

De Hoef West in Amersfoort

Bodemenergieplan





Datum 8 april 2022
Referentie 71245/BR
Betreft Bodemenergieplan De Hoef West in Amersfoort
Behandeld door H. de Jonge en B. Rus
Gecontroleerd door S. Verplak, H. de Jonge
Versienummer Definitief

OPDRACHTGEVER

Gemeente Amersfoort
Postbus 4000
3800 EA Amersfoort
Contactpersoon: dhr. P. Camps

ADVISEUR BODEMENERGIE

IF Technology BV
Postbus 605
6800 AP Arnhem
contactpersoon: dhr. B. Rus

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding	4
1.1 Kader	4
1.2 Probleemstelling	4
1.3 Doel van een bodemenergieplan	5
2 Gebruiksregels	6
2.1 Gebruiksregels open bodemenergiesystemen	6
2.2 Gebruiksregel gesloten bodemenergiesystemen	7
3 Algemene toelichting	8
3.1 Principe bodemenergie	8
3.1.1 Open en gesloten systemen	8
3.1.2 Indeling open systemen	8
3.2 Bodemeigenschappen	9
3.2.1 Bodemopbouw	10
3.2.2 Bodemgeschiktheid open bodemenergiesystemen	10
3.2.3 Bodemgeschiktheid gesloten bodemenergiesystemen	11
3.2.4 Overige geohydrologische eigenschappen	11
3.3 Bodembelangen	12
3.4 Wettelijke kaders	13
3.4.1 Open systemen	13
3.4.2 Gesloten systemen	14
3.4.3 Lozingen	15
4 Inventarisatie vraag en aanbod	17
4.1 Ontwikkelingen	17
4.2 Warmte- en koudevraag	17
4.3 Match vraag/aanbod	19
5 Toelichting gebruiksregels	20
5.1 Gebruiksregels voor open bodemenergiesystemen binnen het <i>plangebied</i>	20
5.2 Gebruiksregels voor open bodemenergiesystemen binnen het <i>projectgebied</i>	22
5.3 Gebruiksregel gesloten bodemenergiesystemen	23

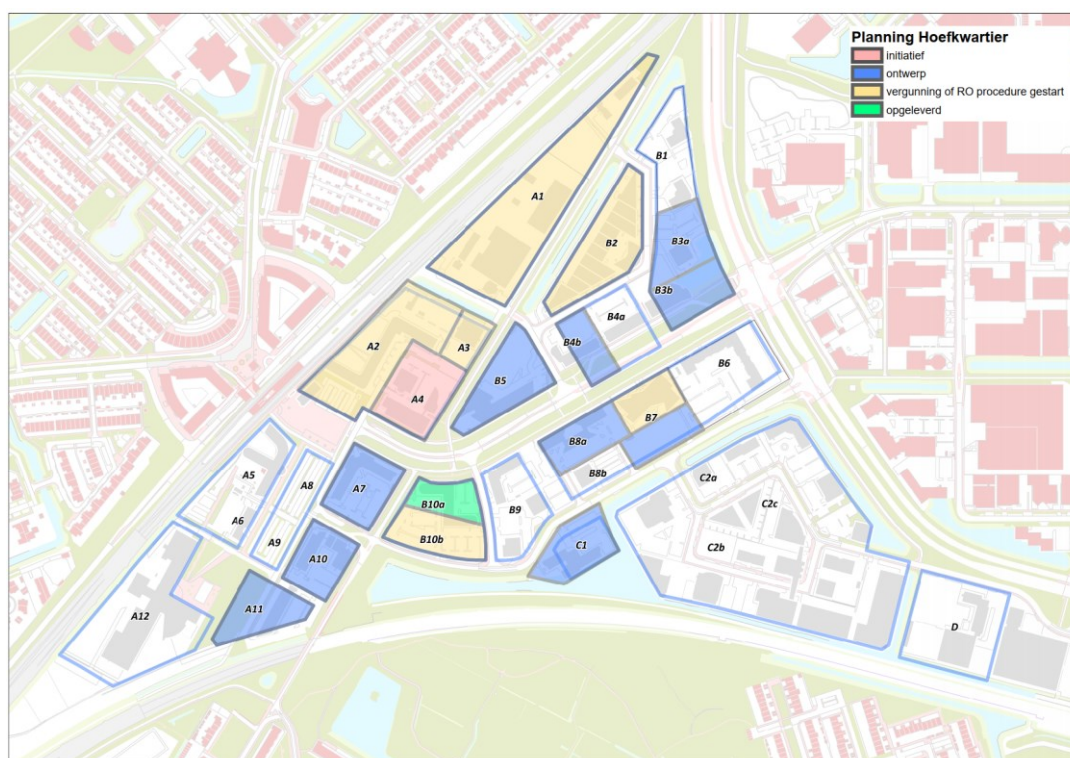
Bijlage 1 - Plankaart

Bijlage 2 - Kentallen en uitgangspunten

1 Inleiding

1.1 KADER

De Hoef West is nu een bedrijventerrein in Amersfoort en gaat de komende jaren transformeren naar een gemengde stadsbuurt met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. In verband met de duurzame ontwerpogaves voor de ontwikkelaars in De Hoef West - waar bodemenergie een belangrijke rol zal spelen - is ordening van de ondergrond middels een bodemenergieplan nodig. In Figuur 1.1 is de ligging van het projectgebied weergegeven.



Figuur 1.1 | Projectgebied De Hoef West in Amersfoort

1.2 PROBLEEMSTELLING

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 De Hoef West 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 toekomstige partijen die zich gaan vestigen in De Hoef West op een gegeven moment geen gebruik meer kunnen maken van bodemenergie.



Figuur 1.2 | Overzicht ondergrondse functies

1.3 DOEL VAN EEN BODEMENERGIEPLAN

Een bodemenergieplan geeft de gemeente de mogelijkheid om de ondergrondse inrichting van De Hoef West met betrekking tot bodemenergiesystemen te registreren met als doel optimaal gebruik te maken van de ondergrond voor bodemenergie.

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 binnen De Hoef West in Amersfoort. De gebruiksregels gelden binnen het gebied zoals weergegeven op de plankaart (zie 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 paragraaf 3.4 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 5.

2.1 GEBRUIKSREGELS OPEN BODEMENERGIESYSTEMEN

Voor het realiseren en het in werking hebben van een open bodemenergiesysteem binnen de grenzen van het *plangebied* gelden de volgende locatie specifieke regels:

1. Het open bodemenergiesysteem moet worden uitgevoerd als een doublet- of monobronstelsel.
2. Open bodemenergiesystemen uitgevoerd als recirculatiesystemen zijn niet toegestaan.
3. De bronfilters van een open bodemenergiesysteem moeten geplaatst worden in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket.
4. De warme en koude bron(nen) van een open bodemenergiesysteem moeten respectievelijk binnen de aangegeven warme (rode) en koude (blauwe) zones worden gepositioneerd.
5. De bronfilters van **doubletsystemen** moeten gerealiseerd worden tot een diepte van maximaal 100 m-mv.
6. Een **monobron** moet op één van de volgende manieren gepositioneerd worden:
 - a. tussen een warme en koude strook, waarbij de monobron geen aantoonbaar negatief effect heeft op aanwezige en mogelijke toekomstige doubletten binnen de stroken.
 - b. in een warme of koude strook, waarbij het bovenste filter van hetzelfde type (warm of koud) moet zijn als de strook waarbinnen de monobron ligt. Het onderste bronfilter moet onderin het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket geplaatst worden op een diepte van minimaal 120 m-mv.
7. Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om aan alle gebruiksregels te voldoen, kan afgevoerd 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 worden voorgelegd.

Voor het realiseren en het in werking hebben van een open bodemenergiesysteem binnen de grenzen van het *projectgebied* gelden de volgende locatie specifieke regels:

8. 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.
9. De bronnen en het leidingwerk moeten gerealiseerd worden op eigen terrein, gedeeld terrein of, indien niet anders mogelijk, terrein van derden mits de betreffende grondeigenaren hiervoor schriftelijk toestemming hebben gegeven.

2.2 GEBRUIKSREGELS GESLOTEN BODEMENERGIESYSTEMEN

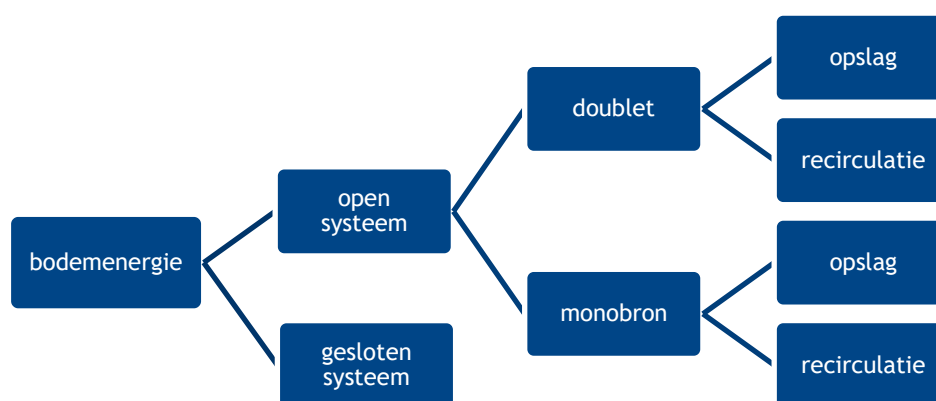
Voor het realiseren en het in werking hebben van een gesloten bodemenergiesysteem binnen de grenzen van het *plangebied* gelden de volgende locatie specifieke regels:

1. Gesloten bodemenergiesystemen mogen tot een diepte van maximaal 20 m-mv gerealiseerd worden.
2. Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om aan de gebruiksregel te voldoen, kan afgeweken worden van de gebruiksregel. Een onderbouwing van de afwijking moet ter goedkeuring aan de gemeente 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 lusjes 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.

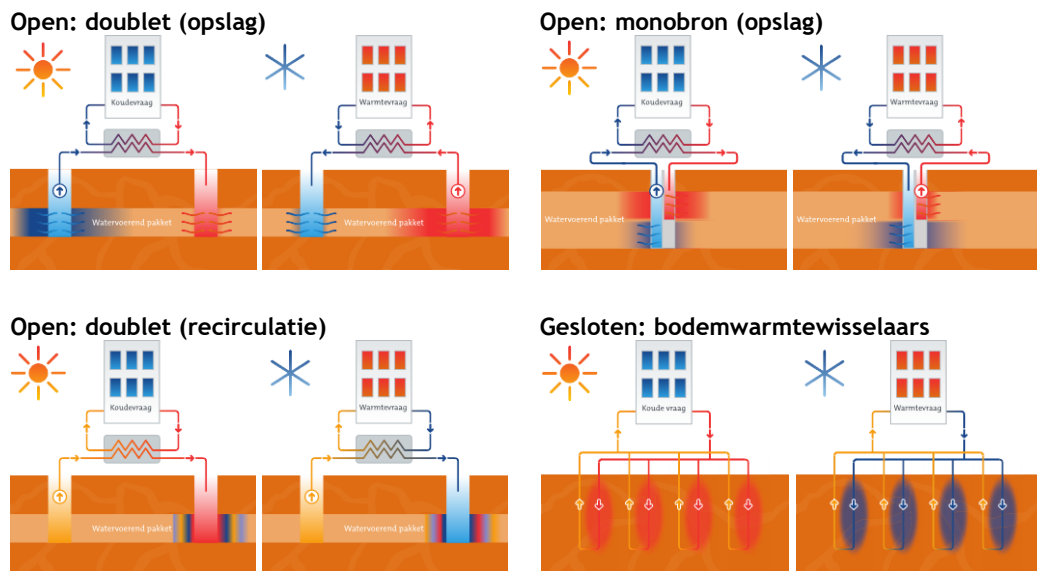
Doublet en monobron

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 geïnfiltrerd 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

3.2 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 projectgebied 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.

3.2.1 Bodemopbouw

De bodemopbouw in de directe omgeving van De Hoef West 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 3.1 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.

Tabel 3.1 | Schematisatie van de bodem

diepte [m-mv]*	lithologie	geohydrologische benaming
0 - 10	matig fijn tot matig grof zand en veen	freatisch watervoerend pakket
10 - 20	klei, fijn zand en veen	1 ^e scheidende laag
20 - 140	matig grof tot uiterst grof zand met enkele kleilagen	gecombineerd 2 ^e /3 ^e watervoerende pakket
140 - 155	klei en fijn zand	lokale scheidende laag
155 - 170	matig fijn tot zeer grof zand	gecombineerd 2 ^e /3 ^e watervoerende pakket
> 170	klei en fijn zand	hydrologische basis

* m-mv = meter minus maaiveld; het maaiveld bevindt zich op circa 3 m NAP

3.2.2 Bodemgeschiktheid open bodemenergiesystemen

Freatisch watervoerend pakket

Het freatisch watervoerend pakket is vanwege de ondiepe ligging en beperkte dikte niet geschikt voor het toepassen van een open bodemenergiesysteem.

Gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket

Het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket bestaat uit grof zand en is daarmee goed geschikt voor het toepassen van een open bodemenergiesysteem. De maximale broncapaciteit die kan worden onttrokken en geïnfilteerd bedraagt circa 250 m³ /uur.

3.2.3 Bodemgeschiktheid gesloten bodemenergiesystemen

Om onderlinge thermische interferentie tussen open en gesloten bodemenergiesystemen te voorkomen moet er een verticale scheiding aangehouden worden tussen de open en gesloten bodemenergiesystemen. Vanwege de relatief ondiepe ligging van het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket is het met de technieken van nu moeilijk om op een financieel haalbare manier een gesloten bodemenergiesysteem met verticale bodemwarmtewisselaars tot aan het tweede en derde watervoerende pakket te realiseren. Toch worden deze systemen binnen De Hoef West toegestaan tot 20 m-mv.

3.2.4 Overige geohydrologische eigenschappen

De overige geohydrologische eigenschappen die belangrijk zijn voor de toepassing van een open bodemenergiesysteem zijn weergegeven in Tabel 3.2.

Tabel 3.2 | Geohydrologische eigenschappen voor een open bodemenergiesysteem in het tweede watervoerende pakket

parameter	toelichting	
grondwaterstand	✓ circa 1,5 m-mv	
stijghoogten	✓ 2 ^e /3 ^e watervoerende pakket: circa 2 m-mv	
stromingsnelheid- en richting	✓ 2 ^e /3 ^e watervoerende pakket: 10 m/jaar in noordnoordwestelijke richting	
gas	✓ geen afwijkende gasdruk verwacht	
deeltjes	✓ geen verhoogd risico op verstopping door fijne deeltjes	
redox	✓ geen redoxovergang in opslagpakket	
temperatuur	✓ 11 °C	
zoet/brak/zoutgrensvlak	✓ zoet/brak: >150 m-mv en brak/zout: circa >200 m-mv	
✓ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt	⚠ aandachtspunt of risico	✗ hoog risico of belemmering

1. Zoet-/brak-/zout-overgangen

Verziltzing van zoet grondwater door een open bodemenergiesysteem is niet toegestaan. Daarom is het belangrijk dat er voldoende afstand en/of weerstandsbiedende lagen aanwezig zijn tussen het bronfilter en het zoet-/brakgrensvlak. Het zoutgehalte van het grondwater wordt uitgedrukt met de chlorideconcentratie. Voor het bepalen van de diepte van de grensvlakken is gebruik gemaakt van de Grondwaterkaart van Nederland en TNO-data (beschikbaar via DINOLOket).

Uit de Grondwaterkaart volgt dat de zoet-/brakovergang zich tussen 100 en 120 m-mv bevindt. Uit de beschikbare TNO-data volgt dat het grondwater op 175 m-mv nog zoet is (chloride gehalte < 150 mg/l). Uit waterkwaliteitsgegevens van bestaande bodemenergiesystemen blijkt ook dat het grondwater in Amersfoort op circa 150 m-mv nog erg zoet is. Geconcludeerd wordt dat het zoet-/brakgrensvlak dieper dan 150 m-mv ligt en zich dus in of onder de lokale scheidende laag bevindt. Gezien de dikte en de te verwachten verticale weerstand van de scheidende laag op circa 140 - 155 m-mv, zal een open bodemenergiesysteem geen negatieve invloed hebben op de aanwezige zoetwatervoorraad op en rond de locatie. Aandachtspunt hierbij vormen monobronnen, wanneer de bronfilters dieper dan 155 m-mv gerealiseerd worden. In dat geval moet aangetoond worden dat ook het diepere grondwater zoet is en er geen sprake zal zijn van verziltzing van zoet grondwater.

3.3 BODEMBELANGEN

In Tabel 3.3 zijn de relevante belangen opgenomen die van invloed kunnen zijn op de werking van een open bodemenergiesysteem in het projectgebied De Hoef West. Het gaat om zowel technische als juridische aspecten.

Tabel 3.3 | Technische en juridische aspecten bodemenergiesysteem

belangen		
grondwateronttrekkingen	✓	geen grondwateronttrekkingen binnen plangebied
open bodemenergiesystemen	✓	geen vergunde bodemenergiesystemen aanwezig in of binnen 250 m van plangebied
gesloten bodemenergiesystemen	✓	geen gesloten bodemenergiesystemen in of binnen 250 m van plangebied
zettingen	✓	ontoelaatbare zetting wordt niet verwacht
grondwaterbescherming	✓	niet gelegen in een boringsvrije zone of nabij een waterwingebied
natuurbelangen	✓	geen beschermde natuur aanwezig in of binnen 250 m van plangebied
archeologie	⚠ 1	gebieden met middelhoge en hoge archeologische verwachting aanwezig
aardkundig waardevol gebied	✓	niet gelegen in een aardkundig waardevol gebied
verontreinigingen	✓	op basis van Bodemloket.nl geen verontreinigingen verwacht dit belemmering vormen voor een open bodemenergiesysteem
waterkering	✓	geen waterkering aanwezig in of binnen 250 m van plangebied
spoor	⚠ 2	ten westen en ten zuiden is een spoorbaan aanwezig
begraafplaats	✓	geen begraafplaats aanwezig in of binnen 250 m van plangebied
ondergrondse infrastructuur	✓	geen belemmerende ondergrondse infrastructuur bekend binnen plangebied
✓ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt ⚠ aandachtspunt of risico ✗ hoog risico of belemmering		

1. Archeologie

Binnen het plangebied zijn gebieden met middelhoge en hoge archeologische verwachting aanwezig. Binnen de gebieden met middelhoge verwachting geldt dat bij plangebieden groter dan 500 m² waarbinnen bodemingrepen plaatsvinden dieper dan 30 cm-mv, voorafgaand archeologisch onderzoek noodzakelijk is. Voor gebieden met een hoge verwachting geldt dit voor plangebieden groter dan 100 m². De ligging van de gebieden is weergegeven op de Archeologische beleidskaart gemeente Amersfoort (<https://www.amersfoort.nl/bouwen-en-verbouwen/to/archeologisch-onderzoek-bij-bouwwerkzaamheden.htm>).

Ten behoeve van de realisatie van de bronnen en het leidingwerk zijn bodemingrepen nodig. Voor een individueel open bodemenergiesysteem zal dit niet groter dan 500 m² zijn, maar mogelijk wel groter dan 100 m². In dat geval is binnen een gebied met hoge verwachting archeologisch onderzoek nodig. Doel van het onderzoek is om aanwezige archeologische waarden te beschermen. Eventuele archeologische waarden vormen een aandachtspunt, maar geen belemmering voor het toepassen van open bodemenergiesystemen.

2. Spoor

Ten westen en ten zuiden zijn treinsporen aanwezig. Rond de sporen zijn beschermingsgebieden aangewezen door ProRail. Voor werkzaamheden nabij het spoor en binnen en nabij deze beschermingsgebieden, gelden de regels van ProRail. Binnen de beschermingszone is een spoorwegvergunning vereist. Ten behoeve van deze vergunning moet aangetoond worden dat de werkzaamheden geen negatieve invloed hebben op het spoor. Ook wanneer de bronnen buiten de beschermingszone

zijn beoogd, moet bij de vergunningaanvraag Waterwet aangetoond worden dat het beoogde open bodemenergiesysteem geen onacceptabele zetting ter hoogte van het spoor veroorzaakt.

Op basis van ervaringen bij andere projecten is de verwachting dat de aanwezigheid van de sporen geen belemmering vormt voor de vergunningaanvraag en de exploitatie van een open bodemenergiesysteem.

3.4 WETTELIJKE KADERS

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.

3.4.1 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 3.4 en daaronder nader toegelicht.

Tabel 3.4 | Belangrijkste aspecten vergunning open systemen

aspect	toelichting
bevoegd gezag	provincie Utrecht
vergunningplicht	alle open systemen
doorlooptijd	reguliere procedure: 8 weken tot publicatie definitieve beschikking uniforme openbare voorbereidingsprocedure: 6 maanden tot publicatie definitieve beschikking
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. Het provinciaal beleid voor bodemenergie is opgenomen in het Bodem- en waterprogramma provincie Utrecht 2022-2027.

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 m³/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 wordt het initiatief aangemeld voor de m.e.r.-beoordeling.

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

3.4.2 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 Amersfoort). De belangrijkste aspecten voor de melding en vergunningverlening voor gesloten systemen zijn samengevat in Tabel 3.5 en daaronder nader toegelicht.

Tabel 3.5 | Belangrijkste aspecten melding en vergunning gesloten systemen

aspect	toelichting
bevoegd gezag	Gemeente Amersfoort
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	- 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; - bij vermoedelijke lekkage: onmiddellijk buiten werking stellen en circulatievloeistof verwijderen (tenzij de circulatievloeistof uit alleen water bestaat); - gesloten bodemenergiesystemen mogen geen ontoelaatbare negatieve invloed hebben op reeds aanwezige bodemenergiesystemen of andere belanghebbenden in de omgeving; - een koudeoverschot is in principe toegestaan en een warmteoverschot verboden, de gemeente heeft de mogelijkheid om het koudeoverschot te beperken.

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.

Het plangebied van De Hoef West ligt binnen een interferentiegebied, waardoor voor alle gesloten bodemenergiesystemen een vergunningsplicht geldt. Door het vaststellen en verankeren van een gemeentelijke beleidsregel kan de gemeente voor De Hoef West vastleggen op basis van welke regel(s) een vergunningaanvraag voor een gesloten bodemenergiesysteem wordt getoetst. Deze

regel(s) zijn gebaseerd op het voorkomen van interferentie tussen systemen en het bevorderen van doelmatig gebruik van de ondergrond.

3.4.3 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 geïnfiltrerd 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 3.6 | Voorkeursvolgorde lozen vanuit AMvB Bodemenergie

type afvalwater

voorkeursvolgorde lozing (bevoegd gezag)

Boerspoelwater (open en gesloten systemen)	<ol style="list-style-type: none">1. vuilwaterriool (gemeente)2. op de bodem (gemeente)3. overige lozingsmethoden In de bodem en op het schoonwaterriool is niet toegestaan
Ontwikkel- en beheerwater (open systemen)	<ol style="list-style-type: none">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.

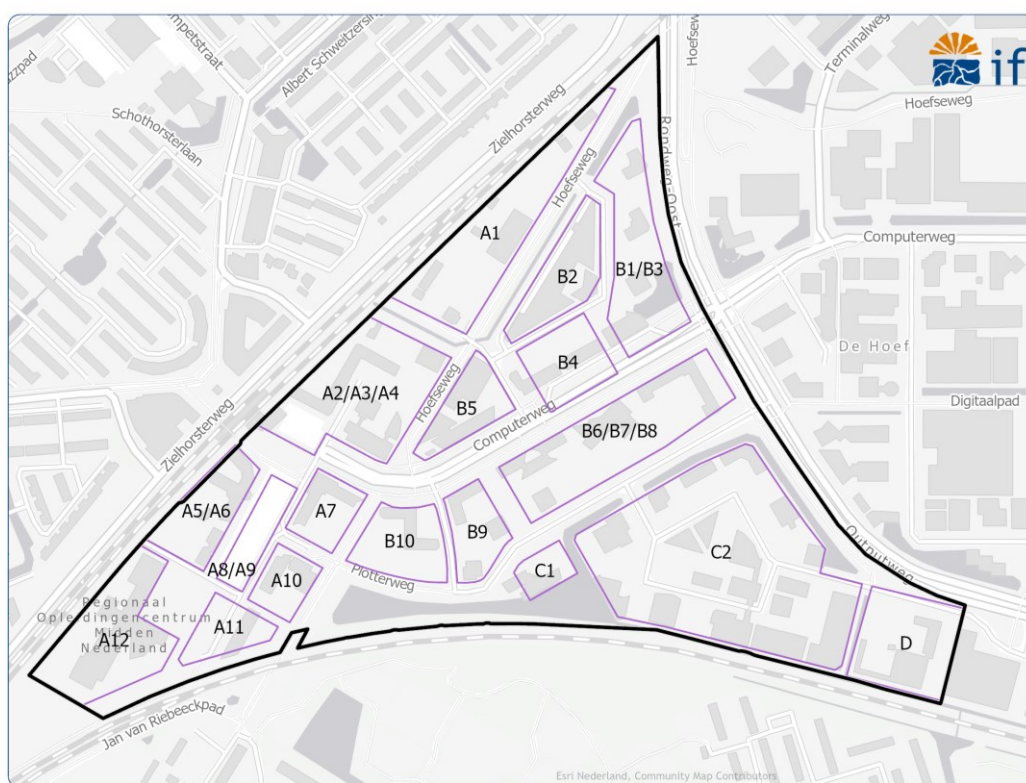
De lozingen van het water voor het ontwikkelen van open bronnen geeft de grootste lozingsvolumes. Conform de voorkeursvolgorde voor lozingen heeft het terugbrengen van het grondwater de voorkeur. Dit is echter een kostbare methode en door het beperken van het ontwikkeldebiet kunnen de bronnen niet optimaal ontwikkeld worden. Daarnaast is het nog steeds nodig om een kleine waterhoeveelheid te lozen. Het lozen van het ontwikkelwater op het oppervlaktewater is daarom vaak een beter haalbare methode. Mocht dit niet mogelijk zijn, moet het grondwater geloosd worden op een vuilwaterriool of gemengd rioelstelsel. 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 Amersfoort gehanteerd en uitgevoerd door Waterschap Vallei en Veluwe. Het beleid en het indienen van een vergunning of doen van een melding staat beschreven op de website van het waterschap.

4 Inventarisatie vraag en aanbod

4.1 ONTWIKKELINGEN

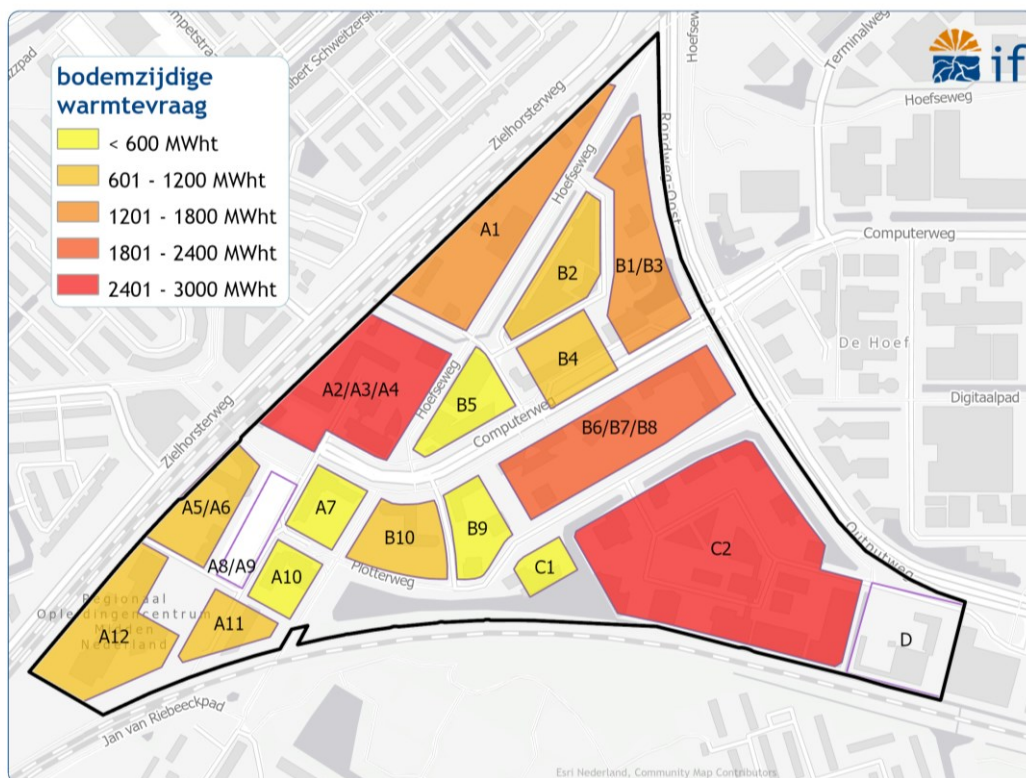
De gemeente Amersfoort heeft informatie over de geplande ontwikkelingen aangeleverd. In Figuur 4.1 zijn de ontwikkelvelden ingetekend.



Figuur 4.1 | Ontwikkelvelden De Hoef West Amersfoort

4.2 WARMTE- EN KOUDEVRAAG

Op basis van de ontwikkelvelden zijn de gebouwzijdige energievraag en benodigde vermogens per blok bepaald. Op basis van deze energievraag en vermogens is met behulp van kentallen, energetische uitgangspunten en de jaarlijkse verdeling van vermogens de bodemzijdige vraag bepaald. In Figuur 4.2 is de verwachte bodemzijdige warmtevraag weergegeven per ontwikkelveld. In Tabel 4.1 zijn beknopt de resultaten van de voorgaande berekeningen weergegeven. De gebruikte kentallen, energetische uitgangspunten en jaarlijkse verdeling van de vermogens zijn ter informatie opgenomen in bijlage 2.



Figuur 4.2 | Bodemzijdige warmtevraag per ontwikkelveld

Tabel 4.1 | Gebouw- en bodemzijdige energievraag en vermogens in De Hoef West

	eenheid	gebouwszijdig	bodemzijdig
warmtevraag ruimteverwarming en tapwater	MWh	22.540	17.000
koudevraag ruimtekoeling	MWh	10.090	10.090
verwarmingsvermogen	kW	15.660	12.520
koelvermogen	kW	13.910	13.910

De bepaalde bodemzijdige warmte- en koudevraag zijn vervolgens vertaald naar de jaarlijkse grondwaterverplaatsing en benodigde grondwaterdebieten, die weergegeven zijn in Tabel 4.2.

Tabel 4.2 | Benodigde waterverplaatsing en debiet in De Hoef West

	waterversplaatsing warmtelevering [m ³ /jaar]	waterversplaatsing koeling [m ³ /jaar]	debiet warmtelevering [m ³ /h]	debiet koeling [m ³ /h]
De Hoef West	3.063.000	3.063.000	1.850	1.910

4.3 MATCH VRAAG/AANBOD

Uit de inventarisatie (paragraaf 4.2) volgt voor De Hoef West een totale bodemzijdige warmte- en koudevraag van respectievelijk 17.000 MWh en 10.090 MWh. Een indicatie van het bodemzijdige aanbod kan berekend worden op basis van de verwachte filterlengte en het oppervlakte van het projectgebied De Hoef West. Er kan circa 30.000 MWh aan warmte en koude geleverd worden. Hiermee overstijgt het aanbod vanuit de bodem de vraag.

Opgemerkt wordt dat het werkelijke potentieel in de praktijk lager kan uitvallen vanwege fysieke obstakels ten aanzien van de inpassing van bronnen (zoals wegen, parkeerkelders, groen en dergelijke). Aangezien het bodemzijdige aanbod de vraag overstijgt wordt verwacht dat ook bij een iets lager potentieel nog steeds de vraag gedekt kan worden. Het is echter wel van belang om met de beschikbare gebieden voor de inpassing van bronnen het aanwezige potentieel optimaal te benutten.

5 Toelichting gebruiksregels

In hoofdstuk 2 zijn de gebruiksregels voor open en gesloten bodemenergiesystemen opgenomen. In dit hoofdstuk wordt per gebruiksregel een onderbouwing gegeven waarom een bepaalde gebruiksregel is opgenomen.

5.1 GEBRUIKSREGELS VOOR OPEN BODEMENERGIESYSTEMEN BINNEN HET PLANGEBIED

1. **Regel:** Het open bodemenergiesysteem moet worden uitgevoerd als een doublet- of monobronstelsel.

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. Qua omvang sluiten doubletten bij de meeste ontwikkelingen het beste aan, maar voor enkele ontwikkelingen is de energievraag dermate laag en de beschikbare ruimte voor het plaatsen van een doublet bronnen beperkt dat het toepassen van een monobron voor de hand ligt.

2. **Regel:** Open bodemenergiesystemen uitgevoerd als recirculatiesystemen 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.

3. **Regel:** De bronfilters van een open bodemenergiesysteem moeten geplaatst worden in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket.

Onderbouwing: Voor het grootschalig toepassen van open bodemenergiesystemen wordt gekozen voor het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket. Dit vanwege de bodemtechnische geschiktheid.

4. **Regel:** De warme en koude bron(nen) van een open bodemenergiesysteem moeten respectievelijk binnen de aangegeven warme (rode) en koude (blauwe) zones worden gepositioneerd.

Onderbouwing: De ruimtelijke ordening van open systemen in het tweede en derde watervoerende pakket vindt plaats op basis van een oriëntatiepatroon 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.

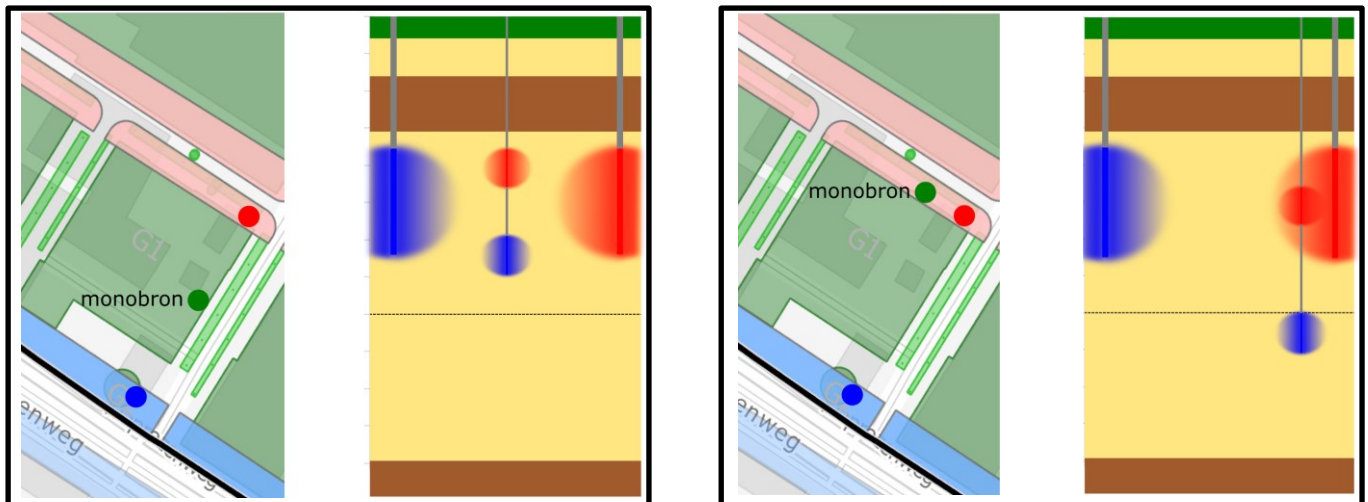
Er is gekozen voor een zonering, omdat hiermee het ondergrondse potentieel optimaler wordt benut dan bij alternatieve ordeningsmethodes zoals bijvoorbeeld het kruislings plaatsen van bronnen. Vanwege de relatief diepe ligging van de open bodemenergiesystemen, vormen de hydrologische effecten geen directe belemmering. De oriëntatie van de zones is gebaseerd op de ligging van de ontwikkelvelden, zodat binnen de meeste ontwikkelvelden zowel een koude als een warme zone is opgenomen. De afstanden tussen de stroken zijn bepaald op basis van de te verwachten waterverplaatsing per ontwikkelveld.

5. **Regel:** De bronfilters van **doubletsystemen** moeten gerealiseerd worden tot een diepte van maximaal 100 m-mv.

Onderbouwing: Binnen het projectgebied bevinden zich ontwikkelvelden met een relatief lage energievraag, waarvoor mogelijk een monobronstelsel toegepast zou kunnen worden. Binnen het bodemenergieplan wordt daarom ook ruimte geboden om een monobronstelsel toe te passen. Vanwege de relatieve grote dikte van het opslagpakket is ervoor gekozen om een verticale scheiding tussen monobron- en doubletsystemen aan te houden. Hierdoor moeten de bronfilters van de doubletsystemen gerealiseerd worden tot een maximale diepte van 100 m-mv. Dit is voldoende om een bron met een maximale capaciteit van 250 m³/uur te kunnen realiseren.

6. **Regel:** Een monobron moet op één van de volgende manieren gepositioneerd worden:
 - a. tussen een warme en koude strook, waarbij de monobron geen aantoonbaar negatief effect heeft op aanwezige en mogelijke toekomstige doubletten binnen de stroken.
 - b. in een warme of koude strook, waarbij het bovenste filter van hetzelfde type (warm of koud) moet zijn als de strook waarbinnen hij ligt. Het onderste bronfilter moet onderin het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket geplaatst worden op een diepte van minimaal 120 m-mv.

Onderbouwing: Het toepassen van monobronnen is mogelijk, indien aangetoond kan worden dat de monobron geen negatieve invloed heeft op bestaande en mogelijk toekomstige doubletsystemen. Hiervoor kan de monobron tussen de warme en koude strook geplaatst worden of kan de monobron in een strook geplaatst worden. Wanneer de monobron tussen de warme en koude strook wordt geplaatst, geldt er geen directe beperking ten aanzien van de diepte van de bronfilters. Wel moet aangetoond worden dat de gewenste situatie geen invloed heeft op aanwezige en toekomstige doubletten. Wanneer de monobron in het zoekgebied wordt geplaatst, geldt wel een beperking ten aanzien van de diepte van bronfilters, waarmee gezorgd wordt voor een verticale scheiding tussen andersoortige bronfilters. Hierdoor is van een negatief effect geen sprake. Het bovenste bronfilter van een monobron moet van hetzelfde type zijn als de strook waarbinnen hij ligt. Het onderste bronfilter moet op voldoende afstand van de bronfilters van bestaande en eventueel toekomstige bodemenergiesystemen geplaatst worden. Hiervoor moet het onderste bronfilter vanaf minimaal 120 m-mv geplaatst worden. In onderstaande figuren is dit schematisch weergegeven.



Figuur 5.1 | Schematisatie diepte bronfilters bij een monobron tussen zoekgebieden (links) en een monobron binnen een zoekgebied (rechts)

Onder de toekomstige systemen worden de systemen bedoeld welke redelijkerwijs door de initiatiefnemers voorzien kunnen worden. De initiatiefnemer heeft de inventarisatieplicht om hiervoor in overleg te treden met de gemeente en de meest actuele versie van het bouwprogramma te achterhalen.

- 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 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 moet in eerste instantie in overleg met de gemeente Amersfoort 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 RUD Utrecht, gemandateerd door de provincie Utrecht voor het verlenen van een vergunning Waterwet, voorgelegd.

5.2 GEBUIKREGELS VOOR OPEN BODEMENERGIESYSTEMEN BINNEN HET PROJECTGEBIED

- 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 De Hoef West tonen een grotere warmte- dan koudebehoefte. Dit impliceert dat voor de meerderheid van de

systemen, vanuit het behalen van financieel 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 financieel 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.

9. **Regel:** De bronnen en het leidingwerk moeten gerealiseerd worden op eigen terrein, gedeeld terrein of, indien niet anders mogelijk, terrein van derden mits de betreffende grondeigenaren hiervoor schriftelijk toestemming hebben gegeven.

Onderbouwing: De openbare ruimte in De Hoef West zit vol met kabels en leidingen. Het is daarom niet wenselijk om de openbare ruimte meer te belasten met bronnen en leidingwerk. Daarom moeten de bronnen en het leidingwerk in basis op eigen terrein, gedeeld terrein of terrein van derden niet zijnde de gemeente geplaatst worden. Wanneer er redelijkerwijs geen mogelijkheden zijn voor plaatsing op deze terreinen, kan in samenspraak met de gemeente (afdeling Leefomgeving) gezocht worden naar geschikte bronposities in de openbare ruimte. Deze openbare ruimte kan gezien worden als terrein van derden (zijnde de gemeente). Dit kan alleen als er voldoende openbare ruimte beschikbaar is, dit de aanleg en uitbreiding van andere kabels en leidingen en het onderhoud van bestaande voorzieningen niet belemmerd. Voor de aanleg van de kabels en leidingen ten behoeve van een bodemenergiesysteem in gemeentelijke gronden is een vergunning aanleg ondergrondse infrastructuur (kabels en leidingen) nodig. Deze moet aangevraagd worden bij de afdeling Leefomgeving. Daarnaast gelden onder andere de volgende regels:

- De openbare gronden waarin de bodemenergie-voorziening wordt aangelegd, blijven eigendom van de gemeente.
- Voor de aankleding en inpassing van de bronnen/putten in de openbare ruimte moet worden overlegd met de afdeling Ruimtelijke ordening.
- Op de uitvoering van de werkzaamheden zijn de beleidsregels kabels en leidingen van toepassing.
- Met proefsleuven moet onderzocht worden of er daadwerkelijk ruimte is.

5.3 GEBRUIKSREGELS GESLOTEN BODEMENERGIESYSTEMEN

1. **Regel:** Gesloten bodemenergiesystemen mogen tot een diepte van maximaal 20 m-mv gerealiseerd worden.

Onderbouwing: De energievraag van de gebouwen sluit het beste aan op de toepassing van open bodemenergiesystemen. Daarom wordt in het bodemenergieplan ruimte geboden voor het toepassen van open bodemenergiesystemen boven de toepassing van gesloten bodemenergiesystemen. Om thermische interferentie tussen open en gesloten bodemenergiesystemen te voorkomen is een verticale scheiding tussen deze systemen aangehouden en worden de gesloten bodemenergiesystemen toegestaan tot een diepte van maximaal 20 m-mv.

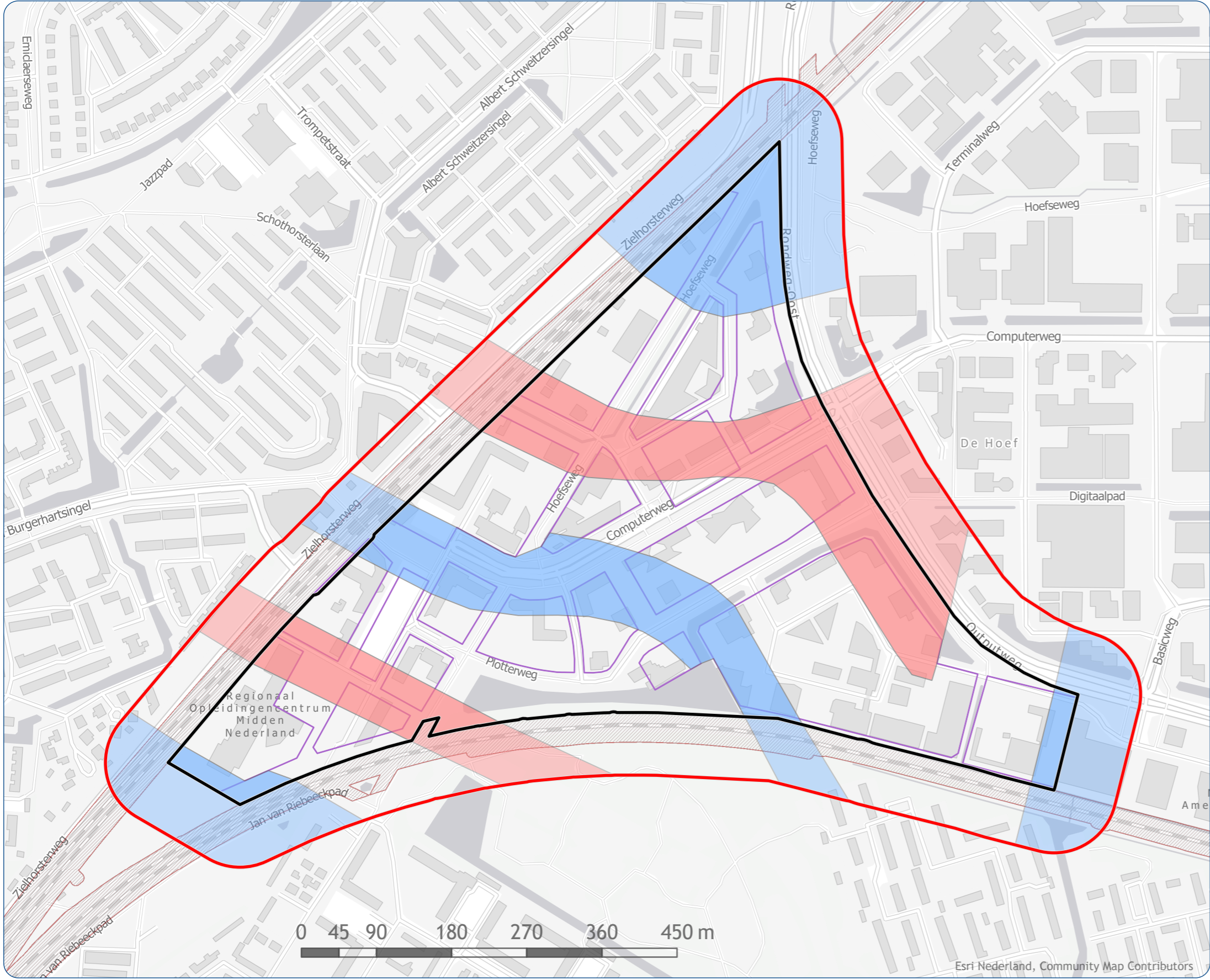
2. **Regel:** Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om aan de gebruiksregel te voldoen, kan afgeweken worden van de gebruiksregel. Een onderbouwing van de afwijking moet ter goedkeuring aan de gemeente worden voorgelegd.

Onderbouwing: In een uitzonderlijke situatie kan het mogelijk zijn om af te wijken van de gestelde gebruiksregel. Dit kan echter alleen indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om aan de gebruiksregel te voldoen en de beoogde invulling van het plangebied met open bodemenergiesystemen voor de toekomstige ontwikkelingen niet in het geding is. In dat geval moet in overleg met de gemeente Amersfoort 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 toevoegen.

Bijlage 1 - Plankaart

De Hoef-West in Amersfoort

Plankaart bodemenergie



- plangebied
- projectgebied
- ontwikkelvelden
- zoekgebieden**
- koude bron
- warme bron
- Omgevingsbelangen**
- Beperkingengebied spoor

In opdracht van:



Bijlage: 1
 Referentie: 71245/BR
 Auteur: H. de Jonge
 Datum: 13/01/2022
 Status: Versie 0.1

Esri Nederland, Community Map Contributors

Bijlage 2 - Kentallen en uitgangspunten

Tabel 1 | Kentallen gebouwfuncties op basis van BENG (nieuwbouw) bepaald per gebruiksoppervlakte (GO).

gebouwfunctie	warmtevraag ruimteverwarming [kWh/m ² /jaar]	tapwater vraag [kWh/m ² /jaar]	warmtevermogen [W/m ²]	koudevraag [kWh/m ² /jaar]	koelvermogen [W/m ²]
Werk & utiliteit	38	0	40	45	65
Wonen	33	28	35	12	15

Tabel 2 | Energetische uitgangspunten: dT, COP en SPF.

	warmtelevering	koeling
dTontwerp	6,0	8,0
dTgemiddeld	5,0	5,0
COP/SPF ruimteverwarming-/koeling (WP/passief)	5,5	5,0 / 10,0
COP/SPF tapwater	3,0	-

Tabel 3 | Verdeling jaarlijkse energievraag en vermogens.

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

IF Technology **Creating energy**



Velperweg 37
6824 BE Arnhem

T 026 35 35 555
E info@iftechnology.nl

NL60 RABO 0383 9420 47
KvK Arnhem 09065422

IF Technology **Creating energy**