarden) de toepassingsmogelijkheden voor bodemenergie kunnen beperken.



Figuur 3.3 Bodempotentieel van de verschillende deelgebieden

4 Uitwerking masterplan

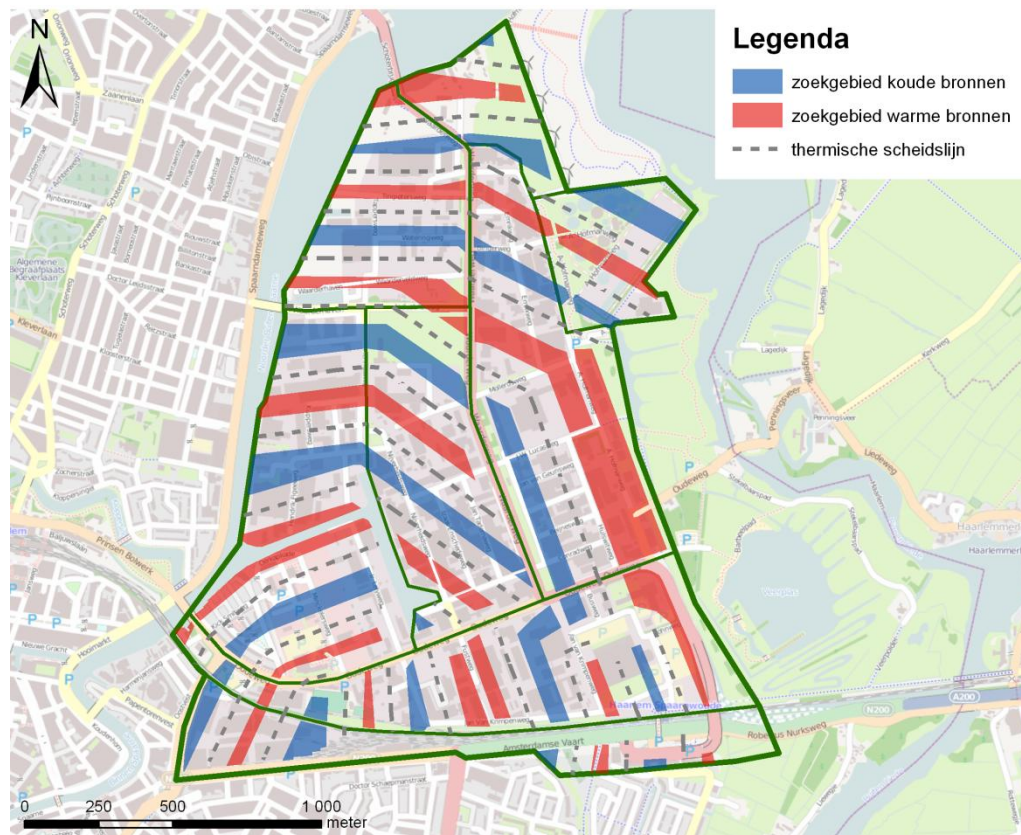
Dit hoofdstuk beschrijft hoe ondergrondse ordening kan worden vormgegeven in een masterplan. Hierbij wordt op conceptueel niveau beschreven aan welke randvoorwaarden de positionering van koude en warme bronnen binnen het plangebied moet voldoen. Het plan is zodanig opgesteld dat het toepasbaar is voor alle energieconcepten en geschikt is voor de invulling middels zowel individuele energievoorziening (per gebouw) als collectieve systemen.

Gezien de wensen van de gemeente Haarlem om de ondergrond optimaal te benutten voor bodemenergie zullen er keuzes worden gemaakt ten aanzien van de toepassing van systemen. Het masterplan is in de eerste plaats gericht op open bodemenergiesystemen. In de ordening zullen evenwel ook regels worden opgesteld ten aanzien van het gebruik van de ondergrond voor gesloten systemen. Er wordt echter geen advies gegeven over de hoeveelheid lussen en de dimensionering van gesloten systemen. Voor de dimensionering van open systemen zal een eerste aanzet worden gegeven, omdat dit invloed heeft op de uiteindelijke ordening van de ondergrond.

Geadviseerd wordt om in het plan en de bijbehorende ordeningsregels op te nemen dat recirculatiesystemen niet vergunbaar zijn binnen het masterplangebied, omdat deze systemen in verhouding tot de 'standaard' opslagsystemen meer ruimte nodig hebben in de ondergrond.

4.1 Masterplankaart

Figuur 4.1 presenteert de inrichtingskaart van het masterplan voor het gehele plangebied. Voor een versie op A3-formaat wordt verwezen naar bijlage 2.



Figuur 4.1 Masterplankaart bodemenergie

De inrichtingskaart geeft de voorkeurslocaties voor het positioneren van de bronnen weer middels de zoekgebieden voor koude bronnen (blauwe zones) en warme bronnen (rode zones).

Uitgangspunt hierbij vormt dat de bronnen worden gedimensioneerd op maximale broncapaciteit (en hiermee op maximale grootte van de thermische koude en warme bel). De thermische scheidslijn legt de maximale reikwijdte van koude en warme bellen vast om negatieve interactie te voorkomen. Afwijkingen van het plan zijn toegestaan als kan worden aangetoond dat dit geen nadelige gevolgen heeft voor andere (toekomstige) bodemenergiebelangen.

De belangrijkste randvoorwaarden voor de inrichting van het masterplan bodemenergie zijn:

- de bovengrondse inrichting van het plangebied: de beschikbare ruimte voor bronpositionering (hoofdstuk 2 en 3);
- de bodemgeschiktheid, ondergrondse functies en belangen en de energievraag (hoofdstuk 2 en 3);
- de thermische randvoorwaarden.

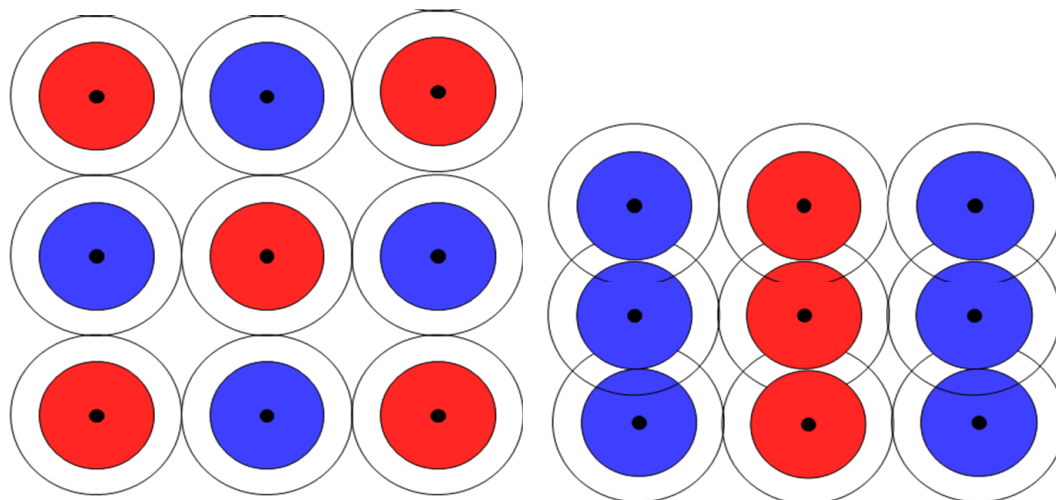
Om maximaal rendement van het bodemenergiesysteem te garanderen, gelden een aantal thermische randvoorwaarden, die worden uitgewerkt in paragraaf 4.2.

De masterplankaart staat niet op zichzelf. Paragraaf 5.3 beschrijft ordeningsregels waaraan initiatiefnemers dienen te voldoen, op het moment dat zij met bodemenergie aan de slag gaan.

4.2 Thermische randvoorwaarden

4.2.1 Ordeningsprincipe

Om te zorgen dat bodemenergiesystemen thermisch gezien optimaal functioneren en de hydrologische effecten acceptabel zijn, gelden in de praktijk twee ordeningspatronen voor de bronnen: een dambordpatroon en een strokenpatroon (zie Figuur 4.2).



Figuur 4.2 Dambordpatroon (links) versus strokenpatroon (rechts)

Dambordpatroon

Een dambordpatroon gaat uit van een repeterend patroon, waarbij koude en warme bronnen elkaar afwisselen met vaste onderlinge afstanden.

Voordeel van dit patroon is dat de effecten op de grondwaterstand die optreden als gevolg van het onttrekken en infiltreren van grondwater minimaal zijn. Nadeel is dat de opslagcapaciteit van de ondergrond minder efficiënt wordt gebruikt, omdat tussen iedere koude en warme bron voldoende tussenruimte moet worden gelaten om thermische interactie tussen de koude en warme bel te voorkomen.

Strokenpatroon

Een strokenpatroon gaat uit van een afwisseling van koude en warme stroken met een vaste onderlinge afstand in het gebied. Koude bronnen mogen in de koude stroken worden geplaatst en warme bronnen in de warme stroken. Het voordeel van het strokenpatroon is dat de opslagcapaciteit van de ondergrond efficiënter wordt benut dan bij het dambordpatroon. Een nadeel van het strokenpatroon is dat de hydrologische effecten groter zijn dan bij het dambordpatroon.

Omdat de bronnen in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket worden gepositioneerd, is geen uitdemping van hydrologische effecten vereist. Er is daarom gekozen voor het strokenpatroon. Hiermee wordt ingezet op optimaal gebruik van de ondergrond.

4.2.2 Afstand tussen warme en koude stroken

Tussen de koude en de warme bronnen is een zekere minimale afstand nodig om te voorkomen dat interactie plaatsvindt tussen de opgeslagen koude en warmte. De benodigde afstand tussen de koude en warme bronnen is afhankelijk van de filterlengte van de bronnen en de hoeveelheid water die per seizoen per bron wordt verplaatst.

Filterlengte

Om de beschikbare ruimte in de ondergrond zo veel mogelijk te benutten, is in de meeste deelgebieden gekozen voor een zo groot mogelijke filterlengte. In de bodem is tenminste 60 meter aan geschikte zandlagen aanwezig om een filter te plaatsen. Voor de bepaling van de breedte van de warme en koude stroken is uitgegaan van een maximale benutting van de filterlengte.

In deelgebied 4 is de energievraag per gebruiker gemiddeld lager dan in de andere deelgebieden. Dit betekent dat naar verwachting kleinere bronnen zullen worden gerealiseerd, die een kleinere filterlengte nodig hebben. Daarom is gekozen om in deelgebied 4 uit te gaan van een filterlengte van 40 m.

Waterverplaatsing

Om het masterplan zo flexibel mogelijk in te steken, is gekozen om het strokenpatroon en de bronafstand voor de verschillende deelgebieden verschillend vorm te geven. Als gevolg hiervan verschilt de maximaal te onttrekken waterhoeveelheid per doublet tussen de deelgebieden onderling. Het strokenpatroon in de deelgebieden 1, 2 en 5 t/m 8 is ingericht op een maximaal brondebiet van 225 m³/uur. Het strokenpatroon in deelgebied 4 is gebaseerd op een maximaal brondebiet van 100 m³/uur.

In deelgebied 2, 4 t/m 8 en het noordelijke deel van deelgebied 1 is uitgegaan van 1.200 equivalente vollasturen (omgerekend het aantal uren dat een systeem op vol vermogen moet draaien om aan de energievraag te voldoen). De maximale waterverplaatsing op basis van ontwerpnormen bedraagt 270.000 m³/seizoen in de deelgebieden 2, 3, 5 t/m 8 en het noordelijke deel van deelgebied 1 en 120.000 m³/seizoen in deelgebied 4. In het zuidelijke deel van deelgebied 1 is rekening gehouden met de grote koudevraag van de datacenters. Uitgangspunt is hier 2.000 equivalente vollasturen en een maximale waterverplaatsing van 450.000 m³/seizoen.

Afstand tussen warme en koude strook

Op basis van het bovenstaande bedraagt de afstand tussen de rand van de warme strook en de rand van de koude strook 120 m in de deelgebieden 2 en 5 t/m 8. In deelgebied 4 bedraagt de strookafstand 90 m, in het zuidelijke deel van deelgebied 1 bedraagt de strookafstand 160 m.

Tabel 4.1 geeft een overzicht van bovengenoemde uitgangspunten voor de bepaling van de afstand en breedte van de stroken.

Tabel 4.1 Uitgangspunten voor positionering warme en koude stroken

deelgebied	filterlengte [m]	debiet [m ³ /uur]	waterverplaat- sing[m ³ /seizoen]	strookafstand [m]
1	60	225	450.000	160
2	60	225	270.000	120
3	60	225	270.000	120

4	40	100	120.000	90
5	60	225	270.000	120
6	60	225	270.000	120
7	60	225	270.000	120
8	60	225	270.000	120

4.2.3 Keuze oriëntatie strokenpatroon

De oriëntatie van het strokenpatroon is bepaald op basis van verschillende factoren. In de deelgebieden 1, 6, 7 en 8 zijn reeds bodemenergiesystemen vergund en/of gerealiseerd. De positionering van de bronnen van deze systemen bepaalt in hoge mate de oriëntatie van de stroken in deze gebieden. In deelgebied 4 is sterk rekening gehouden met de bovengrondse infrastructuur (voornamelijk oost-west georiënteerd).

Tot slot is waar mogelijk rekening gehouden met de grondwaterstroming in het gecombineerde tweede en derde pakket. De stroming is gericht naar het zuidoosten. In het noordelijke deel van deelgebied 1 en in deelgebied 5 zijn de stroken in het verlengde van de grondwaterstroming gepositioneerd.

4.3 Afweging bodemenergievariant

Op basis van de thermische randvoorwaarden, de energievraag per deelgebied en de aanwezige grondwaterbelangen is vastgesteld hoe bodemenergie het best kan worden toegepast. Hierbij is de volgende onderverdeling gehanteerd: open systemen versus gesloten systemen.

Open systemen

Op basis van de beschikbare gegevens wordt geconcludeerd dat op basis van de gewenste energievraag en vermogens, het gebruik van het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket het beste aansluit bij de energievraag van de Waarderpolder. Het strokenpatroon van het masterplan is ontworpen voor de toepassing van open systemen in dit pakket.

Ook het eerste watervoerende pakket, tussen 15 en 55 m-mv, is in principe beschikbaar voor de toepassing van open bodemenergiesystemen, mits nauwkeurige afstemming plaatsvindt met de aanwezige belangen. Belangrijk zijn vooral de aanwezigheid van mobiele verontreinigingen, zettinggevoeligheid van de deklaag, de overgang van zoet naar zout grondwater en de aanwezigheid van andere grondwateronttrekkingen. Op het RIDSterrein in deelgebied 4 is het eerste watervoerende pakket sterk verontreinigd. Hier is de combinatie van een open systemen met sanering wellicht kansrijk. Het maximale debiet bedraagt in dat geval 40 m³/uur. Het masterplan voorziet niet in een ordening van het eerste watervoerende pakket.

Gesloten systemen

Voor het gehele masterplangebied geldt, dat de toepassing van gesloten systemen alleen is toegestaan in het eerste watervoerende pakket (maximale diepte 60 m-mv). Aandachtspunten hierbij reeds aanwezige grondwateronttrekkingen, aanwezig kabel- en leidingwerk, grondwaterverontreinigingen en ondergrondse infrastructuur. De zoekgebieden op de masterplankaart zijn niet bedoeld van toepassing op gesloten systemen.

5 Beleid

5.1 Besluit Bodemenergie

De verwachting is dat per 1 juli 2012 het Besluit Bodemenergie van kracht wordt. Het besluit is geen zelfstandig besluit maar wijzigt vijf bestaande besluiten, te weten het Activiteitenbesluit, Besluit lozen buiten inrichtingen, Besluit bodemkwaliteit, Waterbesluit en Besluit omgevingsrecht. Het Besluit Bodemenergie heeft vier belangrijke doelen:

- de vergunningverlening voor open systemen vereenvoudigen;
- de vergunningverlening voor gesloten systemen regelen;
- het voorkomen van interferentie tussen open bodemenergiesystemen onderling, tussen gesloten systemen onderling, en tussen open en gesloten systemen;
- het borgen van de kwaliteit van de aanleg van bodemenergiesystemen door middel van onder andere het invoeren van certificering van bedrijven.

Door de invoering van het besluit zal de regelgeving voor open en gesloten systemen veranderen. De provincie blijft bevoegd gezag voor open systemen. De gemeente wordt bevoegd gezag voor de gesloten systemen. Dat betekent dat de gemeente vanaf 1 juli 2012 gesloten systemen moet registreren en hierop handhaven. Het voorliggende masterplan vormt samen met de bijbehorende ordeningsregels (zie volgende paragraaf) de basis voor het beleid in de Waarderpolder. Door de samenwerking met de provincie Noord-Holland bij het opstellen van dit plan, wordt dit plan ook door de provincie onderschreven en vormt het tevens een handvat voor het vergunnen en handhaven van nieuw te realiseren open systemen.

5.2 Juridische verankering

Het masterplan is nog niet juridisch verankerd. Hierdoor heeft het plan nog geen juridische status. Het is van belang om het masterplan energieopslag juridisch te verankeren, om indien noodzakelijk te kunnen afdwingen dat initiatiefnemers binnen een plangebied zich houden aan de in het masterplan opgenomen randvoorwaarden voor ondergrondse ordening.

Dit masterplan zal op zowel provinciaal als gemeentelijk niveau moeten worden verankerd. De provinciale verankering is noodzakelijk omdat de provincie bevoegd gezag is voor open energieopslagsystemen. De provinciale verankering heeft als voordeel dat de provincie het masterplan kan gebruiken als onderlegger voor het afgeven van de vergunning Waterwet bij vergunningaanvragen voor nieuwe energieopslagsystemen. De provinciale verankering zal plaatsvinden door middel van een provinciale beleidsregel.

Daarnaast is het ook van belang dat het plan op gemeentelijk niveau wordt verankerd. Dit kan door het masterplan te koppelen aan een gemeentelijke beleidsregel of aan het op te stellen bestemmingsplan van de ondergrond. Omdat de gemeente Haarlem per 1 juli 2012 bevoegd gezag wordt voor gesloten systemen, is het van belang ook regelgeving hiervoor op te nemen in het masterplan. Deze regelgeving is uitgewerkt in de ordeningsregels (paragraaf 5.3).

Op dit moment werkt de gemeente Haarlem samen met het bureau CSO aan de uitwerking en invulling van het ondergrondse bestemmingsplan. Dit masterplan zal waarschijnlijk een belangrijk onderdeel gaan vormen van het facetbestemmingsplan van de ondergrond.

5.3 Ordeningsregels

Wanneer het masterplan in de toekomst concreet is verankerd in het gemeentelijk en provinciaal beleid, dienen de gebruikers zich bij het inrichten van hun bodemenergiesysteem aan een aantal ordeningsregels te conformeren. De ordeningsregels zijn opgesteld in vier delen. Deel 1 beschrijft de algemene regels voor het gebruik van het masterplan, deel 2 geldt voor doubletsystemen, deel 3 geldt voor monobronsystemen en deel 4 geldt voor gesloten systemen.

5.3.1 Deel 1a: Algemeen

1. De toepassing van nieuwe recirculatiesystemen worden niet toegestaan in het plangebied.
2. Overige grondwateronttrekkingen (bronbemalingen, grondwatersaneringen, etc.) dienen met de aanleg en de exploitatie rekening te houden met dit masterplan. Daar toe dient inzichtelijk te worden gemaakt wat de effecten zijn van overige grondwateronttrekkingen op het rendement en de uitvoerbaarheid van het masterplan.
3. Alle grondwateronttrekkingen in het eerste watervoerende pakket of dieper binnen het grensgebied (200 m vanaf gebiedscontour) dienen twee weken voor ingebruikname te worden gemeld bij de provincie.
4. Afwijkingen van de ordeningsregels in dit masterplan zijn toegestaan mits kan worden aangetoond dat dit geen nadelige gevolgen heeft voor andere (toekomstige) bodemenergiebelangen.

5.3.2 Deel 1b: Aandachtspunten positionering bronnen

1. De aanwezige en geplande kabels en leidingen vormen een aandachtspunt tijdens de ontwerpfase van bodemenergiesystemen. Het betreft voornamelijk de inpassingsmogelijkheden van bronnen en bijbehorend leidingwerk. Dit vraagt in stedelijk gebied om afstemming met de gemeente Haarlem en kabel- en leidingbedrijven.
2. De aanwezige verontreinigingen vormen een aandachtspunt tijdens de realisatie van bodemenergiesystemen. Er dienen mogelijk aanvullende maatregelen te worden genomen met betrekking tot het boren in en afvoeren van de verontreinigde grond en grondwater. Tevens kan het bevoegd gezag (provincie) tijdens de vergunningaanvraag Waterwet voor een nieuw bodemenergiesysteem vragen om berekeningen van de mogelijke effecten op de aanwezige verontreinigingen.

5.3.3 Deel 2: Doubletsystemen

Onderstaande regels zijn van toepassing op het gebruik van doubletsystemen, waarin opslag van warmte en koude plaatsvindt.

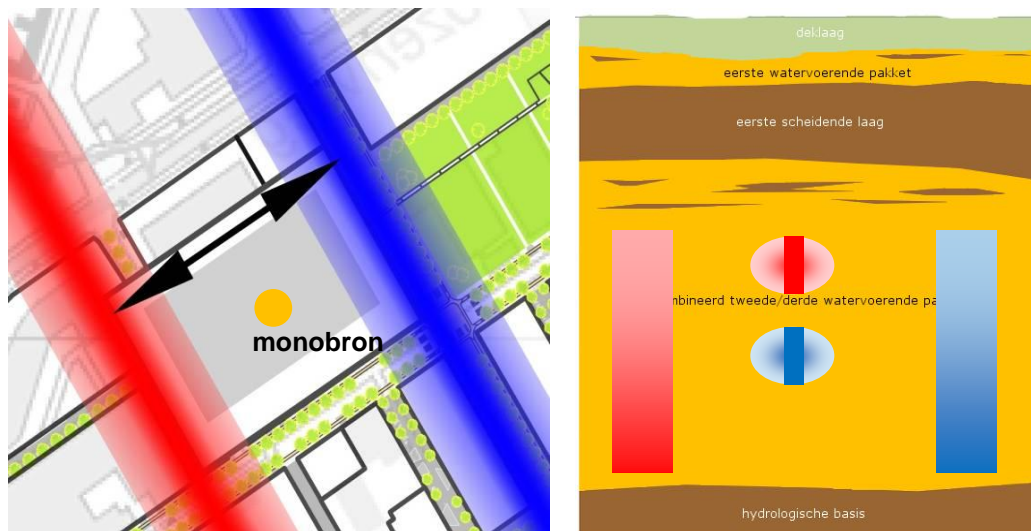
1. De warme en koude bronnen, gedimensioneerd op maximaal debiet, dienen te worden gepositioneerd binnen de “zoekgebieden warme en koude bronnen”, op de kaart aangegeven als warme en koude stroken.
2. Het thermische invloedsgebied van de warme en de koude bronnen mag maximaal tot aan de thermische scheidslijn reiken.

3. Het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket is aangewezen voor de toepassing van grootschalige open bodemenergiesystemen. Voor het plaatsen van de filters van de warme en de koude bronnen wordt gebruik gemaakt van het traject tussen 90 en 210 m-mv.
4. Het maximale debiet van een bodemenergiesysteem in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket mag niet meer dan 225 m³/uur bedragen. In deelgebied 4 bedraagt het maximale debiet 100 m³/uur.
5. Het eerste watervoerende pakket, tussen 15 en 55 m-mv, is in principe beschikbaar voor de toepassing van open bodemenergiesystemen, mits nauwkeurige afstemming plaatsvindt met de aanwezige belangen. Hiertoe dient in contact te worden getreden met de provincie Noord-Holland en de gemeente Haarlem. Het maximale debiet van een bodemenergiesysteem in het eerste watervoerende pakket mag niet meer dan 40 m³/uur bedragen om te veel invloed op andere belangen te voorkomen. In gebieden met aanzienlijke bodemverontreinigingen kan de provincie vragen om een saneringsoplossing.
6. Tussen bronnen van hetzelfde type in een doubletsysteem, dus tussen twee koude of twee warme bronnen, bedraagt de minimale afstand 30 m bij een debiet van 225 m³/uur. Indien het debiet kleiner is, vermindert de minimale afstand evenredig.
7. Voor systemen waarvan bronnen van hetzelfde type in elkaars thermische invloedsgebied liggen, dient de infiltratietemperatuur van een nieuw systeem minder dan 3°C af te wijken van het bestaande systeem.

5.3.4 Deel 3: Monobronsystemen

Onderstaande regels zijn van toepassing op het gebruik van monobronsystemen, waarin opslag van warmte en koude plaatsvindt. Monobronsystemen kunnen op twee manieren worden toegepast:

1. Een monobronstelsel kan worden gepositioneerd tussen de warme en koude strook in (Figuur 5.1). Hierbij geldt de voorwaarde dat het monobronstelsel geen aantoonbaar negatief effect heeft op aanwezige en toekomstige doubletten.



Figuur 5.1 variant 1: monobronstelsel tussen warme en koude strook in

5.3.5 Deel 4: gesloten systemen (bodemwarmtewisselaars)

Onderstaande regels zijn van toepassing op het gebruik van gesloten systemen.

1. Het eerste watervoerende pakket is aangewezen voor de toepassing van gesloten systemen. Voor het plaatsen van de bodemlussen wordt gebruik gemaakt van het traject tussen 0 en 55 m-mv. Gesloten systemen zijn niet toegestaan in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket.
2. Bij de toepassing van gesloten systemen dient rekening te worden gehouden met de aanwezige belangen in het eerste watervoerende pakket en de deklaag.

6 Milieueffecten

Dit hoofdstuk beschrijft de milieuvordelen die het masterplan bodemenergie biedt en de effecten die de toepassing van het masterplan heeft op de omgeving. Paragraaf 6.1 en 6.2 gaan nader in op respectievelijk de hydrologische en thermische effecten die optreden indien het masterplan maximaal wordt geïmplementeerd. Hierbij is uitgegaan van de toepassing van bodemenergie in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket. Paragraaf 6.3 beschrijft de CO₂-emissiereductie die met het uitvoeren van het masterplan kan worden behaald.

6.1 Hydrologische effecten

Met behulp van het hydrologisch model MLU zijn berekeningen uitgevoerd om de maximale hydrologische effecten inzichtelijk te maken die optreden indien het masterplan maximaal zou worden geïmplementeerd. De maximale (absolute) grondwaterstand- en stijghoogteveranderingen in de watervoerende pakketten zijn in Tabel 6.1 weergegeven.

Tabel 6.1 Maximale grondwaterstand- en stijghoogteveranderingen

watervoerende laag	eenheid	zomer- en wintersituatie
deklaag	[m]	< 0,05
1 ^e watervoerende pakket	[m]	0,15
2 ^e /3 ^e watervoerende pakket	[m]	2,7

Om de stijghoogte- en grondwaterstandveranderingen te berekenen is een stationaire berekening uitgevoerd, waarbij in alle deelgebieden de gehele energievraag met bodemenergie wordt geleverd. De gemodelleerde systemen draaien tegelijkertijd en oneindig op maximaal debiet. In de praktijk draait een bodemenergiesysteem slechts gedurende een zekere periode op maximaal debiet. Daarnaast zal het niet voorkomen dat alle systemen tegelijkertijd op maximaal debiet draaien. Ook zal naar verwachting niet de gehele energievraag met bodemenergie worden geleverd. De resultaten van de berekeningen zijn daarom een overschatting van de werkelijk optredende effecten.

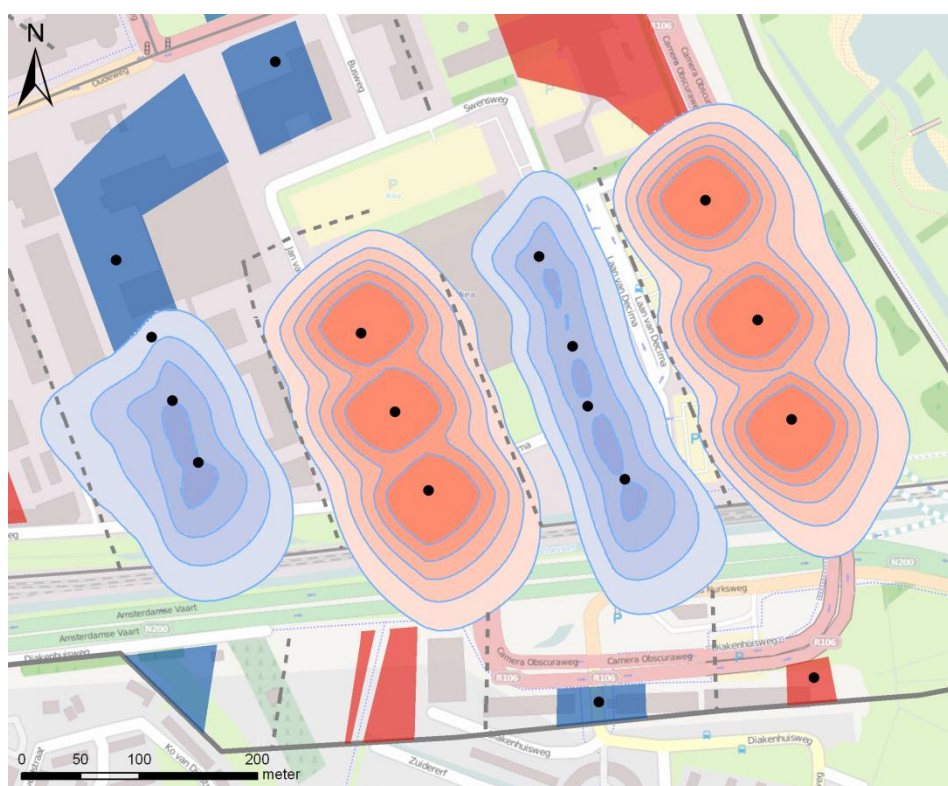
De berekende grondwaterstandveranderingen bedragen minder dan 5 cm. Deze veranderingen zijn zodanig klein ten opzichte van de natuurlijke grondwaterfluctuatie (circa 50 cm), dat aan maaiveld aanwezige belangen niet nadelig worden beïnvloed.

De maximale effecten op de stijghoogte in het opslagpakket bedragen 2,7 m. De verwachting is dat de stijghoogte bij de bronnen van bestaande systemen wordt beïnvloed door de beoogde energietoeslag. In een aantal gevallen is de beïnvloeding positief: de maximale verandering wordt onder invloed van de nieuwe systemen verminderd als gevolg van uitdamping. In een aantal gevallen is de beïnvloeding negatief en worden de effecten op de stijghoogte versterkt. Dit vormt een aandachtspunt bij de vergunningaan-

vraag Waterwet van nieuwe systemen. In deze vergunningaanvraag moet de precieze beïnvloeding op de bestaande energieopslagsystemen worden gekwantificeerd.

6.2 Thermische effecten

Om een idee te geven wat de thermische effecten zullen zijn bij een volledige invulling van het masterplan, is een klein onderdeel van het plangebied doorgerekend. Hierbij is gekozen voor het oostelijke deel van deelgebied 8, waar veel ontwikkelingen worden verwacht, en de drukte in de ondergrond groot is. In totaal zijn zes doubletten op maximaal debiet doorgerekend. De thermische berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het programma Hstwin. Figuur 6.1 presenteert de berekende temperatuurcontouren in de zomersituatie na 20 jaar energieopslag.



Figuur 6.1 Thermische invloedsgebieden in de zomersituatie

Uit Figuur 6.1 blijkt dat de effecten de thermische scheidslijn nauwelijks overschrijden. Hieruit volgt dat de warme en koude bronnen elkaar nauwelijks beïnvloeden. Geconcludeerd kan worden dat het masterplan dusdanig robuust is ingericht dat ook in drukke gebieden aan de energievraag kan worden voldaan.

Voor de berekeningen is uitgegaan van een energetische balans in de bodem. Uit de figuur blijkt dat hiermee thermische interactie tussen koude en warme zoekgebieden wordt voorkomen. Een meer of mindere mate van energetische balans is noodzakelijk om het thermisch rendement van de energieopslagsystemen te waarborgen.

6.3 Potentieel milieuvoordeel door ordening van de ondergrond

De toepassing van energieopslag levert een aanzienlijke energiebesparing ten opzichte van conventionele koelings- en verwarmingstechnieken zoals een compressie koelmachine en een gasverwarming (cv). Het milieuvoordeel, dat in belangrijke mate bepaald wordt door de keuze van de referentiesituatie en de invulling van het duurzame energieconcept, kan oplopen tot circa 30% voor verwarming en circa 80% voor koeling.

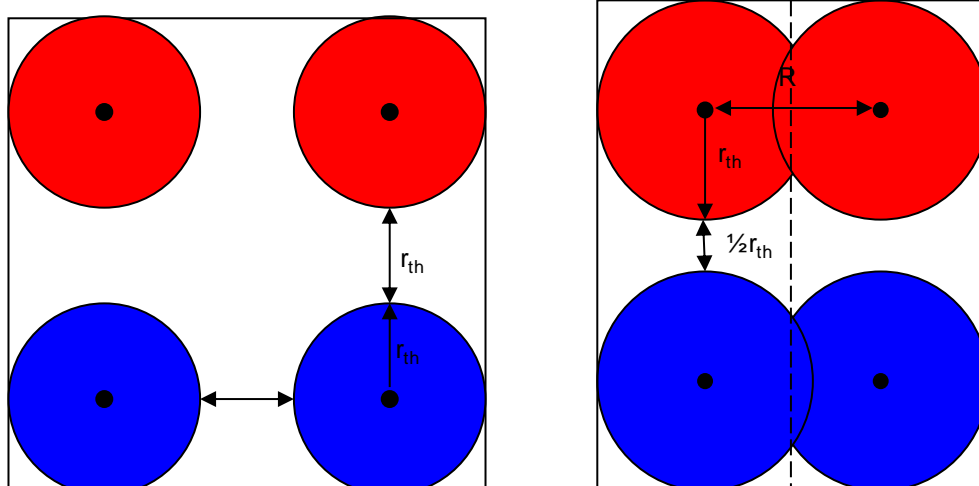
Ordening van de ondergrond middels een masterplan energieopslag heeft als doel een optimaal gebruik van de ondergrond te borgen. Door rekening te houden met toekomstige gebruikers wordt het beschikbare bodempotentieel efficiënt gebruikt: Er kunnen meer koude en warme bronnen worden geplaatst dan in een ongeordende situatie ("Wie het eerst komt, wie het eerst pompt"-beleid). Dit levert een potentiële milieuwinst.

In de volgende alinea's is aan de hand van een theoretische beschouwing en een praktijkanalyse de potentiële CO₂-uitstootreductie door ordening van de ondergrond gekwantificeerd. Op basis hiervan is het potentiële milieuvoordeel van het masterplan Waarderpolder in beeld gebracht.

6.3.1 Theoretische beschouwing

Ter bepaling van de potentiële milieuwinst door ordening van de ondergrond maakt deze paragraaf een vergelijking tussen twee theoretische cases:

- Case 1: Deze vertegenwoordigt de positionering van de bronnen zonder ordening van de ondergrond en/of voorafgaande onderlinge afstemming tussen initiatiefnemers. Uitgangspunt voor de bronpositionering vormen de ontwerpnormen conform de NVOE-richtlijnen [Lit. 6] (zie figuur 6.1 (links)).
- Case 2: Deze vertegenwoordigt de positionering van de bronnen conform een orderingsplan. Hierbij is de afstemming tussen energieopslagsystemen onderling en interactie met overige grondwaterbelangen geanalyseerd, resulterend in een efficiënte en optimale broninrichting van het plangebied (zie figuur 6.1 (rechts)).



Figuur 6.2 Ondergronds ruimtebeslag zonder ordening (links) en met ordening (rechts)

Figuur 6.2 (links) beschrijft het ondergronds ruimtebeslag voor case 1, conform de NVOE-richtlijnen. De bronafstand dient minimaal 3x de thermische straal (r_{th}) te bedragen. Hierdoor is de tussenruimte tussen de koude en warme bel circa 1x de thermische straal.

Wanneer wel ordening plaatsvindt door middel van een masterplan. En vooraf nagedacht is over de onderlinge afstemming tussen energieopslagsystemen en de invloed op overige grondwatergebruikers, kunnen de bronnen dicht bij elkaar worden gepositioneerd (Figuur 6.2, rechts). In dit geval vormen de orderingsregels van het masterplan een belangrijke aanvullende randvoorwaarden bij het positioneren van bronnen.

Berekening ondergronds ruimtegebruik

Het ondergronds ruimtegebruik voor beide cases is gekwantificeerd. De benodigde afstand tussen een koude en een warme bron is afhankelijk van de thermische straal. Deze thermische straal is afhankelijk van de filterlengte van de bronnen en de hoeveelheid water die per bron wordt verplaatst.

In situatie 1 (figuur 6.1 links) bedraagt de thermische straal (r_{th}) circa 40 meter. In situatie 2 (figuur 6.1 rechts) moet bij de berekening van de thermische straal (r_{th}) rekening worden gehouden met het feit dat de bellen elkaar niet kunnen overlappen (in tegenstelling tot wat in de figuur is weergegeven). Het warme (of koude) water kan zich richting de naastgelegen bron niet verder dan halverwege verspreiden (tot aan de stippellijn), waardoor er meer water in de andere richtingen zal stromen. Dit heeft als gevolg dat de thermische straal groter zal zijn dan in situatie 1. De thermische straal in situatie 2 bedraagt circa 49 meter.

Op basis van bovengenoemde getallen is het ruimtebeslag van de twee situaties vergeleken. Tabel 6.2 geeft de resultaten weer.

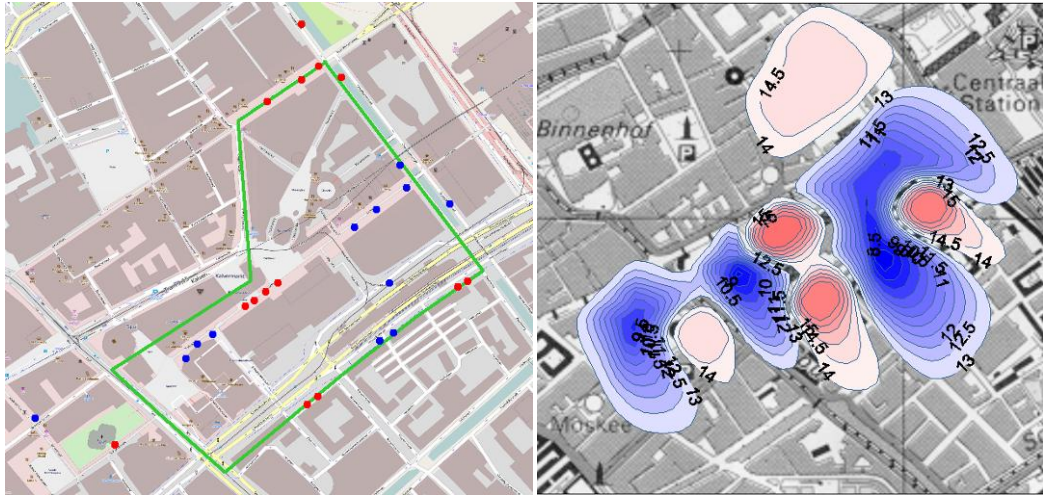
situatie	lengte L [m]	breedte B [m]	oppervlakte [m ²]
1	200	200	40.000
2	220	120	26.400

In situatie 1 wordt 40.000 m² gebruikt om twee doubletten te positioneren, in situatie 2 26.400 m². Dit betekent dat bij ordening van de ondergrond (situatie 2) slechts 66% van het oppervlak benodigd is ten opzichte van een toestand zonder ordening (situatie 1). Hieruit volgt dat bij ordening van de ondergrond middels een masterplan het ruimtegebruik circa 35% efficiënter is.

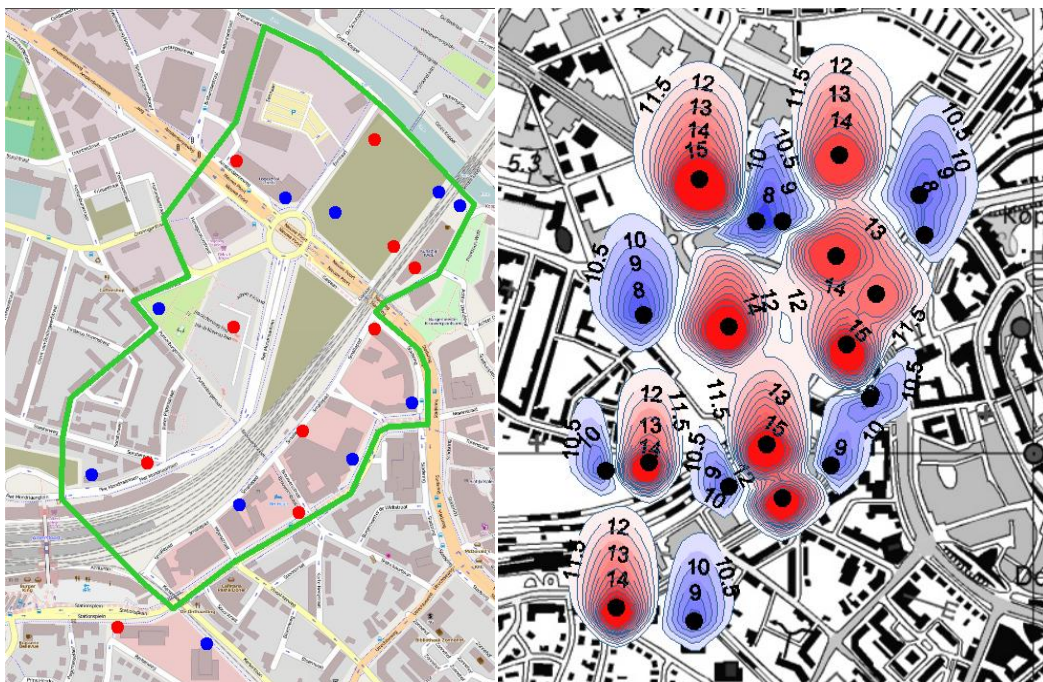
6.3.2 Praktijkanalyse

Ter toetsing van de theoretische uitwerking is een praktijkanalyse uitgevoerd aan de hand van twee cases: Centrumgebied Den Haag en Stationsgebied Amersfoort. In het verleden zijn op beide locaties meerdere energieopslagprojecten in elkaars nabijheid

gerealiseerd, waarbij beperkt⁴ rekening is gehouden met toekomstige gebruikers. Dit heeft geleid tot minder optimaal gebruik van de ondergrond (zie Figuur 6.3 en Figuur 6.4).



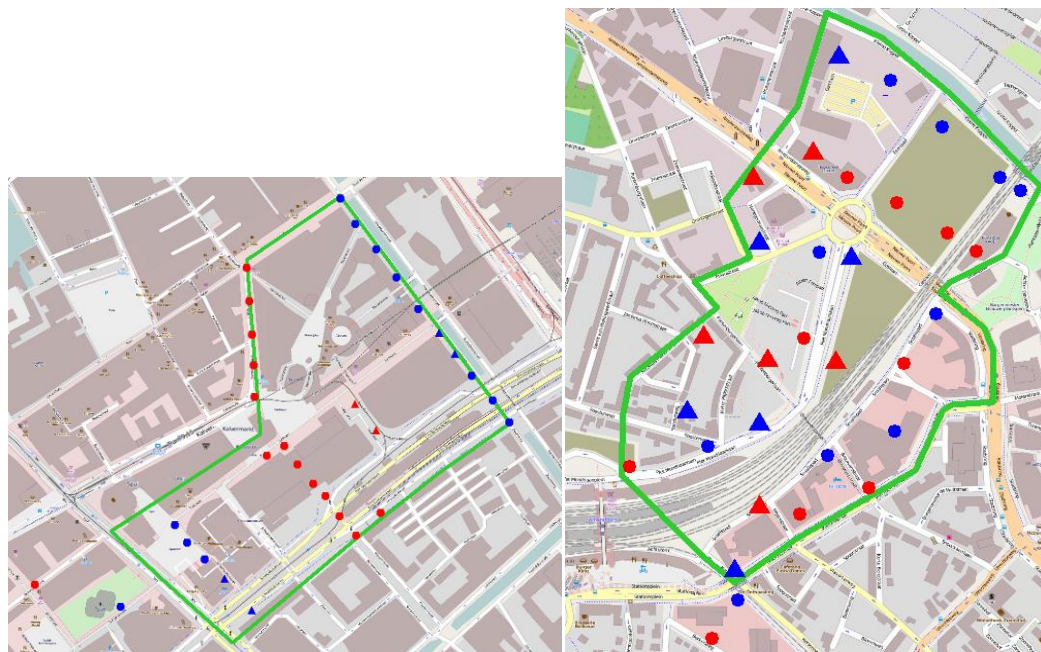
Figuur 6.3 Bronlocaties en thermisch invloedsgebied in het centrum van Den Haag



Figuur 6.4 WKO-projecten in het centrumgebied van Amersfoort

⁴ In een aantal gevallen heeft ten tijde van de vergunningaanvraag Waterwet wel onderlinge afstemming plaatsgevonden tussen initiatiefnemers, waardoor gedeeltelijke optimalisatie van de bronconfiguratie heeft plaatsgevonden.

In het kader van deze studie zijn de plangebieden opnieuw beschouwd en is op hoofdlijnen ondergrondse ordening van de koude en warme bronnen vormgegeven. Figuur 6.5 presenteert de resultaten, waarbij de koude en warme bronnen zijn ingetekend (cirkels). Daarnaast is bekeken hoeveel extra doubletten binnen het plangebied geïmplementeerd kunnen worden. Deze extra doubletten zijn weergegeven met een driehoekje.



Figuur 6.5 Links: Den Haag, met ordening, rechts: Amersfoort, met ordening

Tabel 6.3 vergelijkt de ongeordende met de geordende situatie. Hieruit volgt dat door ordening van de ondergrond meer doubletten binnen een plangebied geïmplementeerd kunnen worden. De ondergrond wordt beter benut. Indien geen ordening wordt toegepast wordt in het geval van Den Haag slechts 75% van de ondergrond benut en in het geval van Amersfoort 80%.

Tabel 6.3 Vergelijking plangebieden met en zonder ordening

	doubletten zonder ordening	doubletten met ordening	benutting zonder ordening
Den Haag	11	15 (11 + 4 extra)	75%
Amersfoort	13 (9 + 4 extra)	16 (9 + 7 extra)	80%

Uit deze praktijkcases volgt dat bij ordening van de ondergrond middels een masterplan, het ruimtegebruik circa 20 tot 25% efficiënter is. Uit paragraaf 6.3.1 blijkt dat op basis van de theoretische benadering de ondergrond voor circa 35% benut kan worden door ordening. Door ordening kan dus 20 tot 35% meer energieopslag worden toegepast.

Door ordening kan dus 20-35% meer energieopslag worden toegepast.

6.3.3 CO₂- emissiereductie

Om de reductie in CO₂-uitstoot door de toepassing van energieopslag te kwantificeren, is het duurzame energieconcept (monovalente warmte- en koudelevering) vergeleken met

het conventionele energieconcept. Bij het duurzaam energieconcept wordt uitgegaan van verwarming en koeling middels KWO. Bij de conventionele energielevering wordt uitgegaan van verwarming met gasketels en koeling met elektrisch aangedreven koelmachines (compressiekoelmachines). Voor de berekeningen zijn de kentallen uit Tabel 6.4 gehanteerd.

Tabel 6.4 Kentallen rendementen en basisgegevens

ketel	
thermisch rendement	85,0%
compressiekoelmachine	
coefficient of performance (COP)	3,5
warmtepomp	
coefficient of performance (COP)	4,0
grondwatersysteem	
coefficient of performance (COP)	40,0
aardgas	
energie-inhoud aardgas	35,17 MJ/m ³
CO ₂ -gehalte	1,795 kg/m ³
elektriciteitscentrale	
elektrisch rendement	41,40%
CO ₂ -gehalte	0,566 kg/kWh _e

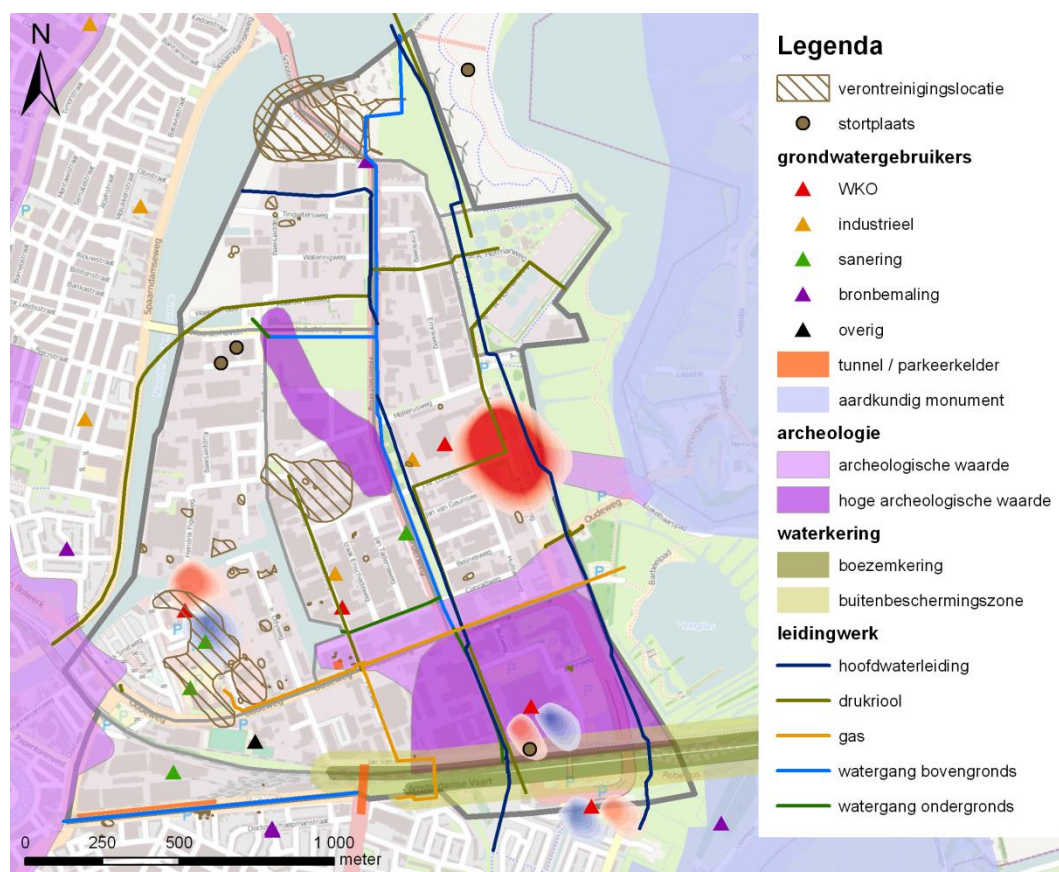
Bronnen: - Protocol monitoring duurzame energie – update 2006 (Senter Novem, 2006)
 - Cijfers en tabellen 2007 (Senter Novem, 2007)

Indien alle ontwikkelingen worden meegenomen, dus ook de reeds vergunde energieopslagsystemen, bedraagt de totale CO₂-uitstoot voor deze duurzame energievoorziening 56.900 ton CO₂. De uitstoot in de referentiesituatie bedraagt 98.000 ton.

Uitgaande van een efficiënter ondergronds ruimtegebruik van 20 – 35 % levert het masterplan Waarderpolder een potentiële milieuwinst op van 6.200 tot 14.400 ton CO₂. Hierbij wordt uitgegaan van het feit dat zonder ordening een deel van de energievraag zal worden opgevangen conventionele energie.

Bijlage 1

Aanwezige Grondwaterbelangen



Figuur 1 Aanwezige grondwaterbelangen

Bijlage 2

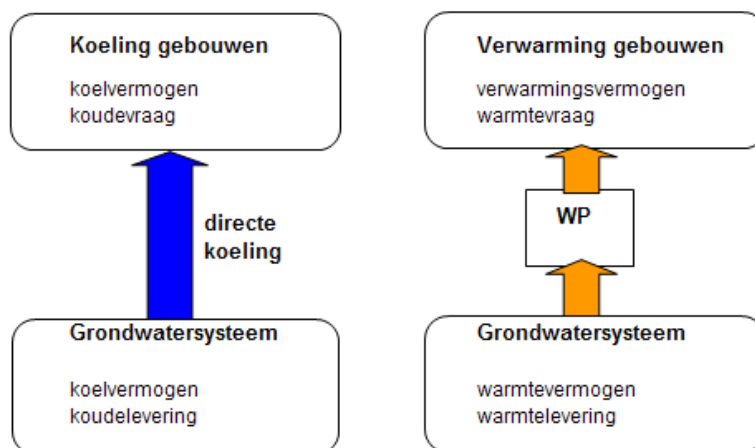
Masterplankaart Waarderpolder

Bijlage 3

Uitleg energieconcepten

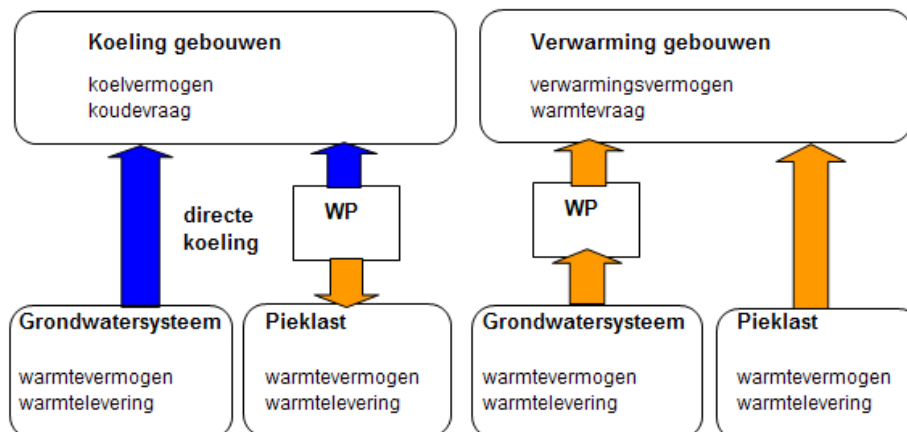
Het energieconcept bepaalt in welke mate de energieopslag wordt ingezet om in de gebouwzijdige energievraag te voorzien. Er bestaan verschillende varianten.

In het monovalente energieconcept wordt de totale koudelast direct vanuit het grondwatersysteem geleverd. De warmtelast wordt geleverd door de combinatie warmtepomp met grondwatersysteem (zie figuur 1). Bij dit energieconcept is de hoeveelheid warmte en koude die een energieopslagsysteem moet leveren het grootst.



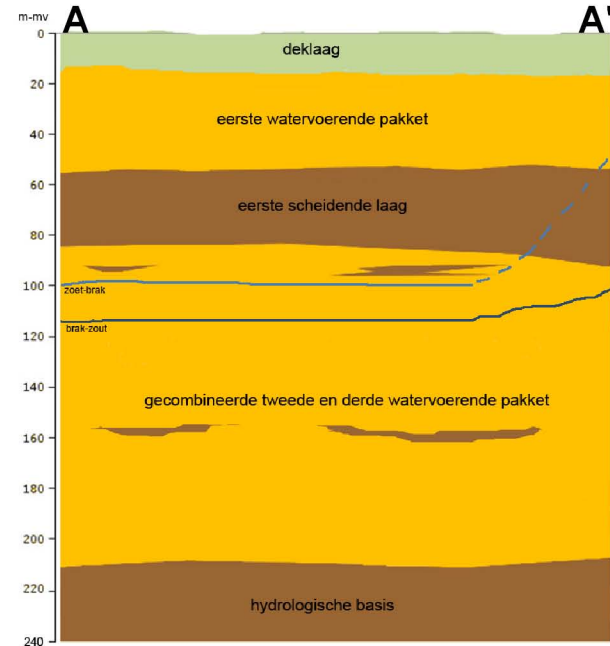
Figuur 1 Monovalente koude- en warmtelevering

De tweede variant is het bivalente energieconcept. Bij dit concept wordt de basislast voor koeling en verwarming geleverd met het energieopslagsysteem. De pieklast van de koeling wordt geleverd met warmtepompen die als compressie-koelmachines functioneren. De pieklast van de verwarming en het warm tapwater wordt door stadsverwarming of relatief goedkope ketels geleverd. Figuur 2 geeft dit concept weer.



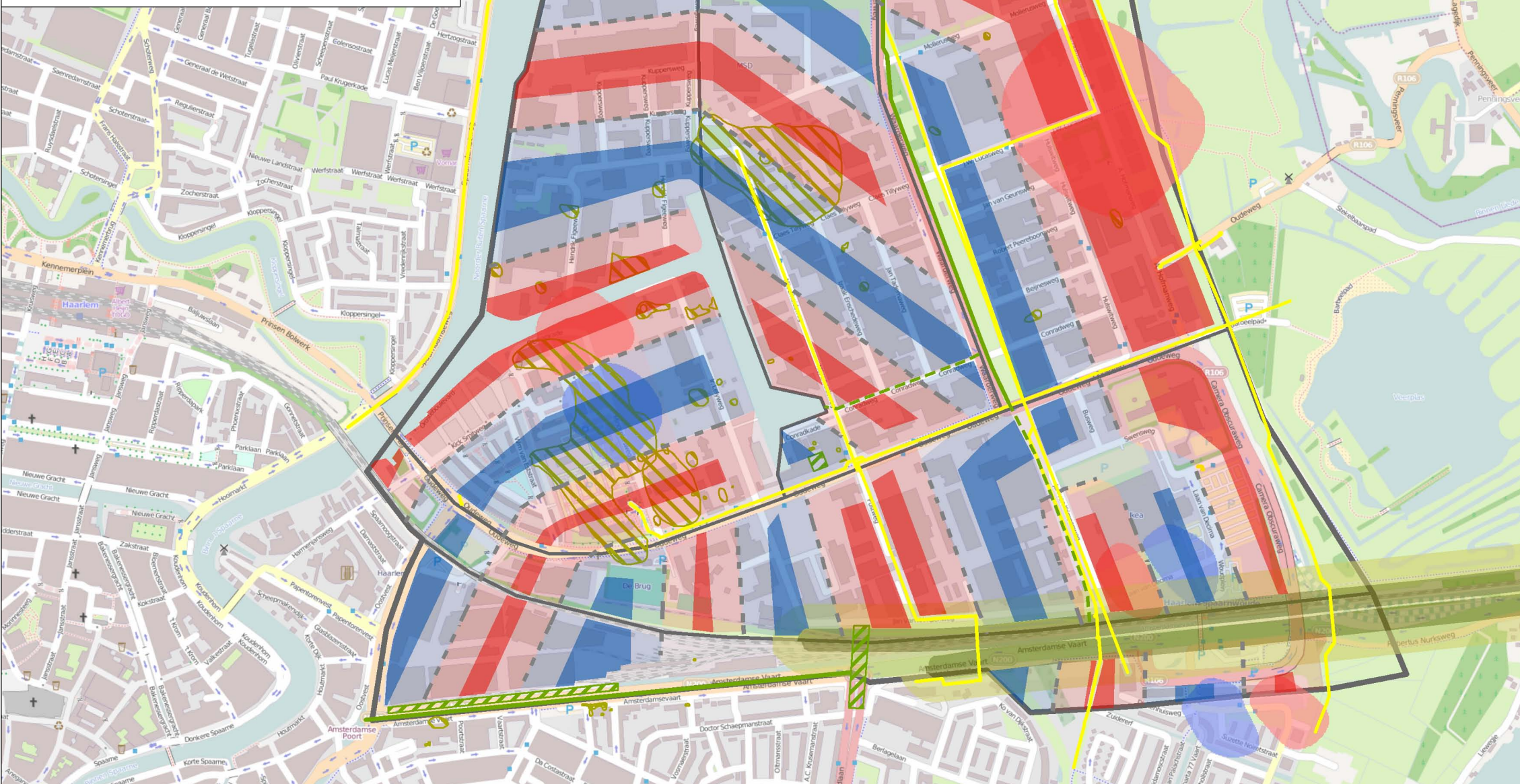
Figuur 2 Bivalente koude- en warmtelevering

Bodemopbouw



De getoonde zoekgebieden voor koude en warme bronnen gelden de toepassing van grootschalige open bodemenergiesystemen in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket.

Het eerste watervoerende pakket is bestemd voor de toepassing van bodemwarmtewisselaarsystemen.



Masterplankaart

Masterplan bodemenergie Waarderpolder

Legenda

zoekgebieden: kernzones

- koude bronnen
- warme bronnen

zoekgebieden: randzones

- koude bronnen
- warme bronnen

--- thermische scheidslijn

aandachtspunten positionering bronnen:

- leidingwerk
- watergang
- watergang, ondergronds
- ondergrondse infrastructuur

- thermisch invloedsgebied
- bestaande bodemenergiesystemen

- verontreinigingslocaties

waterkering

- boezemkering
- buitenbeschermingszone

Orderingsregels

Wanneer het Masterplan in de toekomst concreet wordt ingezet, dienen de gebruikers zich bij het inrichten van hun energieopslagsysteem aan een aantal orderingsregels te conformeren. De orderingsregels zijn opgesteld in vier delen:

- deel 1 beschrijft de algemene regels voor het gebruik van het masterplan;
- deel 2 geldt voor doubletsystemen;
- deel 3 geldt voor monobronsystemen;
- deel 4 geldt voor bodemwarmtewisselaarsystemen.

Deze orderingsregels zijn onderdeel van dit masterplan en zijn opgenomen in hoofdstuk 5 van de rapportage.

0 125 250 500
meter



Project: Masterplan Waarderpolder
Onderwerp: Masterplan open systemen
Referentie: 60513/SB
Auteur: HK
Datum: 26-9-2011
Bijlage: 2



Bijlage B: Participatie en Inspraak Plan

Project:	<i>Masterplan bodemenergie Waarderpolder</i>
Versie:	<i>concept ontwerp 10 januari 2012</i>
Opgesteld door:	<i>Marc van Someren</i>
Projectmanager:	<i>Marc van Someren</i>
Opdrachtgever :	<i>Sjoerd Andela</i>
Stadsdeelregisseur:	<i>Ingrid Hamer-</i>
Communicatieadviseur:	<i>Mirjam van Haaster</i>
<i>A Inzicht in masterplan bodemenergie Waarderpolder</i>	
1. Aanleiding project Beschrijf hier waarom het project geprogrammeerd is (wat is reden om werk te starten)	Om de doelstelling "Haarlem Klimaat Neutraal" te bereiken is toepassing van bodemenergie een belangrijke pijler. Om een optimaal gebruik van bodemenergie te waarborgen en daarop regie te voeren is ondergrondse ordening van bodemenergie wenselijk.
2. Definiëring project Wat houdt het project in en wat zijn de (fysieke) grenzen aan het project?	In het masterplan bodemenergie Waarderpolder wordt de ondergrond tussen 30 en 250 meter diep "verkaveld" voor toepassing van bodemenergie. Het plan betreft het gehele bedrijventerrein Waarderpolder en het aan de zuidzijde grenzende plangebied Oostradiaal tot aan de Amsterdamsevaart.
3. Kaders van het project Beschrijf hier binnen welke kaders het project wordt uitgevoerd (bijvoorbeeld HIOR, beleid op gebied van groen, verkeer etc.)	Kader bodembeleid, vanuit de Wet bodembescherming is een bodemconvenant tussen rijk, provincies en gemeenten gesloten. Daarbij wordt gestreefd naar verduurzaming van het bodembeleid door grotere samenhang met energiebeleid, waterbeleid en beleid voor de ondergrond Convenant Waarderpolder, maart 2011, waarin B&W en bedrijfsleven het duurzaamheidsstreven hebben vastgelegd en daarin onder meer de inspanning tot duurzame energieopwekking.
<i>B Afweging participatie</i>	
4. Samenvatting krachtenveldanalyse Welke actoren zijn op welke wijze betrokken bij het project? (extern / intern / politiek)	STZ/Milieu stelt masterplan op in overleg met STZ/Ruimtelijk Beleid (planologie) de energiecoach en programmamanager Waarderpolder. Extern betrokkenen zijn parkmanagement Waarderpolder, Provincie Noord-Holland (Waterwet); Kamer van Koophandel, IKH, recreatieschap Spaarnwoude en Hoogheemraadschap Rijnland. Ieder bedrijf en bewoner binnen het plangebied is belanghebbende.
5. Samenvatting afweging inspraak 5.1 (waarom) is het project geschikt voor participatie? (onderwerp en wijk) 5.2 is er inhoudelijk ruimte voor participatie?	5.1 Door participatie over het <i>masterplan bodemenergie</i> kunnen de vaste overlegpartners, lokale bedrijven en belangenorganisaties tijdig aandachtspunten voor het masterplan signaleren en mogelijke maatregelen voor verdere uitwerking voorstellen. Participatie kan in een vroeg stadium resulteren in het verder afstemmen van koude en warmte vraag tussen de potentiële gebruikers van bodemenergie binnen het plangebied. 5.2 De kaders bieden voldoende inhoudelijke ruimte voor participatie. Technisch is de ruimte voor participatie begrensd door de al aanwezige bodemenergiesystemen, de fysieke eigenschappen van de ondergrond en de bovengrondse energievraag.

<p>5.3 zijn de randvoorwaarden vervuld? (tijd / geld?)</p>	<p>5.3 Financiële middelen worden bijgedragen vanuit het kader bodembeleid. -De termijn voor participatie van 6 weken is voldoende voor het creëren van een breed draagvlak. -De termijn van inspraak is eveneens 6 weken.</p>
---	--

C Participatie- en inspraakplan

<p>6. Voorstel participatie</p> <p>6.1 wat is het doel van participatie?</p> <p>6.2 waarover wordt geparticipeerd?</p> <p>6.3 wat is het niveau van participatie? (informereren / raadplegen / adviseren / coproduceren)</p> <p>6.4 wie zijn de beoogde participanten?</p> <p>6.5 in welke fase van het proces vindt participatie plaats?</p> <p>6.6 welke participatie- en communicatiemiddelen worden wanneer gebruikt?*</p> <p>6.7 budget en capaciteit</p>	<p>6.1 Doel van de participatie is het creëren van een breed draagvlak. Dit kan door het vroegtijdig presenteren en introduceren van de toepassingsmogelijkheden van bodemenergie binnen het plangebied</p> <p>6.2 en 6.3 Door participatie over het masterplan bodemenergie worden de vaste overlegpartners, lokale bedrijven en belangenorganisaties geïnformeerd en geraadpleegd over de in het masterplan voorgestelde ondergrondse ordening van bodemenergie en de geformuleerde randvoorwaarden. Participanten kunnen tevens adviseren.</p> <p>6.4 Beoogde participanten zijn provincie Noord Holland, Hoogheemraadschap Rijnland, Rijksdienst voor het Cultureel erfgoed, Gasunie, Kamer van koophandel, KPN, LTO, MKB, Milieufederatie Noord Holland, Alliander, NS, Prorail, PWN, Recreatie Noord Holland, IKH, Parkmanagement, de 10 grote bedrijven van de Waarderpolder, Wijkraad Oude Amsterdamsebuurt, Wijkraad Nieuw Amsterdamsebuurt en Wijkraad Parkwijk-Zuiderpolder.</p> <p>6.5 Participatie vindt plaats in de fase vóór vaststelling van het ontwerp masterplan (vóór de fase van inspraak).</p> <p>6.6. Vóór het vaststellen van het ontwerp masterplan wordt het concept ontwerp masterplan toegezonden aan de beoogde participanten (6.4). In samenwerking met het parkmanagement Waarderpolder wordt het concept ontwerp gepresenteerd aan de 10 grote bedrijven in de Waarderpolder en het IKH. Aan alle participanten wordt de gelegenheid geboden gedurende 6 weken schriftelijk, per e-mail of mondeling reacties in te dienen.</p> <p>6.7 Kosten en capaciteit behoren tot de reguliere werkzaamheden van de afdeling Milieu en afdeling Ruimtelijke Plannen.</p>
--	---

<p>7. Voorstel inspraak</p>	<p>Na verwerking van de reacties uit de participatie wordt het ontwerp masterplan bodemenergie opgesteld en worden B&W verzocht in te stemmen met het ontwerp masterplan Waarderpolder en het plan voor inspraak ter visie te leggen. Het ontwerp masterplan wordt ter visie gelegd en toegezonden aan de vaste overlegpartners, het parkmanagement Waarderpolder en de IKH. Overige belangenorganisaties en wijkraden worden aangeschreven. Gedurende 6 weken wordt de gelegenheid geboden tot schriftelijke reacties. Uitnodiging daartoe vindt plaats via de Stadskrant in een mededeling. Halverwege de inspraaktermijn wordt een informatiebijeenkomst georganiseerd met gelegenheid voor mondelinge vragen en inspraak. De inspraakreacties worden verwerkt in een zienswijzennota en in het definitieve masterplan.</p>
------------------------------------	--

D Proces

<p>8. Rapportage Wanneer wordt gerapporteerd aan staf wethouder en evt. raadscommissie</p>	<p>Het concept ontwerp masterplan bodemenergie Waarderpolder wordt ter informatie toegestuurd aan de Commissie beheer. Het ontwerp masterplan wordt ter bespreking toegestuurd aan de Commissie beheer. Het definitief masterplan bodemenergie Waarderpolder wordt ter vaststelling aangeboden aan de gemeenteraad. Tijdens alle fases van dit planproces wordt er gerapporteerd in de staf Rob van Doorn, Ewout Cassee en Jan Nieuwenburg.</p>
---	---