

# Entreegebied Zoetermeer

Bodemenergieplan Entreegebied





Datum 6 december 2021  
Referentie 70449/DW/20211206  
Betreft Bodemenergieplan Entreegebied Zoetermeer  
Behandeld door   
Gecontroleerd door   
Versienummer Definitief

#### OPDRACHTGEVER

Gemeente Zoetermeer  
Postbus 15  
2711 EB Engelandlaan 502 Zoetermeer  
Contactpersoon:

#### ADVISEUR BODEMENERGIE

IF Technology BV  
Postbus 605  
6800 AP Arnhem  
Contactpersoon:

*Bron foto voorzijde: Google Earth*



<b>INHOUDSOPGAVE</b>	
<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1 Kader	4
1.2 aanleiding bodemenergieplan	5
1.3 Doel van een bodemenergieplan	5
<b>2 Gebruiksregels</b>	<b>6</b>
2.1 Gebruiksregels open bodemenergiesystemen	6
2.2 Gebruiksregel gesloten bodemenergiesystemen	7
<b>3 Algemene toelichting</b>	<b>8</b>
3.1 Principe bodemenergie	8
3.1.1 Open en gesloten systemen	8
3.1.2 Indeling open systemen	8
<b>4 Bodemopbouw en belangen</b>	<b>10</b>
4.1 bodemeigenschappen	10
4.1.1 Bodemgeschiktheid open systemen	10
4.1.2 Bodemgeschiktheid gesloten systemen	13
4.2 Bodembelangen	13
<b>5 Juridische kader bodemenergie</b>	<b>17</b>
5.1 Open systemen	17
5.2 Gesloten systemen	18
5.3 Lozingen	19
<b>6 Inventarisatie vraag en aanbod</b>	<b>21</b>
6.1 Ontwikkelingen	21
6.2 Warmte- en koudevraag	22
6.3 Bodempotentieel	27
6.4 match vraag/aanbod	27
6.5 Regeneratie mogelijkheden	28
<b>7 Toelichting gebruiksregels</b>	<b>29</b>
7.1 Gebruiksregels open systemen	29
7.2 Gebruiksregel gesloten systemen	32
<b>Bijlage 1 - Plankaart</b>	<b>34</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 KADER

Het Entreegebied wordt herontwikkeld tot een nieuwe stadswijk. De gemeente Zoetermeer wendt hiermee de huidige verstedelijkingsopgave aan om de binnenstedelijke verdichting in te zetten voor een stedelijke kwaliteitssprong en het toevoegen van nieuwe onderscheidende stedelijke leefmilieus (*Structuurontwerp openbare ruimte, LOLA Landscape Architects, 04-12-2020*). Hierbij is de verwachting dat er gebruik gemaakt gaat worden van bodemenergie voor het duurzaam klimatiseren van de nieuwbouwontwikkelingen, waardoor de drukte in de ondergrond zal toenemen. Om het bodempotentieel zo optimaal mogelijk te benutten is aanbevolen om de toepassing van bodemenergie in deze gebieden te reguleren. In Figuur 1.1 is de ligging van het Entree projectgebied weergegeven.

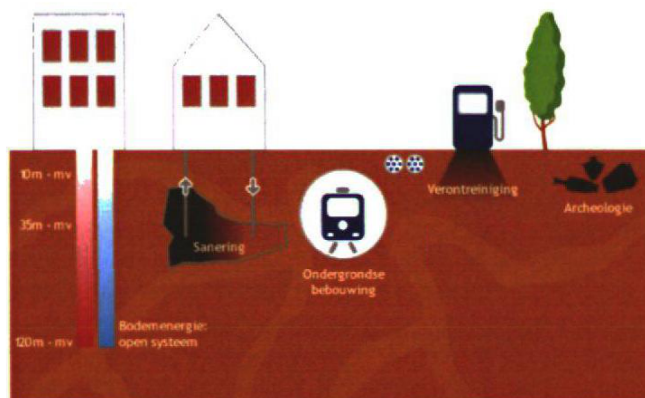


Figuur 1.1 | Projectgebied Entreegebied Zoetermeer.

## 1.2 AANLEIDING BODEMENERGIEPLAN

Bij grootschalige toepassing van bodemenergie neemt de drukte in de ondergrond sterk toe. Voorkomen moet worden dat bij een toename van het aantal bodemenergiesystemen negatieve interferentie tussen bodemenergiesystemen onderling of nadelige beïnvloeding van andere ondergrondse functies optreedt (Figuur 1.2).

Regie is gewenst om een optimaal en duurzaam gebruik van de ondergrond te borgen, zodat zoveel mogelijk partijen die zich vestigen in het Entreegebied gebruik kunnen maken van duurzame bodemenergie. Regie zorgt ervoor dat ongewenste interferentie (negatieve interactie) tussen bodemenergiesystemen onderling of met andere ondergrondse functies wordt voorkomen. Zonder regie is het waarschijnlijk dat er niet optimaal gebruik wordt gemaakt van het beschikbare potentieel aan bodemenergie. Met als gevolg dat er geen optimale invulling wordt gegeven aan de bodempotentie die aanwezig is.



Figuur 1.2 | Overzicht ondergrondse functies.

## 1.3 DOEL VAN EEN BODEMENERGIEPLAN

Een bodemenergieplan geeft de gemeente Zoetermeer de mogelijkheid om de ondergrondse inrichting van het Entreegebied met betrekking tot bodemenergiesystemen te regisseren met als doel optimaal gebruik te maken van de ondergrond voor bodemenergie. De gemeente zet hierbij in op de toepassing van (collectieve) open bodemenergiesystemen.

Uitwerking van het bodemenergieplan vindt plaats door inventarisatie van de voornaamste (inrichtingbepalende) randvoorwaarden:

- bovengrondse inrichting projectgebied (beschikbare ruimte voor bronpositionering)
- energievraag bouwontwikkelingen
- bestaande en toekomstige overige ondergrondse functies/belangen
- bodemopbouw en capaciteit

Afweging van deze randvoorwaarden leidt tot een bodemenergieplan waarbij kansen voor combinatie van functies worden benut en negatieve interactie tussen verschillende gebruikers wordt geminimaliseerd.



## 2 Gebruiksregels

Onderstaande gebruiksregels stellen de voorwaarden voor toepassing van de verschillende vormen van bodemenergie in het Entreegebied. De gebruiksregels gelden binnen het gebied zoals weergegeven op de plankaart opgenomen in bijlage 1. De gebruiksregels zijn aanvullend op de wettelijke regels die worden gesteld aan bodemenergie.

Ontwikkellende partijen die in het gebied een bodemenergiesysteem willen realiseren, dienen zich te allen tijde te houden aan de wettelijke kaders voor bodemenergie. In Hoofdstuk 5 is een samenvatting van de algemene wettelijke kaders voor bodemenergie opgenomen. Daarnaast dienen bodemenergiesystemen binnen de hieronder beschreven gebruiksregels te worden ontworpen, gerealiseerd en geëxploiteerd. Bij de gebruiksregels wordt onderscheid gemaakt tussen open en gesloten bodemenergiesystemen. Nadere toelichting op de onderstaande gebruikersregels staat beschreven in hoofdstuk 6.

### 2.1 GEBRUIKSREGELS OPEN BODEMENERGIESYSTEMEN

1. Het open bodemenergiesysteem moet worden uitgevoerd als een doubletsysteem in het tweede óf het derde watervoerende pakket.
2. Open bodemenergiesystemen uitgevoerd als recirculatiesystemen of monobron zijn niet toegestaan.
3. De warme en koude bron(nen) van een open bodemenergiesysteem in het tweede watervoerende pakket dienen binnen de aangegeven warme (rode) en koude (blauwe) zones te worden geëxploiteerd.
4. Het bodemenergiesysteem bereikt uiterlijk vijf jaar na de datum van ingebruikname een moment waarop de hoeveelheid koude die door het systeem aan de bodem is toegevoegd ten minste 100% en ten hoogste 115% bedraagt ten opzichte van de hoeveelheid warmte, die vanaf die datum door het systeem aan de bodem is toegevoegd. Het systeem herhaalt dit telkens uiterlijk vijf jaar na het laatste moment waarop die situatie werd bereikt.
5. Nieuwe open bodemenergiesystemen in de bufferzone dienen aan te sluiten op het strokenpatroon uit het bodemenergieplan. Aangetoond dient te worden dat een nieuw bodemenergiesysteem geen nadelige invloed heeft op aanwezige of toekomstige bodemenergiesystemen in het projectgebied.
6. De bronnen en het leidingwerk moeten in principe gerealiseerd worden op eigen terrein, gedeeld terrein of terrein van derden na afstemming met en toestemming van grondeigenaren. Indien er geen andere mogelijkheid is en de bronnen en/of leidingwerk in openbaar gebied realiseren de enige andere optie is, dan kan een vergunning nodig zijn op grond van de verordening Algemene Voorschriften Ondergrondse Infra (AVOI).
7. Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om aan alle gebruiksregels te voldoen, kan afgeweken worden van de gebruiksregels. Een onderbouwing van de afwijking moet, samen met een schriftelijke goedkeuring van de gemeente, bij de vergunningaanvraag Waterwet gevoegd worden en ter goedkeuring aan de provincie Zuid-Holland worden voorgelegd.

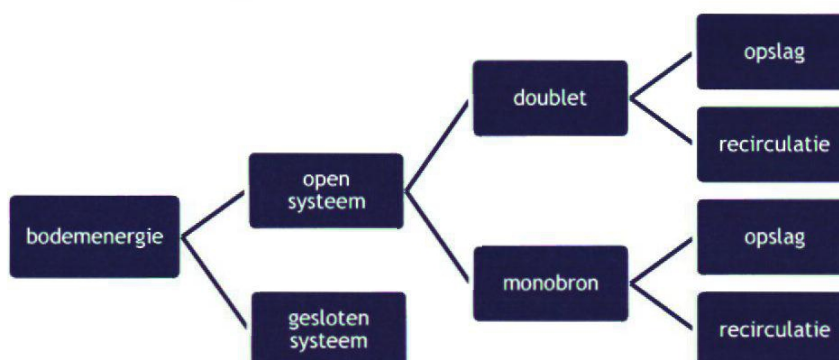
## 2.2 GEBRUIKSREGEL GESLOTEN BODEMENERGIESYSTEMEN

1. Gesloten bodemenergiesystemen mogen tot een maximale diepte van 45 m-mv gerealiseerd worden.
2. De bodemlussen en het leidingwerk moeten in principe gerealiseerd worden op eigen terrein, gedeeld terrein of terrein van derden na afstemming met en toestemming van grondeigenaren. Indien er geen andere mogelijkheid is en de bodemlussen en/of leidingwerk in openbaar gebied realiseren de enige andere optie is, dan kan een vergunning nodig zijn op grond van de verordening Algemene Voorschriften Ondergrondse Infra (AVOI).
3. Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om aan alle gebruiksregels te voldoen, kan afgeweken worden van de gebruiksregels. Afwijkingen op de gebruiksregels moeten met een onderbouwing ter goedkeuring aan de gemeente Zoetermeer worden voorgelegd.

## 3 Algemene toelichting

### 3.1 PRINCIPE BODEMENERGIE

Bodemenergiesystemen maken gebruik van de bodem om warmte en/of koude op te slaan in het aanwezig grondwater. Deze warmte en/of koude wordt gebruikt voor de klimatisering van gebouwen of processen. Hiermee worden aanzienlijke energiebesparingen ten opzichte van conventionele verwarmings- en koelinstallaties gerealiseerd. Onderstaand figuur presenteert de verschillende typen bodemenergiesystemen.



Figuur 3.1 | Overzicht bodemenergiesystemen.

Hieronder worden de verschillende typen bodemenergiesystemen nader toegelicht.

#### 3.1.1 Open en gesloten systemen

Open systemen, ook wel warmte-/koudeopslag (WKO) genoemd, bestaan uit bronnen die grondwater onttrekken en infiltreren. Energie in de vorm van warmte en koude wordt opgeslagen in een ondergrondse watervoerende laag. Deze energie wordt vervolgens onttrokken om te verwarmen (in combinatie met warmtepompen) of te koelen. In de zomer wordt gekoeld met winterkoude en in de winter wordt verwarmd met zomerwarmte. Open systemen worden meestal toegepast op dieptes tussen de 20 tot 250 meter beneden maaiveld. Een open systeem is met name rendabel bij de grotere ontwikkelingen vanaf circa 50 woningen, kantoren en andere utiliteitgebouwen.

Gesloten systemen, ook wel bodemwarmtewisselaars genoemd, bestaan uit flexibele kunststof lussen in de bodem waarmee warmte en koude aan de bodem wordt onttrokken door middel van geleiding. Er wordt geen grondwater onttrokken. Gesloten systemen worden over het algemeen gerealiseerd tot een diepte van circa 200 meter beneden maaiveld. Een systeem kan al interessant zijn voor één woning. Daarnaast worden gesloten systemen ook toegepast bij kleine utiliteitsbouw (scholen, kleine kantoren), maar in toenemende mate ook bij grotere ontwikkelingen, zoals kantoorgebouwen en appartementen complexen.

#### 3.1.2 Indeling open systemen

De categorie van open systemen kan nader onderscheiden worden naar concepten met één of meer bronnen en met wél of géén opslag van de warmte of koude.



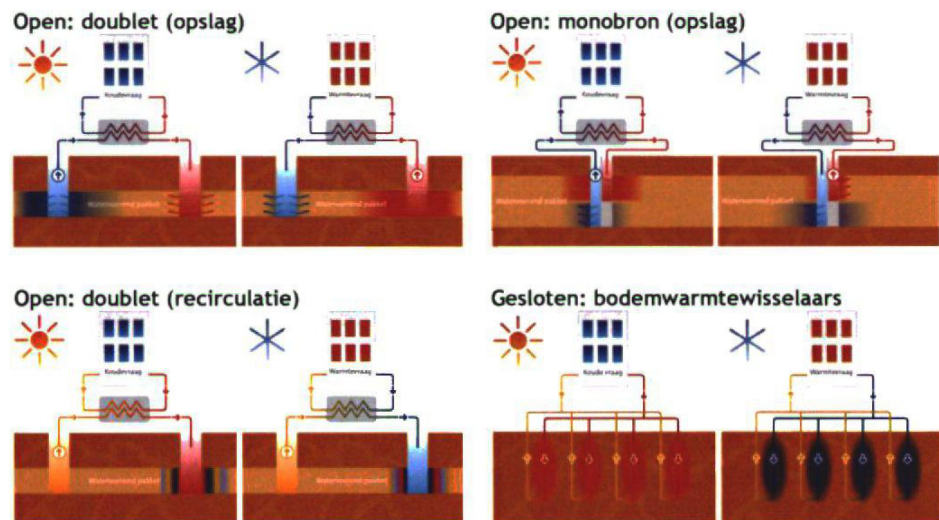
### Doublet en monobron

Open systemen zijn onderverdeeld in doubletten en monobronnen. Bij een doubletsysteem worden twee bronnen horizontaal ten opzichte van elkaar geplaatst, zodat de warme en koude bellen zich naast elkaar vormen. Een monobron bestaat uit slechts één bron, waarbij twee filters op ongelijke diepte in de bodem gepositioneerd worden. Hierbij vormen de warme en koude bel zich onder elkaar.

### Opslagsystemen en recirculatiesystemen

Bij een opslagsysteem wordt de warmte en koude opgeslagen bij de bronnen. Eén bron is de zogenoemde warme bron, de andere bron de koude bron. Deze bronnen onttrekken en infiltreren afwisselend, afhankelijk van het seizoen. Een recirculatiesysteem is een alternatief systeem dat bestaat uit een onttrekkings- en een infiltratiebron. Er is geen sprake van opslag. Er wordt namelijk continu grondwater onttrokken uit de ene bron en geïnfilteerd in de andere bron. Met het onttrokken grondwater, met een temperatuur gelijk aan de natuurlijke grondwatertemperatuur, wordt in de zomer gekoeld en in de winter verwarmd.

In Figuur 3.2 zijn de hierboven beschreven concepten schematisch weergegeven.



Figuur 3.2 | Schematische weergave verschillende varianten van bodemenergie.

## 4 Bodemopbouw en belangen

### 4.1 BODEMEIGENSCHAPPEN

Het technisch functioneren van een bodemenergiesysteem is afhankelijk van een aantal bodemeigenschappen. De belangrijkste voorwaarde voor open bodemenergiesystemen is dat in de bodem een geschikte watervoerende zandlaag aanwezig is die voldoende capaciteit biedt voor de opslag van koude en warmte.

Een ander aspect dat een rol speelt is grondwaterstroming. Voor open bodemenergiesystemen zijn de snelheid en de richting van de grondwaterstroming van belang bij het positioneren van de bronnen. Bij een hoge grondwaterstroming kan thermische interactie tussen de warme en koude bellen optreden, of kan de opgeslagen energie sneller afstromen. Dit dient in verband met rendementsverlies te worden voorkomen.

Tenslotte is voor open bodemenergiesystemen de grondwaterkwaliteit van belang. De chemische samenstelling en de temperatuur van het grondwater zijn van belang voor het goed functioneren van een open systeem. Daarnaast mag een open systeem geen verzilting veroorzaken, dus moet ook gekeken worden naar de invloed op het zoet-/brak-/zoutgrensvlak.

Bovengenoemde aspecten worden verder in dit hoofdstuk behandeld. Daarbij wordt aangegeven in hoeverre ze de haalbaarheid van open bodemenergiesystemen in het gebied van Entreegebied Zoetermeer beïnvloeden. Dit geeft een globaal beeld van de haalbaarheid, gebaseerd op een geohydrologisch vooronderzoek. Elke initiatiefnemer van bodemenergie binnen het projectgebied dient zelf de benodigde onderzoeken uit te voeren om de haalbaarheid van het beoogde bodemenergiesysteem te toetsen. Onderstaande informatie is daarom ter indicatie weergegeven. Hieraan kunnen geen rechten worden ontleend.

#### 4.1.1 Bodemgeschiktheid open systemen

De bodemopbouw in de directe omgeving van Entreegebied Zoetermeer is beschreven op basis van de volgende gegevens:

- Grondwaterkaart van Nederland
- Regionaal Geohydrologisch Informatie Systeem (REGIS)
- Boorbeschrijvingen uit het archief van TNO Bouw en Ondergrond via DINOLoket
- Boorbeschrijvingen van omliggende bodemenergiesystemen

Op basis van deze gegevens is de bodemopbouw geschematiseerd in een aantal watervoerende pakketten en scheidende lagen. Tabel 4.1 geeft de globale bodemopbouw in het plangebied weer. Lokaal kan de bodemopbouw variëren. De lokale bodemopbouw dient bij de vergunningaanvraag voor elk individueel systeem nader te worden beschouwd.

Met name de dikte van de eerste scheidende laag kan sterk fluctueren binnen het plangebied. De meeste gegevens laten zien dat er een scheidende laag wordt verwacht tussen het eerste en het tweede watervoerende pakket. Maar er is één boring die laat zien dat de scheidende laag mogelijk



afwezig of zeer dun kan zijn rondom de Boerhaavelaan. Een initiatiefnemer dient op basis van de meest recent aanwezige informatie een afweging te maken wat betreft de te verwachten effecten. Bij een volledige afwezigheid lokaal van de eerste scheidende laag dient mogelijk uitgeweken te worden naar het diepere derde watervoerende pakket om de hydrologische effecten richting maaiveld te beperken.

Tabel 4.1 | Schematisatie van de bodem

diepte [m-mv]*	lithologie	geohydrologische benaming
0 - 10	klei, veen en matig grof zand	deklaag
10 - 45/50	matig grof tot uiterst grof zand	1 <sup>e</sup> watervoerende pakket
45/50 - 50/55	fijn zand en klei	1 <sup>e</sup> scheidende laag
50/55 - 110/120	matig fijn tot matig grof zand en klei- en leemlagen	2 <sup>e</sup> watervoerende pakket
110/120 - 115/125	fijn zand en klei	2 <sup>e</sup> scheidende laag
115/125 - 250/265	matig fijn tot matig grof zand en kleilagen	3 <sup>e</sup> watervoerende pakket
> 250/265	klei en fijn zand	hydrologische basis

\* m-mv = meter minus maaiveld; het maaiveld bevindt zich op circa -2 tot 0 m-NAP

#### Eerste watervoerende pakket

In de provincie Zuid-Holland is het in principe niet toegestaan gebruik te maken van het eerste watervoerende pakket voor open bodemenergiesystemen in stedelijk gebied. Hiervan kan afgeweken worden als een bodemenergieplan opgesteld wordt voor een gebied, waarin aangetoond wordt dat toepassing van bodemenergie in het eerste watervoerende pakket geen ondiepe belangen schaadt (beleidsregel open bodemenergiesystemen provincie Zuid-Holland art 3, lid 3). Gezien de beperkte dikte van het eerste watervoerende pakket is het pakket bodem technisch gezien niet geschikt voor de grootschalige toepassing van bodemenergie en wordt daarom geen gebruik gemaakt van afwijking van het beleid.

#### Tweede watervoerende pakket

Het tweede watervoerende pakket bestaat uit matig fijn tot matig grof zand en wordt lokaal afgewisseld met klei- en leemlagen. Het pakket loopt grofweg van 50 tot 110 meter minus maaiveld. Het pakket is geschikt voor de toepassing van bodemenergie waarbij de maximale capaciteit die per doublet kan worden onttrokken en geïnfilteerd wordt geschat op een debiet dat ligt tussen de 50 - 100 m<sup>3</sup>/uur. De haalbare capaciteit is met name afhankelijk van de hoeveelheid klei- en leemlagen die lokaal worden aangetroffen. Gemiddeld wordt een maximaal debiet van 75 m<sup>3</sup>/uur per doublet verwacht.

#### Derde watervoerende pakket

Het derde watervoerende pakket bestaat uit matig fijn tot matig grof zand afgewisseld met lokaal aanwezige kleilagen. Het derde watervoerende pakket bestaat uit fijnere zandlagen met een lagere doorlatendheid in vergelijking met het tweede watervoerende pakket. Echter is dit pakket veel dikker, waardoor meer filter gesteld kan worden. De potentie van het derde watervoerende pakket is op basis van de beschikbare informatie lastig in te schatten. Met name data over de diepe ondergrond dieper dan 200 m-mv ontbreekt. Op basis van de beschikbare informatie wordt het maximale debiet voor onttrekken en infiltreren geschat tussen de 30 - 100 m<sup>3</sup>/uur.



### Overige geohydrologische eigenschappen open systemen

De overige geohydrologische eigenschappen die belangrijk zijn voor de toepassing van een open bodemenergiesysteem zijn weergegeven in Tabel 4.2.

Tabel 4.2 | Geohydrologische eigenschappen voor een openbodemenergiesysteem in het tweede watervoerende pakket

parameter		toelichting
grondwaterstand	✔	5,0 m-NAP (5,4 - 4,6 m-NAP) (bron: peilbuis B30H0327, B30H0112, B30H0329)
stijghoogte 1 <sup>e</sup> watervoerend pakket	✔	4,5 m-NAP (5,5 - 3,5 m-NAP) (bron: peilbuis B30H0323, B30H0353, B30H0112, B30H0314)
stijghoogte 2 <sup>e</sup> watervoerend pakket	✔	4,8 m-NAP (5,2 - 4,4 m-NAP) (bron: peilbuis REGIS)
stijghoogte 3 <sup>e</sup> watervoerend pakket	✔	3,0 m-NAP (3,5 - 2,5 m-NAP) (bron: REGIS)
artesisch grondwater	☺	1 lokaal mogelijk aanwezig
grondwaterstroming	✔	5 - 10 m/jaar in zuidoostelijke richting (2 <sup>e</sup> watervoerende pakket)
zoet-/brak-/zout-overgangen	☺	2 zoet-/brakgrensvlak: circa 25 m-mv, brak-/zoutgrensvlak: circa 50 m-mv, beperkte beïnvloeding mogelijk
gas	✔	geen afwijkende gasdruk verwacht
deeltjes	☺	3 verhoogd risico op deeltjes door fijnere zandlagen, kleilagen en kleibijmenging
redox	✔	geen redoxovergang in opslagpakket
temperatuur opslagpakket	✔	11 - 14 °C (0 - 200 m-mv)

#### 1. Artesisch grondwater

Wanneer de stijghoogte boven maaiveld uitkomt, wordt gesproken van artesisch grondwater. Uit de isohypsen van de stijghoogte in het tweede en met name het derde watervoerende pakket uit REGIS volgt dat de stijghoogte tot aan maaiveld kan reiken. De stijghoogte in REGIS is gecorrigeerd naar zoet grondwater en geeft hiermee een goed beeld van de stijghoogte tijdens het boren van de bron, waarbij zoet grondwater wordt gebruikt. De werkelijke stijghoogte (bij zout grondwater) zal lager zijn. De stijghoogte vormt een aandachtspunt bij de realisatie van de bronnen. Mogelijk dient de boorstelling verhoogd opgesteld of de boorspoeling verzaamd te worden om instorten van het boorgat door verlies van overdruk te voorkomen.

#### 2. Zoet-/brak-/zout-overgangen

Bovenin het tweede watervoerende pakket kan brak grondwater voorkomen. Verwacht wordt dat het zoet-/brakgrensvlak niet beïnvloed zal worden bij het toepassen van bodemenergie in het tweede dan wel derde watervoerende pakket. Mogelijk vindt er wel menging van brak en zout grondwater plaats. Dit vormt een aandachtspunt bij de vergunningaanvraag van een open bodemenergiesysteem. Verwacht wordt dat dit geen belemmering vormt voor de vergunningverlening van een open bodemenergiesysteem. Bij voorkeur dienen filters zo diep mogelijk geplaatst te worden in het tweede watervoerende pakket om het risico te minimaliseren.

### 3. Deeltjes

Het tweede en derde watervoerende pakket bevatten fijne zandlagen, kleilagen en zand- en kleibijmengingen. Fijne zand- en kleideeltjes kunnen verstopping van de bronfilters veroorzaken. In het bronontwerp moet hier rekening mee gehouden worden om de risico's op bronverstopping te minimaliseren.

#### 4.1.2 Bodemgeschiktheid gesloten systemen

Voor het benutten van het maximale potentieel aan bodemenergie in Entreegebied Zoetermeer is een scheiding tussen de open en gesloten bodemenergiesystemen aangehouden. Voor een eenduidige en eenvoudige ordening is het uitgangspunt dat open bodemenergiesystemen toegepast kunnen worden in het tweede of het derde watervoerende pakket vanaf een diepte van 50 m-mv en de gesloten systemen tot een diepte van 45 m-mv. Hiermee kan kavel specifiek worden gekozen en is het ook mogelijk om open en gesloten bodemenergiesystemen "boven" elkaar te realiseren.

De overige geohydrologische eigenschappen die belangrijk zijn voor de toepassing van een gesloten bodemenergiesysteem zijn weergegeven in Tabel 4.3.

Tabel 4.3 | Geohydrologische eigenschappen voor gesloten bodemenergiesysteem

parameter	toelichting
grondwaterstand	✓ 5,0 m-NAP (5,4 - 4,6 m-NAP)
stijghoogten	✓ 1 <sup>e</sup> watervoerende pakket: 4,5 m-NAP (5,5 - 3,5 m-NAP)
stromingssnelheid- en richting	✓ 1 <sup>e</sup> watervoerende pakket: circa 10 m/jaar in zuidoostelijke richting
temperatuur	✓ 11 - 11°C (0 - 45 m-mv)
✓ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt                ⚠ aandachtspunt of risico                ✖ hoog risico of belemmering	

#### 4.2 BODEMBELANGEN

In Tabel 4.4 zijn de relevante belangen opgenomen die van invloed kunnen zijn op de werking van een open en/of gesloten bodemenergiesysteem in het projectgebied Entree Zoetermeer. Het gaat om zowel technische als juridische aspecten.

Tabel 4.4 | Technische en juridische aspecten bodemenergiesysteem

belangen		
grondwateronttrekkingen	✓	geen grondwateronttrekkingen in de omgeving bekend
open bodemenergiesystemen	✓	binnen het plangebied zijn geen andere bodemenergiesystemen bekend
gesloten bodemenergiesystemen	✓	geen andere bodemenergiesystemen binnen of nabij het plangebied
zettingen	✓	ontoelaatbare zetting wordt niet verwacht
milieubeschermingsgebied voor grondwater	✓	niet gelegen in een boringsvrije zone of nabij een waterwingebied
natuurbelangen	✓	geen natuur en beschermde gebieden waterhuishouding aanwezig
archeologie	⚠	1 archeologisch waardevol gebied ten noorden van het plangebied
aardkundig waardevol gebied	✓	niet gelegen in een aardkundig waardevol gebied
verontreinigingen	⚠	2 op basis van Bodemloket.nl en informatie van de gemeente Zoetermeer worden geen diepe grondwaterverontreinigingen verwacht, deklaag is diffuus verontreinigd aandachtspunt realisatie
waterkering	⚠	3 regionale waterkering aanwezig ten noorden van het plangebied



spoor	🟡	4	ten zuiden is een spoorbaan aanwezig
<b>belemmeringen</b>			
begraafplaats	✅		geen begraafplaats aanwezig binnen het plangebied
ondergrondse infrastructuur	🟡	5	Afrikaweg vormt een mogelijke belemmeringen voor de inpassing van bronnen daarnaast is er een waterleiding aanwezig binnen het plangebied
lozingen	🟡	6	beperkt debiet toegestaan op riool, lozingsroutes dienen nader te worden onderzocht
✅ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt              🟡 aandachtspunt of risico              ❌ hoog risico of belemmering			

### 1. Archeologie

De noordzijde van het projectgebied is gemarkeerd als zijnde archeologisch waardevol gebied. In Figuur 4.1 is dit gebied weergegeven. Bronlocaties dienen bij voorkeur buiten de gemarkeerde gebieden gerealiseerd te worden. Wanneer bronnen toch binnen het archeologisch waardevol gebied geplaatst worden, dient door de initiatiefnemer te worden aangetoond dat de aanwezige archeologische waarde niet wordt beïnvloed door de uit te voeren werkzaamheden.



Figuur 4.1 | Ligging regionale waterkeringen en de ligging van het archeologisch waardevol gebied, rondom het projectgebied Entreegebied Zoetermeer.

### 2. Diffuse bodemverontreinigingen

Een initiatiefnemer dient aan te tonen of er verontreinigde grond geroerd gaat worden. Dit kan middels een historisch bodemonderzoek dan wel het verrichten van aanvullende metingen. Dit is een aandachtspunt tijdens de realisatie van het bodemenergiesysteem. Mogelijk dient verontreinigde grond afgevoerd te worden, en dient er een melding te worden gedaan bij het bevoegd gezag wanneer verontreinigde grond geroerd gaat worden.



Bij het boren van bronnen voor een open bodemenergiesysteem dient de booraannemer zich te houden aan de BRL SIKB 2100 met bijbehorende Protocol 2101 Mechanisch boren. Hierin is opgenomen hoe de aannemer dient om te gaan met eventuele verontreinigingen en welke veiligheidsmaatregelen genomen moeten worden. Dit om verspreiding van deze verontreinigingen tijdens het boren te voorkomen en veiligheidsrisico's te vermijden.

### 3. Waterkering

Ten noorden van het projectgebied bevindt zich een regionale waterkering, deze is in Figuur 4.1 weergegeven als zijnde waterstaat. Binnen deze zone mogen alleen bronnen worden gerealiseerd in overleg met het Hoogheemraadschap van Rijnland. Hiervoor is een aanvullende vergunning noodzakelijk.

### 4. Tram

Ten noorden en ten zuiden van het projectgebied loopt de RandstadRail (halte Zoetermeer Driemanspolder en Centrum-West). Bij de inpassing van bronnen dient rekening te worden gehouden met de ligging van de trambaan. Aanvullende regels voor het werken nabij de trambaan zijn opgenomen in "Voorschrift Veilig Werken Tram, Rail Alert". Voor de realisatie van bronnen nabij het spoor dient afhankelijk van de specifieke situatie een melding te worden gedaan bij de spoorbeheerder (HTM of RET). Bij de vergunningaanvraag Waterwet dienen de zettingseffecten op de trambaan inzichtelijk te worden gemaakt.

Daarnaast bevindt zich ten zuiden van het plangebied (binnen de bufferzones) een NS-spoor. Wanneer bronnen binnen 11 meter van het spoor gerealiseerd worden, dient er bij de NS een aanvullende vergunning te worden aangevraagd. Daarnaast dienen ook hier de zettingseffecten op de spoorbaan gekwantificeerd te worden.

### 5. Ondergrondse infrastructuur en kabels en leidingen in de bodem

Door het plangebied, van zuid naar noord ligt de Afrikaweg. Deze scheidt het plangebied in tweeën. Het is technisch lastig en kostbaar om leidingwerk onder de Afrikaweg te realiseren.

Parallel aan de Boerhaavelaan bevindt zich een gebied dat conform ruimtelijke plannen is aangegeven als zijnde waterleiding (aangegeven op de plankaart bijlage 1). Bronnen dienen op voldoende afstand van deze leiding te worden gelegd. Mogelijk kan in overleg met de beheerder van de leiding worden afgestemd wat de mogelijkheden zijn nabij het beperkingsgebied.

Indien bronnen nabij bebouwing worden geplaatst ( $\pm$  binnen 8 meter van een fundatiepaal), zijn beschermende casings rondom de bronnen tot grotere dieptes (tot 5 meter onder einddiepte fundatiepalen) benodigd. Omdat het gehele gebied straks in ontwikkeling zal zijn (veel bouwactiviteiten), is het aan te bevelen om ondiepe casings (ca. 3-5 m) rondom de bronnen te plaatsen om beschadigingen te voorkomen.

Indien er nog geheid wordt nadat de bron reeds is gerealiseerd, dient er een minimale afstand van circa 25 - 30 meter tussen de bron en de heillocatie aangehouden te worden. Een casing om de bron beschermt onvoldoende tegen heilwerkzaamheden van buitenaf. Hierdoor kan de bron instabiel worden. Bij voorkeur dienen de heipalen van omliggende bebouwing trillingvrij te worden ingebracht om schade aan de reeds gerealiseerd WKO-bronnen te voorkomen.

Bij veel ontwikkellocaties zijn ondergrondse parkeergarages voorzien. Het realiseren van bronnen binnen een parkeergarage is technisch gezien uitdagend en daardoor financieel minder aantrekkelijk. Daarnaast dient bij de indeling van het leidingwerk rekening te worden gehouden met de ligging van ondergrondse obstakels zoals de beoogde ondergrondse parkeergarages.

#### **6. Lozingen**

Tijdens de realisatie en periodiek onderhoud van een bron komt water vrij. Het water dat vrijkomt tijdens de realisatie van de bronnen moet geloosd worden. Lozingen kunnen uitgevoerd worden op het riool of mogelijk op oppervlaktewater. De voorkeursvolgorde zoals vastgelegd in het AMvB zijn van toepassing. Gezien de beoogde diepte van de bodemenergiesystemen is er sprake van zout water, het is hoogst onwaarschijnlijk dat dit water op het oppervlaktewater geloosd mag worden. Daarom is de eerste voorkeursoptie om het water terug te brengen in de bodem. Echter gezien de beperkte dikte van het pakket is het niet voor alle ontwikkelingen mogelijk om dit te realiseren. Alternatieven zijn het lozen op het gemeentelijk riool. De mogelijkheden dienen verder uitgezocht te worden in de procedure voor aanvraag van de lozingstoestemming per bodemenergiesysteem.



## 5 Juridische kader bodemenergie

De aanleg en bedrijfsvoering van bodemenergiesystemen raakt aan diverse belangen, zoals milieu, drinkwater, bodemkwaliteit, etc. Voor de aanleg ervan is daarom meestal een vergunning vereist. Ook gelden specifieke procedures. Hieronder volgt een beknopte beschrijving van de te volgen procedures en vergunningsplichten bij de aanleg van open en gesloten systemen. Daarna volgt ook een kort overzicht van de regels die gelden voor lozingsactiviteiten. Steeds is hierbij ook aangegeven welk orgaan het bevoegd gezag is.

### 5.1 OPEN SYSTEMEN

Het onttrekken en infiltreren van grondwater bij een open bodemenergiesysteem is vergunningplichtig in het kader van de Waterwet. Als bijlage bij de vergunningaanvraag dienen de effecten van het systeem in een effectenstudie te worden gekwantificeerd. De belangrijkste aspecten bij een vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet zijn samengevat in Tabel 5.1 en daaronder nader toegelicht.

Tabel 5.1 | Belangrijkste aspecten vergunning open systemen

aspect	toelichting
bevoegd gezag	provincie Zuid-Holland
vergunningplicht	alle open systemen
doorlooptijd	Reguliere procedure is het uitgangspunt daarbij is de doorlooptijd 8 weken tot publicatie definitieve beschikking. De provincie kan onder voorwaarden deze termijn verlengen tot 6 maanden door het volgen van een uitgebreide procedure. Bij afwijking op de regels van het bodemenergieplan zal worden gekozen voor een uitgebreide procedure waarbij aanvullend afstemming zal plaatsvinden met belanghebbende.
leges/publicatiekosten	De provincie rekent geen leges voor open bodemenergiesystemen
juridische voorwaarden	- de gemiddelde infiltratietemperatuur in de bronnen mag niet hoger zijn dan 25 °C en niet lager zijn dan 5 °C, de provincie heeft de mogelijkheid om een hogere temperatuur toe te staan; - bodemenergiesystemen mogen geen ontoelaatbare negatieve invloed hebben op reeds aanwezige bodemenergiesystemen of andere belanghebbenden in de omgeving; - verontreinigingen mogen niet extra verplaatst worden door het toepassen van bodemenergie; - verzilting van het zoete grondwater dient te worden voorkomen; - een koudeoverschot is in principe toegestaan en een warmteoverschot verboden, de provincie heeft de mogelijkheid om het koudeoverschot te beperken.

Een deel van deze (en andere) voorwaarden gesteld aan het installeren en het in werking hebben van een open systeem staan in meer detail in de artikelen 6.11a tot en met 6.11i van het Waterbesluit.

#### Procedure

Voor een vergunningaanvraag Waterwet geldt de reguliere procedure van de Algemene wet bestuursrecht. Deze procedure duurt circa 8 weken. De provincie heeft de mogelijkheid om op de

aanvraag te beslissen met toepassing van de uniforme openbare voorbereidingsprocedure (Afd. 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht). Deze procedure duurt circa 6 maanden. Binnen deze procedure wordt, afwijkend van de reguliere procedure, eerst een ontwerpbesluit ter inzage gelegd, voordat het definitieve besluit uitkomt.

Voor elke vergunningaanvraag voor een bodemenergiesysteem in het kader van de Waterwet dient een formele m.e.r.-beoordeling uitgevoerd te worden. Voor systemen met een waterverplaatsing van minder dan 1.500.000 m<sup>3</sup>/jaar geldt een vormvrije m.e.r.-beoordeling en hoeft bij het indienen van de vergunningaanvraag Waterwet geen m.e.r.-beoordelingsbesluit toegevoegd te worden. De m.e.r.-beoordeling kan plaatsvinden parallel aan de procedure van de vergunningaanvraag Waterwet. Middels een korte notitie bij de vergunningaanvraag Waterwet wordt het initiatief aangemeld voor de m.e.r.-beoordeling.

Nadat het bodemenergieplan door de provincie is verankerd als provinciale beleidsregel, zal de provincie nieuwe vergunningaanvragen Waterwet voor open bodemenergiesystemen toetsen aan de gebruikersregels uit het bodemenergieplan.

## 5.2 GESLOTEN SYSTEMEN

Gesloten systemen zijn meldings- en soms vergunningplichtig. Alle gesloten systemen moeten tenminste gemeld worden (conform het Besluit lozen buiten inrichting of Activiteitenbesluit milieubeheer). Voor gesloten systemen met een bodemzijdig vermogen groter dan of gelijk aan 70 kW, alsmede alle systemen die in een interferentiegebied worden gerealiseerd, moet ook een Omgevingsvergunning Beperkte Milieutoets (OBM) worden aangevraagd bij het bevoegd gezag (gemeente Zoetermeer). De belangrijkste aspecten voor de melding en vergunningverlening voor gesloten systemen zijn samengevat in Tabel 5.2 en daaronder nader toegelicht.

Tabel 5.2 | *Belangrijkste aspecten melding en vergunning gesloten systemen*

aspect	toelichting
bevoegd gezag	Gemeente Zoetermeer
melding	alle systemen
vergunningplicht	≥ 70 kW of ligging in interferentiegebied
doorlooptijd	melding: 4 weken voor start werkzaamheden vergunning: 8 weken tot publicatie definitieve beschikking (OBM)
belangrijkste algemene regels	<ul style="list-style-type: none"><li>- de temperatuur van de circulatievloeistof mag niet hoger zijn dan 30 °C en niet lager zijn dan -3 °C, de gemeente heeft de mogelijkheid om een hogere temperatuur toe te staan;</li><li>- bij vermoedelijke lekkage: onmiddellijk buiten werking stellen en circulatievloeistof verwijderen (tenzij de circulatievloeistof uit alleen water bestaat);</li><li>- gesloten bodemenergiesystemen mogen geen ontoelaatbare negatieve invloed hebben op reeds aanwezige bodemenergiesystemen of andere belanghebbenden in de omgeving;</li><li>- een koudeoverschot is in principe toegestaan en een warmteoverschot verboden, de gemeente heeft de mogelijkheid om het koudeoverschot te beperken.</li></ul>

Deze (en andere) voorschriften gesteld aan het installeren en het in werking hebben van gesloten bodemenergiesystemen zijn opgenomen in hoofdstuk 3a van het Besluit lozen buiten inrichting en paragraaf 3.2.8 uit het Activiteitenbesluit milieubeheer.

Op het moment dat het plangebied van Entreegebied Zoetermeer is aangewezen als interferentiegebied via een gemeentelijke verordening, gaat voor alle gesloten bodemenergiesystemen een



vergunningplicht gelden. Door het vaststellen en verankeren van een gemeentelijke beleidsregel kan de gemeente vastleggen op basis van welke regels een vergunningaanvraag voor een gesloten bodemenergiesysteem wordt getoetst. Deze regels zijn gebaseerd op het voorkomen van interferentie tussen systemen en het bevorderen van doelmatig gebruik van de ondergrond voor zowel open als gesloten bodemenergiesystemen. Dit kan betekenen dat de gemeentelijke beleidsregel beperkingen oplegt aan de aanleg van gesloten systemen.

### 5.3 LOZINGEN

Er zijn verschillende momenten waarop lozingen, en daarmee de wettelijke kaders voor lozingsactiviteiten, aan de orde zijn.

#### **Boren van de bronnen/lussen (boorspoelwater)**

Voor de aanleg van de bronnen van open systemen en de lussen van gesloten systemen moet worden geboord. Tijdens het boren komt spoelwater vrij (boorspoelwater). De hoeveelheid water die hierbij vrijkomt is beperkt, maar bevat vaak boorspoeling (bentoniet en polymeren) en vrijgekomen grond (zand, klei).

#### **Ontwikkelen van open bronnen (ontwikkelwater)**

Direct na het boren worden de bronnen van een open systeem eenmalig schoon gepompt (ontwikkelen). Het doel hiervan is om resten van het geboorde materiaal uit de bronnen te verwijderen (zand en slibdeeltjes), zodat deze niet voor verstoppingen kunnen zorgen. Tijdens het ontwikkelen komt grondwater vrij met een debiet tot maximaal 130% van het ontwerpdebiet. Dit grondwater moet geloosd worden. Om de lozingshoeveelheid en het lozingsdebiet te verlagen kan gebruik worden gemaakt van filtertechnieken om vaste bestanddelen te verwijderen, waarbij het water grotendeels weer geïnfilteerd wordt in de bodem. Het blijft echter noodzakelijk dat een gedeelte van het vrijkomende grondwater geloosd kan worden, om onder andere de filterunits terug te spoelen. Door deze manier van ontwikkelen kan het lozingsdebiet beperkt worden.

#### **Onderhoud van open bronnen (spuiwater)**

In verband met preventief onderhoud van de bronnen worden deze een aantal keer per jaar gespoeld. Bij deze actie wordt uit de bronnen enige tijd grondwater onttrokken met het maximale debiet. Dit grondwater moet geloosd worden. Middels een onderhoudsfilter in de technische ruimte kan ervoor gezorgd worden dat er geen grondwater geloosd hoeft te worden. Bij een onderhoudsfilter wordt het vuil afgevangen met een zogenaamd kaarsenfilter met zeer kleine poriën. Het grondwater wordt uit de bronfilters opgepompt en wordt via het onderhoudsfilter in de bypass van het leidingcircuit in een andere bron geïnjecteerd.

#### **Regulering van lozingen en voorkeursroutes**

Met de inwerkingtreding van de AMvB Bodemenergie zijn voorkeursvolgordes voor lozingen gedefinieerd. Hierbij worden twee type lozingen onderscheiden:

- lozen van boorspoelwater (open en gesloten systemen);
- lozen van ontwikkel- en beheerwater (alleen open systemen).

Door de specifieke kenmerken van deze stromen geldt er een voorkeursvolgorde voor de lozingsroute. Lokale omstandigheden kunnen aanleiding zijn om af te wijken van deze volgorde. Onderstaande tabel geeft de voorkeursvolgorde weer.



Tabel 5.3 | Voorkeursvolgorde lozen vanuit AMvB Bodemenergie

type afvalwater	voorkeursvolgorde lozing (bevoegd gezag)
Boorspoelwater (open en gesloten systemen)	1. vuilwaterriool (gemeente) 2. op de bodem (gemeente) 3. overige lozingsmethoden In de bodem en op het schoonwaterriool is niet toegestaan
Ontwikkelen- en beheerwater (open systemen)	1. in de bodem (provincie) 2. oppervlaktewater (Waterschap of Rijkswaterstaat) 3. schoonwaterriool (gemeente) 4. vuilwaterriool (gemeente) 5. externe verwerker

Het Besluit lozen buiten inrichtingen bevat regels voor een groot aantal categorieën van lozingen die het gevolg zijn van activiteiten die plaatsvinden buiten inrichtingen in de zin van de Wet milieubeheer. Lozingen vanuit inrichtingen vallen onder het Activiteitenbesluit. Het besluit geldt voor alle lozingsroutes: zowel lozingen op oppervlaktewater, de bodem als de riolering.

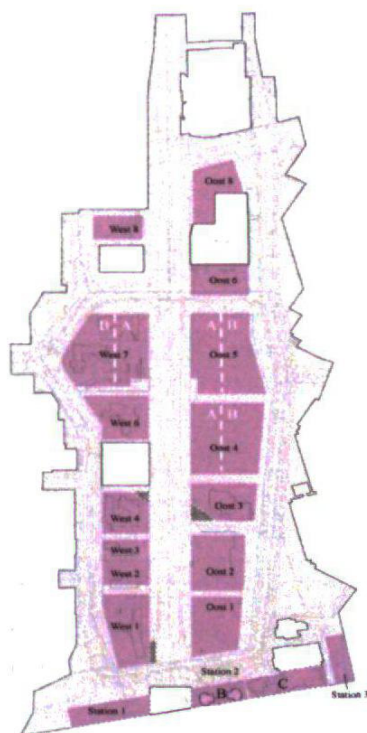
De lozingen van het water voor het ontwikkelen van open bronnen geeft de grootste lozingsvolumes. Conform de voorkeursvolgorde voor lozingen heeft het terugbrengen van het grondwater de voorkeur. Dit is echter een kostbare methode en door het beperken van het ontwikkelde gebied kunnen de bronnen niet optimaal ontwikkeld worden. Daarnaast is het nog steeds nodig om een kleine waterhoeveelheid te lozen. Het lozen van het ontwikkelwater op het oppervlaktewater heeft daarom de voorkeur. Mocht dit niet mogelijk zijn, moet het grondwater geloosd worden op een vuilwaterriool of gemengd rioolstelsel. Aanbevolen wordt om in een vroeg stadium in overleg te treden met het bevoegd gezag om de mogelijkheden voor lozen te bespreken.

Het beleid ten aanzien van het lozen op oppervlaktewater is beschreven in het Besluit lozen buiten inrichtingen. Dit beleid wordt in het geval van Zoetermeer gehanteerd en uitgevoerd door het Hoogheemraadschap Rijnland. Het beleid en het indienen van een vergunning of doen van een melding staat beschreven op de website van het Hoogheemraadschap van Rijnland (<https://www.rijnland.net/uw-loket/vergunningen/grondwater>).

## 6 Inventarisatie vraag en aanbod

### 6.1 ONTWIKKELINGEN

Het te onderzoeken gebied betreft het Entreegebied te Zoetermeer. De gemeente Zoetermeer heeft de toekomstige bouwplannen aangeleverd. In Figuur 6.1 zijn de locaties van de gebouwkavels ingetekend. De namen van de kavels in Figuur 6.1 corresponderen met de namen in Tabel 6.1.



Figuur 6.1 | Verkaveling Entreegebied te Zoetermeer. (bron: 20201126 Concept Planuitwerkingskader Entree, DEF)  
Gebied Oost 7 is ook meegenomen sinds de update van de gebouwinventarisatie van 15-04-2021.

Tabel 6.1 | Oppervlaktes gebouwen (BVO) per kavel in m<sup>2</sup>

kavel	Woningen	Utiliteit/ kantoor	Totalen
Oost 8	24.000	500	24.500
Oost 7	33.884	5.116	39.000
Oost 6	20.200	500	20.700
Oost 5A	29.800	500	30.300
Oost 5B	29.800	500	30.300
Oost 4A	29.650	250	29.900
Oost 4B	29.650	250	29.900
Oost 3	-	15.700	15.700
Oost 2	29.920	3.580	33.500
Oost 1	34.400	13.500	47.900
West 8	-	3.000	3.000
West 7A	39.900	2.000	41.900
West 7B	39.900	2.000	41.900
West 6	26.200	700	26.900
West 4	25.000	700	25.700
West 3	10.250	350	10.600
West 2	16.550	450	17.000
West 1	20.400	21.600	42.000
Station 1	13.000	11.000	24.000
Station 2A	-	-	-
Station 2B	-	2.750	2.750
Station 2C	53.500	9.500	63.000
Station 3	30.500	-	30.500
<b>Totaal</b>	<b>506.004</b>	<b>94.446</b>	<b>630.950</b>

## 6.2 WARMTE- EN KOUEVRAAG

Met de oppervlaktes uit Tabel 6.1 zijn de gebouwzijdige energievraag en benodigde vermogens per ontwikkeling bepaald. De kentallen welke gebruikt zijn voor deze berekeningen zijn gebaseerd op de BENG en te vinden in Tabel 6.2. Het resultaat van de berekeningen is weergegeven in Tabel 6.3.

Tabel 6.2 | Kentallen verschillende gebouwfuncties op basis van BENG

gebouwfunctie	warmtevraag ruimteverwarming [kWh/m <sup>2</sup> /jaar]	tapwater vraag [kWh/m <sup>2</sup> /jaar]	warmtevermogen [W/m <sup>2</sup> ]	koudevraag [kWh/m <sup>2</sup> /jaar]	koelver- mogen [W/m <sup>2</sup> ]
Woningen	33	28	35	9	15
Utiliteit/kantoor	40	-	35	30	50



Tabel 6.3 | Gebouwszijdige vraag en vermogens

kavel	warmtevraag ruimteverwar- ming [MWh]	warmtevraag tapwater [MWh]	verwarmingsver- mogen [kW]	koude- vraag [MWh]	koelver- mogen [kW]
Oost 8	690	570	730	200	330
Oost 7	1.160	810	1.190	410	690
Oost 6	590	480	620	170	280
Oost 5A	860	710	900	240	400
Oost 5B	860	710	900	240	400
Oost 4A	840	710	890	230	390
Oost 4B	840	710	890	230	390
Oost 3	630	-	550	470	790
Oost 2	980	710	1.020	340	560
Oost 1	1.500	820	1.500	670	1.110
West 8	120	-	110	90	150
West 7A	1.200	950	1.260	370	610
West 7B	1.200	950	1.260	370	610
West 6	760	620	800	220	370
West 4	730	600	770	210	350
West 3	300	240	320	90	150
West 2	480	390	510	140	230
West 1	1.440	490	1.360	800	1.340
Station 1	800	310	770	430	720
Station 2A	-	-	-	-	-
Station 2B	110	-	100	80	140
Station 2C	1.880	1.270	1.920	690	1.160
Station 3	860	730	910	230	390
<b>Totaal</b>	<b>18.830</b>	<b>12.780</b>	<b>19.280</b>	<b>6.920</b>	<b>11.560</b>

Op basis van de gebouwszijdige vraag en vermogens zijn de bodemzijdige (grondwaterzijdige) uitgangspunten uitgerekend. Deze zijn berekend op basis van energetische uitgangspunten zoals opgenomen in Tabel 6.4 en Tabel 6.5. De grondwaterzijdige warmte- en koudevraag (Tabel 6.6) is vervolgens vertaald in de jaarlijkse grondwaterverplaatsing en benodigde grondwaterdebieten op basis van de kentallen in Tabel 6.4. De resultaten hiervan zijn weergegeven in Tabel 6.7. In Figuur 6.2 is de energieverdeling over het Entreegebied gevisualiseerd.

Tabel 6.4 | Energetische uitgangspunten: dT, COP en SPF

	warmtelevering	koeling
dTontwerp	6,0	8,0
dTgemiddeld	5,0	5,0
COP/SPF ruimteverwarming-/koeling	5,0	5,0
COP/SPF tapwater	3,0	-

Tabel 6.5 | Verdeling jaarlijkse energievraag en vermogens

	passief (direct uit bronnen)	actief (via warmtepomp)
verwarmingsvermogen	-	100%
warmtevraag	-	100%
koelvermogen	100%	-
koudevraag	100%	-

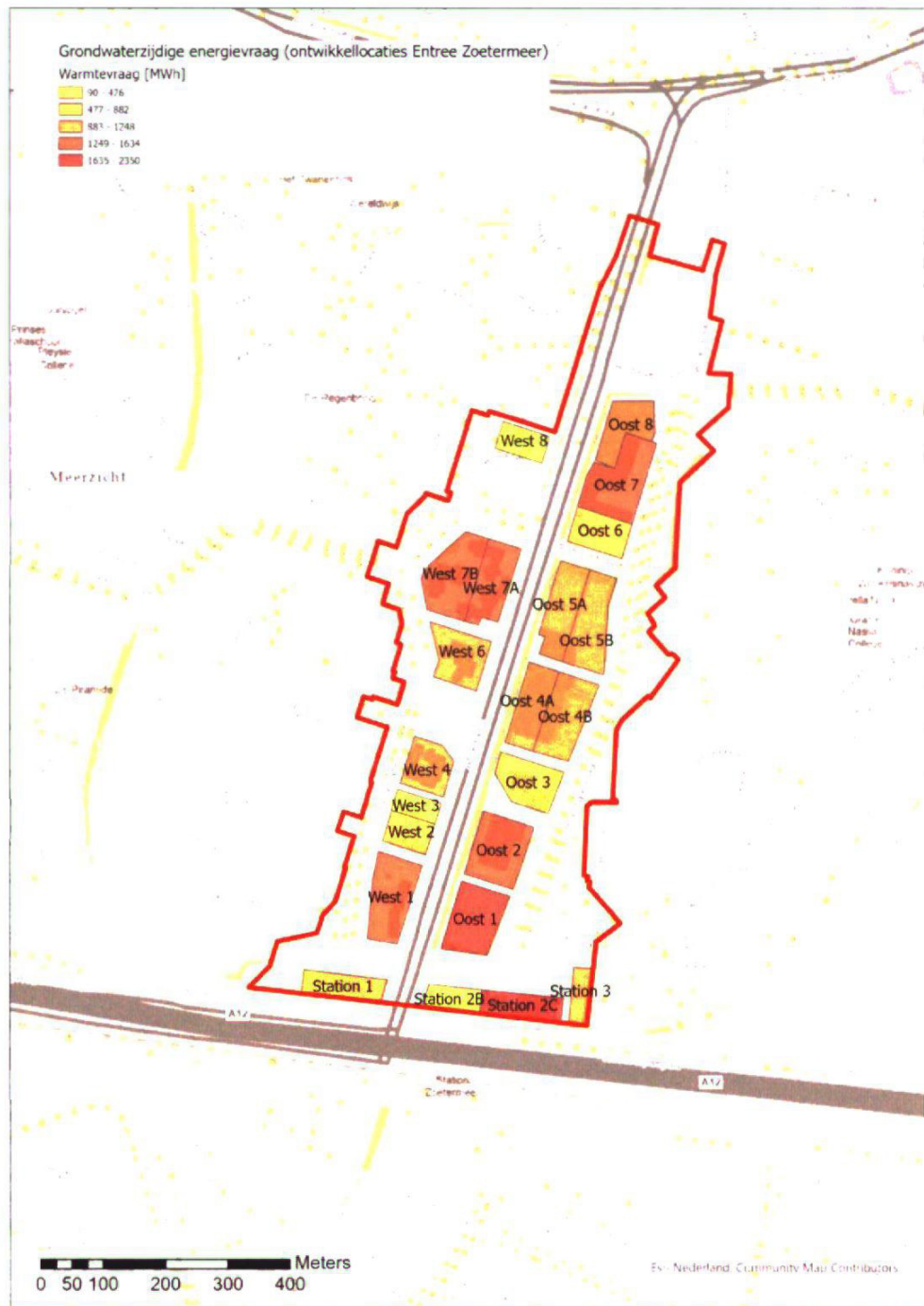
Tabel 6.6 | Grondwaterzijdige vraag en vermogens

	warmtevraag [MWh]	verwarmingsvermogen [kW]	koudevraag [MWh]	passief koelver- mogen [kW]	onbalans bodem (warmte-koude) [MWh]
Oost 8	940	590	200	330	740
Oost 7	1.460	950	410	690	1.050
Oost 6	790	490	170	280	620
Oost 5A	1.160	720	240	400	910
Oost 5B	1.160	720	240	400	910
Oost 4A	1.140	710	230	390	910
Oost 4B	1.140	710	230	390	910
Oost 3	500	440	470	790	30
Oost 2	1.260	810	340	560	920
Oost 1	1.750	1.200	670	1.110	1.080
West 8	100	80	90	150	10
West 7A	1.590	1.010	370	610	1.230
West 7B	1.590	1.010	370	610	1.230
West 6	1.030	640	220	370	800
West 4	980	610	210	350	770
West 3	400	250	90	150	310
West 2	650	410	140	230	510
West 1	1.470	1.090	800	1.340	670
Station 1	850	620	430	720	420
Station 2A	-	-	-	-	-
Station 2B	90	80	80	140	10
Station 2C	2.350	1.540	690	1.160	1.660
Station 3	1.170	730	230	390	940
<b>Totaal</b>	<b>23.570</b>	<b>15.410</b>	<b>6.920</b>	<b>11.560</b>	<b>16.640</b>

Tabel 6.7 | Benodigde waterverplaatsing en debiet

	waterverplaat- sing warmtelevering [m <sup>3</sup> /jaar]	waterver- plaatsing koeling [m <sup>3</sup> /jaar]	debiet warmtelevering [m <sup>3</sup> /h]	debiet koeling [m <sup>3</sup> /h]
Oost 8	161.000	161.000	80	80
Oost 7	252.000	252.000	140	130
Oost 6	136.000	136.000	70	60
Oost 5A	200.000	200.000	100	90
Oost 5B	200.000	200.000	100	90
Oost 4A	197.000	197.000	100	90
Oost 4B	197.000	197.000	100	90
Oost 3	87.000	87.000	60	90
Oost 2	217.000	217.000	120	110
Oost 1	302.000	302.000	170	180
West 8	17.000	17.000	10	20
West 7A	275.000	275.000	140	130
West 7B	275.000	275.000	140	130
West 6	177.000	177.000	90	80
West 4	169.000	169.000	90	80
West 3	70.000	70.000	40	30
West 2	112.000	112.000	60	50
West 1	254.000	254.000	160	180
Station 1	147.000	147.000	90	100
Station 2A	-	-	-	-
Station 2B	15.000	15.000	10	20
Station 2C	406.000	406.000	220	210
Station 3	201.000	201.000	100	90
<b>Totaal</b>	<b>3.866.000</b>	<b>3.866.000</b>	<b>2.090</b>	<b>2.040</b>

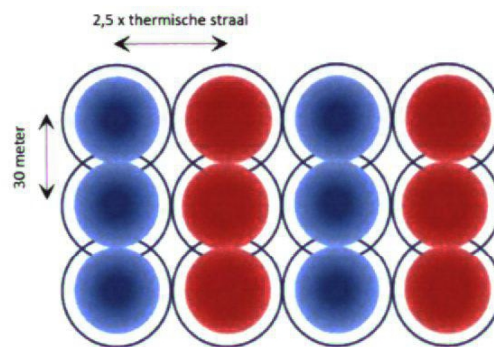




Figuur 6.2 | Ruimtelijke verdeling warmtevraag over de toekomstige ontwikkellocaties binnen Entreegebied Zoetermeer.

### 6.3 BODEMPOTENTIEEL

Op gebiedsniveau zijn er verschillende manieren om de bronnen van open bodemenergiesystemen te ordenen. Voor het maximaal benutten van de bodempotentie is een ordening in stroken het meest optimaal. Het in deze paragraaf beschreven bodempotentieel is berekend op basis van de optimale benutting van de bodem. Daarbij wordt uitgegaan van een vereenvoudigde methodiek, waarbij doubletten worden toegepast met een bronafstand tussen de warme en de koude bronnen van 2,5 maal de thermische straal. De afstand tussen de warme en de koude bronnen onderling be draagt in deze berekening circa 30 meter, zie Figuur 6.3.



Figuur 6.3 | Bronconfiguratie strokenpatroon.

Uitgaande van toepassing van doubletten in het tweede watervoerende pakket met een effectieve filterlengte van 20 m en een gemiddeld temperatuurverschil tussen de bronnen van 5 °C, bedraagt het energiepotentieel vanuit de bodem circa 65 kWh/m<sup>2</sup> per seizoen.

Het indicatieve bodempotentieel wordt berekend door het oppervlak van het Entreegebied te vermenigvuldigen met het energiepotentieel. Het oppervlak bedraagt circa 45,7 ha. Het bodempotentieel bedraagt daarmee circa 29.700 MWh<sub>t</sub> per seizoen.

De potentie van het derde watervoerende pakket is op basis van de beschikbare data moeilijk in te schatten. Wanneer inpassing van bronnen kritisch is, kan uitgeweken worden naar het dieper gelegen derde watervoerende pakket. In de berekeningen is deze potentie buiten beschouwing gelaten.

### 6.4 MATCH VRAAG/AANBOD

De bodemzijdige koudevraag is op basis van de huidige energiegegevens van de aangegeven ontwikkelingen circa 6.920 MWh<sub>t</sub> per seizoen (Tabel 6.6). Daarmee kan geconcludeerd worden dat over het totale Entreegebied beschouwd, er ruim voldoende potentieel beschikbaar is om te voorzien in de totale koudevraag van de ontwikkelingen.

De bodemzijdige warmtevraag bedraagt voor de ontwikkelingen circa 23.570 MWh<sub>t</sub> per seizoen (Tabel 6.6). Indien de warmtevraag als uitgangspunt wordt gehanteerd kan worden gesteld dat er in theorie voldoende potentieel is om de ontwikkelingen te voorzien van bodemenergie. Opgemerkt wordt dat het werkelijke potentieel in de praktijk lager kan uitvallen vanwege fysieke obstakels ten aanzien van de inpassing van bronnen. Het is dus van belang om met de beschikbare gebieden voor de inpassing van bronnen het aanwezige potentieel optimaal te benutten.

## 6.5 REGENERATIE MOGELIJKHEDEN

Uit Tabel 6.6 is af te leiden dat de gevraagde warmtevraag vanuit de bodem groter is dan de koudevraag. Gebiedsbreed zal er ongeveer een regeneratie van 17 GWh aan warmte moeten worden geregenereerd om de bodem thermisch in balans te brengen. Voor de regeneratie zal er (collectief) gekeken moeten worden naar de mogelijke warmtebronnen. Voor de grootschalige (collectieve) bodemenergiesystemen is aquathermie bij het drinkwaterbedrijf Dunea mogelijk een kansrijke optie. Echter zijn, met name ook voor de individuele of semi collectieve systemen, ook andere warmtebronnen zoals zonthermie een optie voor inzet als regeneratievoorziening.



## 7 Toelichting gebruiksregels

### 7.1 GEBRUIKSREGELS OPEN SYSTEMEN

1. **Regel:** Het open bodemenergiesysteem moet worden uitgevoerd als een doubletsysteem in het tweede óf het derde watervoerende pakket.

**Onderbouwing:** Gezien de beoogde omvang van de ontwikkelingen is de verwachting dat de toepassing van (collectieve) open bodemenergiesystemen veelal het beste aansluit bij de intensiteit van de warmte-/koudevraag. Daarnaast zal de praktische inpassing van gesloten systemen met bodemlussen in de meeste gevallen problematisch worden.

Voor het grootschalig toepassen van open bodemenergiesystemen wordt gekozen voor het tweede watervoerende pakket. Dit vanwege het geldende juridische kader en de bodemtechnische geschiktheid. Daarnaast kan ook nog gebruik worden gemaakt van het dieper gelegen derde watervoerende pakket. Echter is in de omgeving van Zoetermeer beperkte data beschikbaar over het derde watervoerende pakket, waardoor het potentieel van dit pakket lastig in te schatten is. Er mag geen filter gesteld worden in zowel het tweede als het derde watervoerende pakket. De verwachte dieptes van de watervoerende pakketten zijn weergegeven in Tabel 4.1. Iedere initiatiefnemer dient op basis van de meest recente en relevante informatie een inschatting te maken van de diepteligging en bodemtechnische eigenschappen van de scheidende en watervoerende lagen.

2. **Regel:** Open bodemenergiesystemen uitgevoerd als recirculatiesystemen of monobronnen zijn niet toegestaan.

**Onderbouwing:** Het gebruik van recirculatiesystemen is niet toegestaan, omdat het rendement van deze systemen lager is dan bij een opslagsysteem en daarmee het beschikbare bodempotentieel niet optimaal benut wordt.

Gezien de omvang van de nieuwbouwwontwikkelingen bestaat de voorkeur voor het toepassen van doubletten boven monobronnen. Hierdoor kunnen relatief grote capaciteiten per bron gerealiseerd worden en kan het aanwezige bodempotentieel zo optimaal mogelijk gebruikt worden.

3. **Regel:** De warme en koude bronnen van een open bodemenergiesysteem in het tweede watervoerende pakket dienen binnen de aangegeven warme (rode) en koude (blauwe) zones te worden gepositioneerd.

**Onderbouwing:** De ruimtelijke ordening van open systemen in het tweede watervoerende pakket vindt plaats op basis van een oriëntatie-patroon in zones. Deze zones zijn uitgewerkt in een kaart die is opgenomen in Bijlage 1. Zonering van de bronnen biedt zowel sturing alsmede een stuk flexibiliteit wat betreft inpassing. Het is sturend in de ruimtelijke ondergrondse ordening door het regisseren van het specifiek opslaan van warmte of koude in een bepaalde zone. Dit zodat de opslag van warmte en koude niet gaat interfereren en daarmee het behalen van

het totale potentieel niet verhinderd wordt. Het biedt vrijheid in de praktische ruimtelijke inpassing in het terrein. Door het definiëren van een zone en geen vaste bronposities, blijft het mogelijk de ruimtelijke inpassing af te wegen met andere ordeningsbehoeftes voor gebouwen, inrichting openbare ruimte en aanwezige en toekomstige infrastructuur.

Er is gekozen voor een zonering, omdat hiermee het ondergrondse potentieel optimaler wordt benut dan bij alternatieve ordeningsmethodes zoals bijvoorbeeld het kruislings plaatsen van bronnen. Vanwege de relatief diepe ligging van de open bodemenergiesystemen, vormen de hydrologische effecten geen directe belemmering. De oriëntatie van de zones is gebaseerd op het wegenpatroon, waarmee de mogelijkheden voor het plaatsen van bronnen wordt vergroot. Daarnaast is ook rekening gehouden met de mogelijkheid voor het plaatsen van bronnen op eigenterrein. Daarbij is ook gekeken naar de ontwikkeling van ondergrondse parkeergarages, waarbij de stroken zoveel als mogelijk aansluiten op de delen waar geen garages zijn beoogd. De afstanden tussen de stroken zijn bepaald op basis van de te verwachten waterverplaatsing per strook.

De grootste te verwachten energievraag bevindt zich rond de ontwikkelingen Oost4A tot en met West 7B (Figuur 6.2). In het ordeningspatroon is hier rekening mee gehouden door op deze locatie de afstand tussen de warme en koude strook te vergroten, aangezien veel bronnen geclusterd dienen te worden op een relatief klein oppervlak.

Het ordeningspatroon is niet van toepassing voor open bodemenergiesystemen in het derde watervoerende pakket. Bronnen in het derde watervoerende pakket zijn vrij inpasbaar, waardoor een extra stuk flexibiliteit wordt gecreëerd binnen het plangebied.

Bronnen van open bodemenergiesystemen worden bij voorkeur op eigen terrein gerealiseerd. Indien bronnen op gemeentegrond beoogd zijn, dient afstemming plaats te vinden met de gemeente Zoetermeer over de beoogde locaties. Daarbij heeft de aanvrager een inspanningsverplichting om aan te tonen waarom bronnen niet op eigenterrein geplaatst kunnen worden.

4. **Regel:** Het bodemenergiesysteem bereikt uiterlijk vijf jaar na de datum van ingebruikname een moment waarop de hoeveelheid koude die door het systeem aan de bodem is toegevoegd ten minste 100% en ten hoogste 115% bedraagt ten opzichte van de hoeveelheid warmte, die vanaf die datum door het systeem aan de bodem is toegevoegd. Het systeem herhaalt dit telkens uiterlijk vijf jaar na het laatste moment waarop die situatie werd bereikt.

**Onderbouwing:** Het vraagprofiel van de meeste gebouwen binnen het Entreegebied tonen een grotere warmte- dan koudebehoefte. Dit impliceert dat voor de meerderheid van de systemen, vanuit het behalen van economisch voordeel, een koudeoverschot wenselijk is. Een accumulatie van systemen met een koudeoverschot staat het optimaal gebruik van de ondergrond in de weg. Om toch een economisch voordeel te behalen zonder het in de weg staan van het optimaal gebruik van de ondergrond, is opgenomen dat systemen ten minste 100% en ten hoogste 115% koude mogen toevoegen in de bodem ten opzichte van de ingebrachte warmte. Op basis van ervaring bij soortgelijke locaties blijkt dat de invloed van een beperkt koudeoverschot (115%) slechts een kleine invloed heeft op de omvang van de thermische effecten. Daarom is in de gebruiksregels opgenomen dat een beperkt koudeoverschot tot maximaal 115% is toegestaan. Om het koudeoverschot te beperken moet mogelijk met aanvullende voorzieningen in de zomer extra warmte ingevangen worden. Hiervoor zijn voldoende opties in het gebied voor



handen. Deze regel vormt daarom geen belemmering voor het toepassen van open bodemenergiesystemen in het Entreegebied.

5. Regel: Nieuwe open bodemenergiesystemen in de bufferzone dienen aan te sluiten op het strokenpatroon uit het bodemenergieplan. Aangetoond dient te worden dat een nieuw bodemenergiesysteem geen nadelige invloed heeft op aanwezigheid of toekomstige bodemenergiesystemen in het projectgebied.

**Onderbouwing:** Het opnemen van een bufferzone zorgt ervoor dat bodemenergiesystemen die buiten het projectgebied gerealiseerd worden, geen inbreuk maken op het strokenpatroon in het projectgebied. Hierdoor wordt de maximale ondergrondse capaciteit binnen het plangebied gewaarborgd. Bij de vergunningaanvraag voor bodemenergiesystemen in de bufferzone moet aangetoond worden dat er geen negatieve interferentie is met de vastgestelde zones.

De bufferzone betreft een strook met een breedte van 100 m (gebaseerd op de thermische invloed van een open bodemenergiesysteem) waarbinnen andere initiatieven aan moeten sluiten op de warme en koude zoekgebieden. In de plankaart is een deel van de bufferzone gemarkeerd. Dit betreft het deel waar een overlap is met de bufferzone van het bodemenergieplan van de Binnenstad Zoetermeer. Binnen deze zone mogen alleen koude bronnen worden gerealiseerd, waardoor ze aansluiten op zowel een koude strook van het bodemenergieplan van de Binnenstad als een koude strook van het bodemenergieplan van Entreegebied.

Onder de toekomstige systemen worden de systemen bedoeld welke redelijkerwijs door de initiatiefnemers voorzien kunnen worden. Het bouwprogramma en inventarisatie van de systemen in dit bodemenergieplan is hierbij in basis leidend. Daarnaast heeft de initiatiefnemer de inventarisatieplicht om hiervoor in overleg te treden met de gemeente en de meest actuele versie van het bouwprogramma te achterhalen.

6. Regel: De bronnen en het leidingwerk moeten in principe gerealiseerd worden op eigen terrein, gedeeld terrein of terrein van derden na afstemming met en toestemming van grondeigenaren. Indien er geen andere mogelijkheid is en de bronnen en/of leidingwerk in openbaar gebied realiseren de enige andere optie is, dan kan een vergunning nodig zijn op grond van de verordening Algemene Voorschriften Ondergrondse Infra (AVOI).

**Onderbouwing:** In beginsel dienen bronposities en het bijbehorende leidingwerk op eigen terrein geïmponeerd te worden. Indien dat niet mogelijk is kan worden uitgeweken naar gedeeld terrein of terrein van derden, mits afstemming met de betreffende grondeigenaren heeft plaatsgevonden en toestemming is verkregen. Wanneer er geen mogelijkheden zijn voor plaatsing op eigen terrein, of op gedeeld/ander terrein zal in samenspraak met de gemeente gezocht kunnen worden naar geschikte bronposities en leidingtracés in de openbare ruimte. Uitgangspunt daarvan is dat de druk op de openbare ruimte geminimaliseerd wordt. Daarbij ligt er een inspanningsplicht bij de aanvrager om aan te tonen waarom bronnen en leidingwerk niet op eigen terrein gerealiseerd kunnen worden. Indien bronnen en/of leidingwerk in openbaar gebied gerealiseerd worden dan kan een vergunning nodig zijn op grond van de verordening Algemene Voorschriften Ondergrondse Infra (AVOI). Wanneer de gemeente schriftelijk toestemming of vergunning geeft voor plaatsing van bronnen in de openbare ruimte betreft dit geen afwijking op het bodemenergieplan.



7. **Regel:** Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om aan alle gebruiksregels te voldoen, kan afgeweken worden van de gebruiksregels. Een onderbouwing van de afwijking moet, samen met een schriftelijke goedkeuring van de gemeente, bij de vergunningaanvraag Waterwet gevoegd worden en ter goedkeuring aan de provincie Zuid-Holland worden voorgelegd.

**Onderbouwing:** Om ruimte te bieden voor uitzonderlijke situaties, kan afgeweken worden van de gestelde regels. Dit kan echter alleen indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om aan alle gebruiksregels te voldoen. In dat geval dient in eerste instantie in overleg met de gemeente Zoetermeer bepaald worden of de afwijking is toegestaan. Pas nadat de gemeente een schriftelijke toestemming heeft gegeven kan de initiatiefnemer deze toestemming met een onderbouwing van de afwijking bij de vergunningaanvraag Waterwet toevoegen. Daarmee wordt de afwijking ter goedkeuring aan de provincie Zuid-Holland voorgelegd.

## 7.2 GEBRUIKSREGEL GESLOTEN SYSTEMEN

1. **Regel:** Gesloten bodemenergiesystemen mogen tot een maximale diepte van 45 m-mv gerealiseerd worden.

**Onderbouwing:** Om zowel de gesloten als de open bodemenergiesystemen in het Entreegebied optimaal te benutten is de bodem verticaal opgedeeld in zones. Gesloten bodemenergiesystemen mogen geplaatst worden tot 45 meter beneden maaiveld en open bodemenergiesystemen in het tweede watervoerende pakket vanaf 50 m-mv. Hiermee wordt een duidelijk kader geschetst en kunnen de twee type systemen fysiek gezien zeer dicht bij elkaar geïmponeerd worden zonder dat ze thermisch met elkaar interfereren.

2. **Regel:** De bodemlussen en het leidingwerk moeten in principe gerealiseerd worden op eigen terrein, gedeeld terrein of terrein van derden na afstemming met en toestemming van grondeigenaren. Indien er geen andere mogelijkheid is en de bodemlussen en/of leidingwerk in openbaar gebied realiseren de enige andere optie is, dan kan een vergunning nodig zijn op grond van de verordening Algemene Voorschriften Ondergrondse Infra (AVOI).

**Onderbouwing:** In beginsel dienen bodemlussen en het bijbehorende leidingwerk op eigen terrein geïmponeerd te worden. Indien dat niet mogelijk is kan worden uitgeweken naar gedeeld terrein of terrein van derden, mits afstemming met de betreffende grondeigenaren heeft plaatsgevonden en toestemming is verkregen. Wanneer er geen mogelijkheden zijn voor plaatsing op eigen terrein, of op gedeeld/ander terrein zal in samenspraak met de gemeente gezocht kunnen worden naar geschikte posities voor bodemlussen en leidingtracés in de openbare ruimte. Uitgangspunt daarvan is dat de druk op de openbare ruimte geminimaliseerd wordt. Daarbij ligt er een inspanningsplicht bij de aanvrager om aan te tonen waarom bodemlussen en leidingwerk niet op eigen terrein gerealiseerd kunnen worden. Indien bodemlussen en/of leidingwerk in openbaar gebied gerealiseerd worden dan kan een vergunning nodig zijn op grond van de verordening Algemene Voorschriften Ondergrondse Infra (AVOI). Wanneer de gemeente schriftelijk toestemming geeft voor plaatsing van bodemlussen in de openbare ruimte betreft dit geen afwijking op het bodemenergieplan.

3. **Regel:** Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om aan alle gebruiksregels te voldoen, kan afgeweken worden van de gebruiksregels. Afwijkingen op de gebruiksregels moeten met een onderbouwing ter goedkeuring aan de gemeente Zoetermeer worden voorgelegd.

**Onderbouwing:** Om ruimte te bieden voor uitzonderlijke situaties, kan afgeweken worden van de gestelde regels. Dit dient echter altijd in overleg en met een onderbouwing aan de gemeente Zoetermeer ter goedkeuring te worden voorgelegd.

# Bijlage 1 - Plankaart



## Bodemenergie Entreegebied Zoetermeer Strokenpatroon

### Legenda:

-  projectgebied
-  bufferzone
-  overlap bufferzone (Binnenstad Zoetermeer)
-  ontwikkellocaties
-  Leiding (Dunea)
- vergunde bodemenergiesystemen
  -  koude bron
  -  warme bron
  -  gesloten bodemenergiesysteem
- zoekgebieden
  -  koude bronnen
  -  warme bronnen

### Toelichting kaart:

#### GEbruIKSREGELS OPEN BODEMENERGIESYSTEMEN

1. Het open bodemenergiesysteem moet worden uitgevoerd als een doubletsysteem in het tweede of het derde watervoerende pakket.
2. Open bodemenergiesystemen uitgevoerd als recirculatiesystemen of monobronnen zijn niet toegestaan.
3. De warme en koude bron(nen) van een open bodemenergiesysteem in het tweede watervoerende pakket dienen binnen de aangegeven warme (rode) en koude (blauwe) zones te worden geïmplementeerd.
4. Het bodemenergiesysteem bereikt uiterlijk vijf jaar na de datum van ingebruikname een moment waarop de hoeveelheid koude die door het systeem aan de bodem is toegevoegd ten minste 100% en ten hoogste 115% bedraagt ten opzichte van de hoeveelheid warmte, die vanaf die datum door het systeem aan de bodem is toegevoegd. Het systeem herhaalt dit telkens uiterlijk vijf jaar na het laatste moment waarop die situatie werd bereikt.
5. Nieuwe open bodemenergiesystemen in de bufferzone dienen aan te sluiten op het strokenpatroon uit het bodemenergieplan. Aangehouden dient te worden dat een nieuw bodemenergiesysteem geen nadelige invloed heeft op aanwezig of toekomstige bodemenergiesystemen in het projectgebied.
6. De bronnen en het leidingwerk moeten in principe gerealiseerd worden op eigen terrein, gedeeld terrein of terrein van derden na afstemming met en toestemming van grondeigenaren. Indien er geen andere mogelijkheid is en de bronnen en/of leidingwerk in openbaar gebied realiseren de enige andere optie is, dan kan een vergunning nodig zijn op grond van de verordening Algemene Voorschriften Ondergrondse Infra (AVOI).
7. Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om aan alle gebruiksregels te voldoen, kan afgeweken worden van de gebruiksregels. Een onderbouwing van de afwijking moet, samen met een schriftelijke goedkeuring van de gemeente, bij de vergunningaanvraag Watervet gevoegd worden en ter goedkeuring aan de provincie Zuid-Holland worden voorgelegd.

#### GEbruIKSREGEL GESLOTEN BODEMENERGIESYSTEMEN

1. Gesloten bodemenergiesystemen mogen tot een maximale diepte van 45 m-rtv gerealiseerd worden.
2. De bodemlussen en het leidingwerk moeten in principe gerealiseerd worden op eigen terrein, gedeeld terrein of terrein van derden na afstemming met en toestemming van grondeigenaren. Indien er geen andere mogelijkheid is en de bodemlussen en/of leidingwerk in openbaar gebied realiseren de enige andere optie is, dan kan een vergunning nodig zijn op grond van de verordening Algemene Voorschriften Ondergrondse Infra (AVOI).
3. Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om aan alle gebruiksregels te voldoen, kan afgeweken worden van de gebruiksregels. Afwijkingen op de gebruiksregels moeten met een onderbouwing ter goedkeuring aan de gemeente Zoetermeer worden voorgelegd.

### In opdracht van:



gemeente  
**Zoetermeer**

### Uitgevoerd door:

Referentie: 70449/DW  
 Auteur:   
 Datum: 6-12-2021  
 Gecontroleerd door:   
 Status: Definitief





IF Technology **Creating energy**



Velperweg 37  
6824 BE Arnhem  
Postbus 605  
6800 AP Arnhem

T 026 35 35 555  
E [info@iftechnology.nl](mailto:info@iftechnology.nl)  
I [www.iftechnology.nl](http://www.iftechnology.nl)

NL60 RABO 0383 9420 47  
KvK Arnhem 09065422  
BTW nr. NL801045599B01

IF Technology **Creating energy**