



Bodemenergieplan Rijswijk

Bogaard stadscentrum en Plaspoelpolder

Datum: 19 juli 2024
Versie definitief

1 SAMENVATTING

In de gemeente Rijswijk is het gebruik van bodemenergie een goede oplossing om duurzaam woningen en gebouwen te verwarmen. Bodemenergie is een hele efficiënte manier om goed geïsoleerde gebouwen aardgasvrij te verwarmen en te koelen. Het verwarmen en koelen met bodemenergiesystemen kost weinig elektriciteit.

In twee gebieden in Rijswijk is de vraag aan bodemenergiesystemen in de toekomst groot. Wanneer er te veel bodemenergiesystemen in hetzelfde gebied te dicht op elkaar staan kunnen deze bodemenergiesystemen een negatief effect hebben op elkaars rendement. Sturing vanuit de overheid is nodig om de bodemsystemen goed te laten functioneren en zoveel mogelijk duurzame warmte en koude te kunnen benutten. De twee gebieden zijn Bogaard stadscentrum en Plaspoelpolder. In deze gebieden vindt de komende jaren veel nieuwbouw en hoogbouw plaats.

Een bodemenergiesysteem vraagt ruimte van de ondergrond.

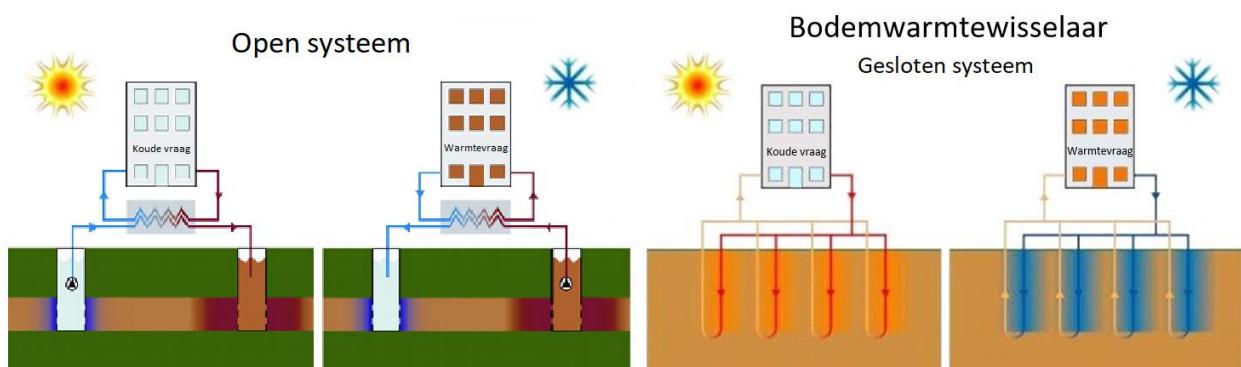
Om meer sturing te geven op de verdeling van de bodem stelt de gemeente een bodemenergieplan op. Door een paar extra regels op te stellen is beter gebruik te maken van de beperkt beschikbare bodemenergie.

In andere gebieden van de gemeente is er te weinig vraag naar bodemenergie. Omdat we verwachten dat de warmte- en koudevraag in deze gebieden klein blijft, is het niet nodig om extra regels te stellen. Daarom is het ook niet nodig om voor deze gebieden een bodemenergieplan op te stellen. De gemeente wil onnodige extra regels voorkomen.

Bodemenergiesystemen uitgelegd

Er bestaan twee verschillende bodemenergiesystemen.

1. Een open bodemenergiesysteem slaat warmte- en koude op in waterdoorlatende zandlagen door grondwater er in en uit te pompen. Dit systeem bestaat uit twee buizen die de grond in gaan. Om te koelen stroomt het koude water omhoog. Doordat het koude water door het warme huis stroomt, warmt dit water op. Deze warmte is op te slaan in de bodem. Om te verwarmen werkt het systeem precies andersom.
2. Gesloten bodemenergiesystemen kennen maar één slang die de grond in gaat. Gesloten systemen zijn goed te gebruiken voor woningen met niet zo'n hoge energievraag. Daarnaast zijn ze ook heel gebruiksvriendelijk en goedkoper. Nadeel is dat ze minder goed kunnen verwarmen en koelen.



Op dit moment zijn in Plaspoelpolder, Bogaard stadscentrum en de Ministerbuurt al open bodemenergiesystemen. In RijswijkBuiten en de Artiestenbuurt zijn vooral gesloten bodemenergiesystemen aanwezig.

Uitgangspunt voor de nieuwe regels

Voor de gemeente Rijswijk is het uitgangspunt, voor het regelen van de ondergrondse warmte- en koude bronnen: laat los wat kan, maar stuur op wat moet. Daar waar de gemeente het bevoegd gezag is, zullen de regels in de basisregels van het omgevingsplan worden opgenomen. Voor de open bodemenergiesystemen is de provincie het bevoegd gezag. Voor bodemenergiesystemen in 'Bogaard stadscentrum' en 'Plaspoelpolder' gelden de volgende extra regels:

Open bodemenergiesystemen

1. Het open bodemenergiesysteem moet een doubletsysteem zijn. Een doublet is een open bodemenergiesysteem met twee verschillende bronnen; een warme en een koude bron. De initiatiefnemer moet gebruik maken van het opslagprincipe (geen recirculatie).
2. De initiatiefnemer moet bronfilters van een doubletsysteem in het derde watervoerende pakket realiseren (circa 115 tot 240 m -N.A.P.). Hierbij is een minimale filterlengte van 30 meter aangehouden.
3. De initiatiefnemer moet de warme en koude bronnen van een doubletsysteem plaatsen binnen de daarvoor bestemde zones (zie bijlage 1).
4. In het ontwerp en de vergunningaanvraag voor het open bodemenergiesysteem moet de initiatiefnemer van een bodemzijdige energiebalans uitgaan. Hiermee bedoelt de gemeente dat de hoeveelheid warmte en koude die in de bodem is op te slaan en eruit is getrokken in balans moet blijven. Het systeem bereikt uiterlijk vijf jaar na de datum van ingebruikname een moment waarop de hoeveelheden koude en warmte gelijk aan elkaar zijn. We kijken dan naar de warmte en koude die tot dat moment in totaal door het systeem aan de bodem zijn toegevoegd. Uiterlijk vijf jaar na het laatste moment dat het systeem dit punt bereikt heeft, moet het systeem deze status opnieuw bereiken. Binnen deze periode zijn tijdelijke warmte- en koudeoverschotten toegestaan.
5. Een open bodemenergiesysteem en haar leidingwerk dient in eerste instantie binnen de grenzen van het eigen kavel te worden geïnstalleerd. Als dat niet lukt, kan bij formele toestemming gebruik worden gemaakt van terrein van derden of publiek terrein. Indien echt geen andere oplossing mogelijk is kan onder nader te bepalen voorwaarden de gemeente de openbare ruimte beschikbaar stellen.
6. Alle initiatiefnemers van open bodemenergiesystemen moeten laten zien dat zij doelmatig gebruik maken van de bodem. Ook moeten ze aantonen dat de verschillende bodemsystemen elkaar niet negatief beïnvloeden. Deze berekeningen legt de initiatiefnemer voor aan het bevoegd gezag voor goedkeuring.
7. Als een initiatiefnemer afwijkt van een regel opgesteld in dit plan, moet de initiatiefnemer bewijzen dat het systeem geen negatieve invloed heeft op een al bestaand of toekomstig bodemenergiesysteem. Ook moet de initiatiefnemer bewijzen dat er geen sprake is van ondoelmatig gebruik van bodemenergie. De initiatiefnemer biedt bij de vergunningaanvraag de bewijzen ter beoordeling aan.
8. Vrijkomend water tijdens aanleg- en onderhoudswerkzaamheden van het bodemenergiesysteem wordt geloosd op het afvalwaterriool.

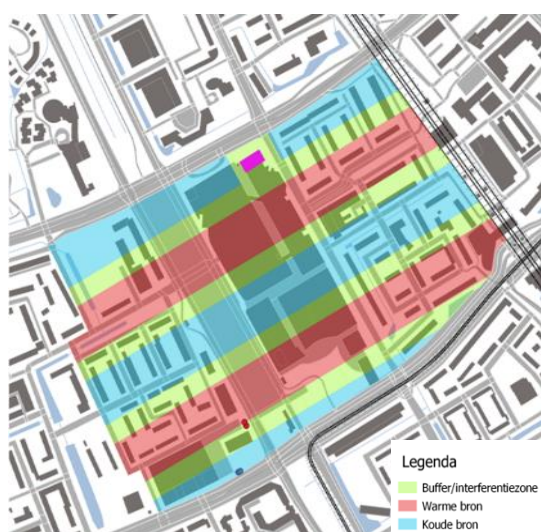
Gesloten bodemenergiesystemen

1. Alle initiatiefnemers van gesloten bodemenergiesystemen moeten naast een melding ook een vergunningaanvraag doen.
2. De initiatiefnemer mag de bodemlussen voor een gesloten bodemenergiesysteem maximaal tot de onderkant van het 2e watervoerende pakket aanleggen (maximaal 110 m – N.A.P.).
3. De initiatiefnemer installeert het gesloten bodemenergiesysteem en haar leidingwerk altijd binnen de grenzen van de eigen kavel. Bij formele toestemming mag de initiatiefnemer gebruik maken van terrein van andere partijen. Indien echt geen andere oplossing mogelijk is kan onder nader te bepalen voorwaarden de gemeente de openbare ruimte beschikbaar stellen.

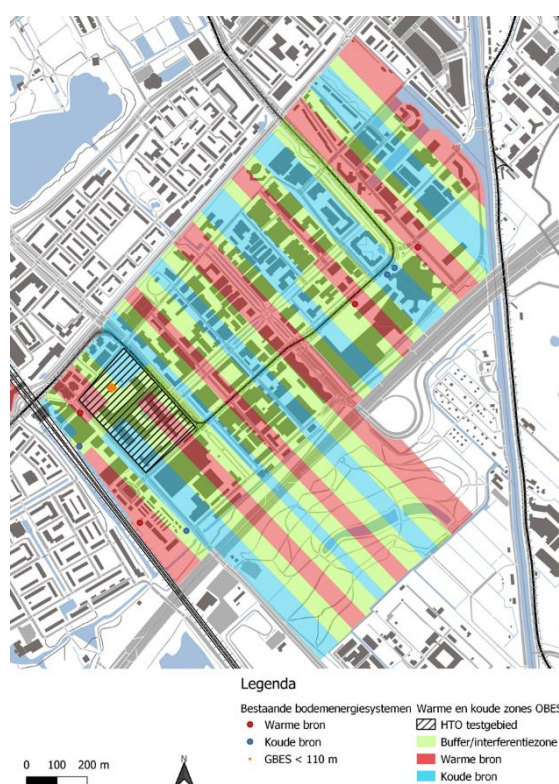
4. Als een initiatiefnemer afwijkt van een regel opgesteld in dit plan, moet de initiatiefnemer bewijzen dat het systeem geen negatieve invloed heeft op een al bestaand of toekomstig bodemenergiesysteem. Ook moet de initiatiefnemer bewijzen dat geen sprake is van ondoelmatig gebruik van bodemenergie. De initiatiefnemer biedt bij de vergunningaanvraag de bewijzen ter beoordeling aan.
5. Vrijkomend water tijdens aanleg- en onderhoudswerkzaamheden van het bodemenergiesysteem wordt geloosd op het afvalwaterriool.

Voor de ruimtelijke indeling van open bodemenergiesystemen is gekozen voor een strokenpatroon. Dit patroon zorgt ervoor dat de afstand tussen bronnen van gelijke temperatuur klein is. Tegelijkertijd zorgt dit patroon ervoor dat de afstand tussen een warme en koude bron groot is door middel van een brede bufferzone.

Het strokenpatroon voor Bogaard stadscentrum en Plaspoelpolder met de warme- en de koudestroken ziet er zo uit:



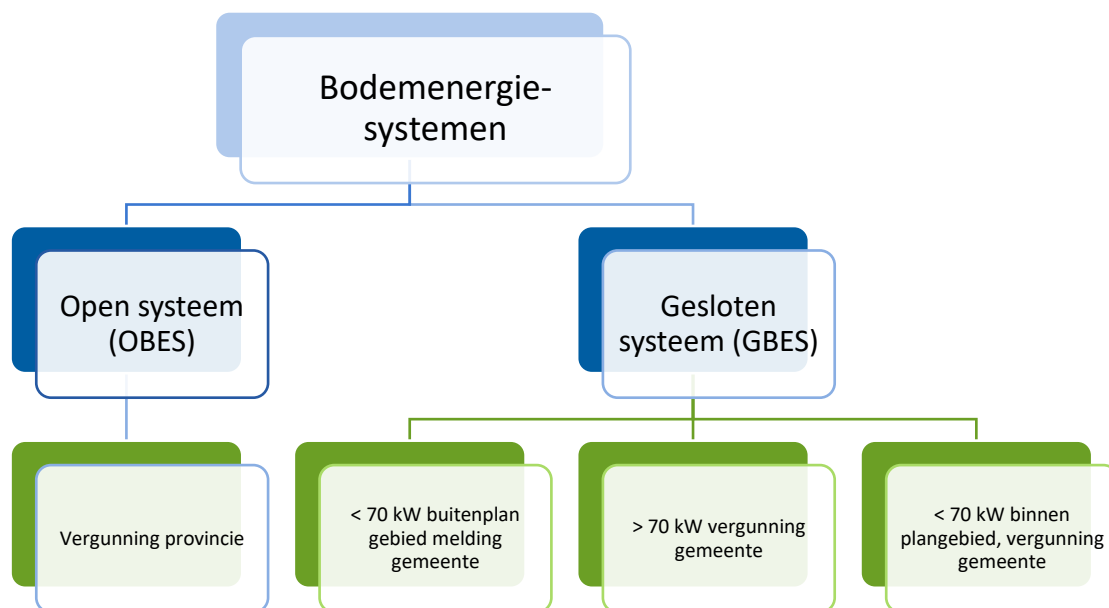
Bogaard stadscentrum



Plaspoelpolder

Figuur Fout! Geen tekst met de opgegeven stijl in het document.-1 Ruimtelijke indeling bodemenergiesystemen
Plaspoelpolder en bestaande systemen opgenomen in LGR

Wanneer een vergunning nodig voor een bodemenergiesysteem.



INHOUD

1	Samenvatting.....	1
2	Inleiding	6
2.1	Afbakening.....	6
2.2	Motivatie	7
2.3	Doel	7
2.4	Motivatie keuze voor plangebieden.....	7
2.5	Leeswijzer	10
3	Beleid, gebied en situatieschets.....	11
3.1	Bodemenergiesystemen in de Transitievisie Warmte Rijswijk	11
3.1.1	Focus op Plaspoelpolder en Bogaard stadscentrum (en nabije omgeving)	12
3.2	Advies grootschalige toepassing van bodemenergie in Rijswijk	12
3.3	Toekomstvisie Plaspoelpolder.....	13
3.3.1	Disclaimer klimaatverandering als storende factor door de tijd	16
3.4	Masterplan Bogaard stadscentrum en omgeving	17
4	De Rijswijkse bodem, grondwaterkwaliteit en bodembelangen.....	20
4.1	Aanwezige bodembelangen	20
4.1.1	Aanwezige functies die gebruik bodemenergiesystemen beperken	22
4.1.2	Aanwezige OBES en GBES.....	23
4.1.3	Voldoende schoon water	23
4.2	Geologische aspecten.....	24
4.3	Hydrologische aspecten	25
5	Verschillende soorten bodemenergiesystemen.....	27
5.1	Open bodemenergiesysteem (OBES)	28
5.1.1	Doublet en monobron	28
5.2	Gesloten bodemenergiesysteem (GBES).....	28
5.3	Regeneratie van een bodemenergiesysteem.....	29
6	Ruimtelijke indeling plangebieden voor bodemenergiesystemen	31
6.1	Ruimtelijke indeling bodemenergiesystemen Plaspoelpolder en Bogaard stadscentrum ...	32
7	Effecten van het plan	36
7.1	Aantal bronnen en capaciteit van de bronnen.....	37
7.2	Benutbare opslagcapaciteit bodemenergiesystemen, conform model	37
8	Huidige specifieke toepassingsregels bodemenergiesystemen.....	39
8.1	Regels vanuit Besluit activiteiten leefomgeving.....	39
8.2	Provincie	39
9	Aanvullende gebruiksregels bodemenergiesystemen in plangebieden.....	40
10	Implementatie van het bodemenergieplan Rijswijk.....	44
10.1	Opname bodemenergieplan binnen de gemeentelijke regelgeving.....	44
10.1.1	Welke partij is bevoegd gezag voor de vergunning van OBES systemen	44
10.1.2	Vergunningsplicht gesloten systemen.....	44
	Bijlagen.....	45

2 INLEIDING

Binnen de gemeente Rijswijk worden Bogaard stadscentrum en Plaspoelpolder geherstructureerd (inclusief het havengebied). Dit biedt kansen voor de verduurzaming van deze gebieden. Het verwarmen en koelen van gebouwen met behulp van bodemenergiesystemen is één van deze kansen om gebouwen van het aardgas af te halen. Verwarmen en koelen met behulp van deze systemen is efficiënt en gebruikt relatief weinig energie.

Wel is het een vereiste dat de warmtevraag en de koudevraag in balans zijn binnen een bodemenergiesysteem en dat het aanbod aansluit op de vraag, evenals dat het aanbod doelmatig benut wordt. Bureau VGHM heeft de een modelstudie uitgevoerd om te bepalen hoeveel warmte en koude de ondergrond kan leveren en heeft daarmee de technische onderbouwing geleverd voor bodemenergieplan.

Bodemenergiesysteem werken als een buffer over de seizoenen: de warmte die in de zomer vrijkomt bij het koelen van gebouwen wordt in grondwater in de bodem opgeslagen en vervolgens in de winter ingezet om gebouwen te verwarmen met inzet van een warmtepomp. In de zomer wordt juist gebruik gemaakt van in het grondwater opgeslagen koude die in de winter vrij is gekomen bij het verwarmen.

2.1 AFBAKENING

Dit plan richt zich alleen op bodemenergiesystemen in de gemeente Rijswijk. Onder bodemenergiesystemen, beschouwen we in dit plan:

- Gesloten bodemenergiesystemen (GBES)
- Open bodemenergiesystemen (OBES)

Andere vormen van energiegebruik uit de bodem behoren niet tot de scope van dit plan, zoals:

- Diepe geothermie dan wel Ultradiepe geothermie
- Hoge/Midden-temperatuuropslag (HTO/MTO) in de bodem
- Ondiepe geothermie

Dit komt doordat de gemeente niet gaat over geothermie. Dit is een aangelegenheid van het Rijk. Wij staan als gemeente Rijswijk wel achter de ontwikkeling van geothermiesystemen, echter deze hebben geen invloed op OBES en GBES-systemen. Deze geothermiesystemen zitten honderden tot kilometers dieper dan OBES en GBES.

We onderschrijven als gemeente dat HTO/MTO als seizoensopslag een zeer belangrijke rol kan vervullen in de warmtetransitie. Tegelijkertijd zijn er veel onbekenden om hiervoor concreet beleid te formuleren. Het bevindt zich in Nederland nog in een zeer vroeg stadium. Er is nog te weinig kennis om goed inzichtelijk maken wat een HTO/MTO betekent voor bodem energiesystemen zoals OBES en GBES. Provincie voert op dit moment pilots uit. De wens is dat als een HTO/MTO in Rijswijk (ook als pilot) toegepast wordt, dat deze HTO de potentie voor OBES in de plangebieden (zie paragraaf 2.4) niet beperkt.

2.2 MOTIVATIE

Koelen en verwarmen met een bodemenergiesysteem kent een veel hoger rendement dan koelen met een airco en verwarmen met een lucht-(water) warmtepomp. Het bodemenergiesysteem gebruikt bodemwater waar in de winter warmte uit is onttrokken om gebouwen in de zomer mee te koelen, waarmee dit water weer warmer wordt, zodat het in de winter is te gebruiken om mee te verwarmen. Een airco of lucht-water warmtepomp moet in de zomerwarmte lucht aanzuigen om koudemiddel mee te koelen. Dit laatste kost veel meer energie.

Een open bodemenergiesysteem (OBES) dat jaarlijks evenveel warmte als koude levert gebruikt jaarlijks ongeveer vijf keer minder energie dan het verwarmen en koelen met een lucht-water warmtepomp en vier keer minder energie dan verwarmen en koelen via een airco (of Variable Refrigerant Flowsysteem (VRF-) systeem).

Een gesloten bodemenergiesysteem (GBES), is iets minder efficiënt dan een OBES, maar nog steeds een factor 2 tot 3 keer efficiënter dan een lucht-water warmtepomp of VFR-systeem. Wanneer een bodemenergiesysteem meer warmte dan koude moet leveren, neemt het efficiëntievoordeel ten opzichte van alternatieve systemen af, maar zal altijd hoger blijven.

2.3 DOEL

Een bodemenergiesysteem vraagt ruimte van de ondergrond. De bodem wordt in de winter tenslotte gekoeld (als gevolg van warmteonttrekking uit de bodem) en in de zomer juist weer opgewarmd (als gevolg van het koelen). Wanneer te veel bodemenergiesystemen in hetzelfde gebied te dicht op elkaar staan, kunnen deze bodemenergiesystemen een negatief effect hebben op elkaars rendement.

Via het Besluit activiteiten leefomgeving (BAL) is geregeld dat bodemenergiesystemen geen negatief effect op elkaar mogen hebben. Bij een volgorde van in plaats van planmatig ruimtelijke ordening van de bodemenergiesystemen, nemen de systemen verhoudingsgewijs meer ruimte in dan bij een gestuurde ruimtelijke ordening van de bodemenergiesystemen, waardoor partijen gebruik kunnen maken van bodemenergiesystemen. Daarom is een planmatige ruimtelijke ordening van belang. Gemeenten zijn bevoegd om aanvullende regels op te stellen om sturing te geven aan bodemenergiesystemen. Voor wat betreft de zogenoemde open bodemenergiesystemen moeten wel door de provincie, die het bevoegd gezag is, worden vastgesteld.

De gemeente stelt hierom dit bodemenergieplan op voor Rijswijk, met specifieke regels en ruimtelijke indeling voor Bogaard stadscentrum en Plaspoelpolder, met als doel het optimaal inzetten van de aanwezige capaciteit van de bodem om de gebouwen duurzaam te verwarmen en te koelen. Het streven is om de OBES-systemen zoveel mogelijk in balans te houden om er zo voor te zorgen dat de ondergrondse ruimtelijke voetafdruk van de OBES-systemen in deze plangebieden zo minimaal mogelijk is. Het in balans houden van bodemenergiesystemen is mogelijk met regeneratietechnieken, zoals: droge luchtkoelers, aquathermie en zonnecollectoren.

2.4 MOTIVATIE KEUZE VOOR PLANGEBIEDEN

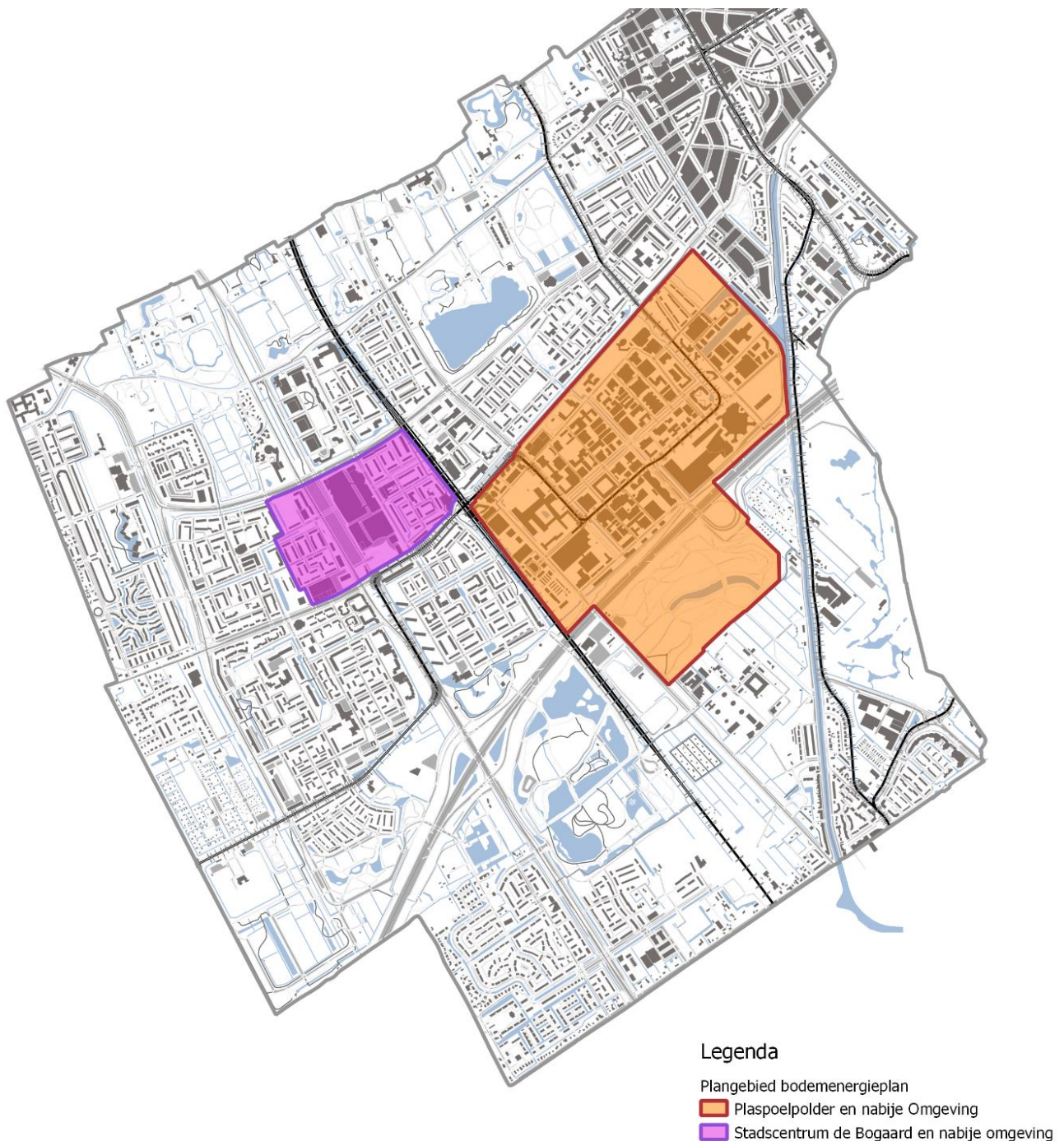
Voor de meeste gebieden in Rijswijk wordt vanuit de Transitievisie Warmte niet ingezet op grootschalige inzet van bodemenergiesystemen. Dit komt doordat bodemenergiesystemen vooral een hoog rendement hebben als de benodigde temperatuur van het cv-water om een gebouw te verwarmen niet hoger is dan 50°C. Voor woningen die voor 2000 gebouwd zijn is dit zonder ingrijpende (isolierende)maatregelen vaak lastig te bereiken. Dit omdat de woningen/gebouwen veelal onvoldoende zijn geïsoleerd.

Voor bodemenergiesystemen is het gunstig dat de jaarlijkse vraag naar koeling in verhouding staat tot de vraag naar verwarming. Voor oudere woningen is dit niet het geval, omdat deze een grotere verwarmingsvraag hebben dan een koelvraag. Voor niet na-geïsoleerde woningen voor het bouwjaar 2000/2005 sluit een midden temperatuur warmtenet beter aan op de behoefte van de gebruiker. Voor bedrijven (kantoren) zijn bodemenergiesystemen wel financieel aantrekkelijker.

In Rijswijk gaan twee gebieden de komende jaren op de schop: Bogaard stadscentrum en Plaspoelpolder. De ontwikkelingen in deze gebieden zullen ook worden aangegrepen om de energievoorziening te verduurzamen. Als gevolg van deze ontwikkelingen wordt verwacht dat de vraag naar bodemenergie de capaciteit van de bodem overschrijdt. Om de beschikbare bodemcapaciteit optimaal te benutten wordt een bodemenergieplan noodzakelijk.

Dit bodemenergieplan zorgt op schaal van de buurt/ het plangebied voor het optimaal benutten van de bodem. Het limiteert wel initiatiefnemers in de keuze voor het type bodemenergiesysteem, haar specificaties en de locatie van het systeem. Hierom willen we de bodem alleen daar waar noodzakelijk ruimtelijk ordenen. Deze noodzakelijkheid is het hoogst daar waar het deel van de bovengrondse energievraag, waarvan men verwacht dat deze middels bodemenergie zal worden voldaan, ten minste 30% van de bodemcapaciteit bedraagt.

In figuur 2.3-1 zijn plangebieden gevisualiseerd waarin we specifieke regels stellen voor het gebruik van bodemenergiesystemen. Ook geldt voor deze gebieden dat een ruimtelijke indeling voor bodemenergiesystemen van kracht is. De gebieden zijn er op gericht dat de gebouwen in Plaspoelpolder en Bogaard stadscentrum maximaal zijn te verwarmen en te koelen met behulp van (open) bodemenergiesystemen.



Figuur 2.4-1 Plangebieden bodemenergieplan (Oranje vlak Plaspoelpolder 170 ha en roze vlak Stadscentrum Bogaard en 40 ha)

De plangebieden in figuur 2.4-1 overstijgen de directe grenzen van Bogaard stadscentrum en Plaspoelpolder. Dit komt doordat de verwachting op basis van het “advies grootschalige toepassing van bodemenergie in Rijswijk”¹ is dat de vraag in de genoemde gebieden groter is dan hetgeen de bodem kan leveren. In lijn met de Transitievisie Warmte wordt verwacht dat bodemenergiesystemen voor de naastliggende gebieden geen geschikte bron zijn om de gebouwen binnen deze gebieden te verwarmen of te koelen. De bebouwing bestaat namelijk overwegend uit oude woningen (jaren ‘60/’70).

¹ VGHM 2021: Advies grootschalige toepassing van bodem-energie in Rijswijk

In het geval van het gebied ten zuiden van Plaspoelpolder gaat het om een park waar geen bouw zal plaatsvinden. Door bodemenergiesystemen in deze gebieden te ontwikkelen en deze te koppelen aan een warmte-koudenet is een groter deel van de warmte-en koudevraag van Plaspoelpolder met bodemenergiesystemen in te vullen. De gemeente acht een bronnet of (midden of laag temperatuur) warmtenet wenselijk en stimuleert dit, maar stuurt hier niet actief op.

2.5 LEESWIJZER

In het tweede hoofdstuk is nader ingegaan op het energiebeleid van de gemeente en hoe het gebruik van bodemenergiesystemen hierbinnen past. In het derde hoofdstuk is de bodem van Rijswijk nader beschreven en welk systeem de voorkeur verdient voor het bodemenergieplan. In het vierde hoofdstuk zijn de verschillende soorten bodemenergiesystemen uiteengezet.

In het vijfde hoofdstuk is de ruimtelijke indeling voor Bogaard stadscentrum en Plaspoelpolder voor bodemenergiesystemen behandeld. In hoofdstuk 6 is behandeld hoeveel OBES-systemen zijn te realiseren binnen deze indeling, welke effecten deze indeling heeft op het derde watervoerende pakket en de bestaande installaties. Ook is de verwachte maximale opslagcapaciteit van de OBES-systemen behandeld in dit hoofdstuk en afgezet tegen de verwachte vraag.

In het zevende hoofdstuk worden de wettelijke kaders, voor het gebruik van bodemenergiesystemen. In hoofdstuk 8 zijn de specifieke gebruiksregels voor bodemenergiesystemen die gelden binnen Plaspoelpolder en Bogaard stadscentrum in Rijswijk nader toegelicht. In het negende hoofdstuk is omschreven hoe gebouwen zo in te richten zijn dat de warmte- en koudevraag beter in balans is.

3 BELEID, GEBIED EN SITUATIESCHETS

In de Transitievisie Warmte Rijswijk is de gemeente per buurt ingegaan op het meest voor de hand liggende alternatief voor aardgas. Door de aanwezigheid van veel naoorlogse bouw (tot 2000) is veel woningbouw en overig vastgoed, met de kennis van nu, het best aan te sluiten op een warmtenet gevoed door restwarmte of geothermie. Voor nieuwbouw en bedrijven zijn bodemenergiesystemen een belangrijke warmtebron. De gemeente heeft nog geen specifiek beleid op de toepassing van bodemenergie, dit beleid is tot dusver namelijk niet nodig geweest.

3.1 BODEMENERGIESYSTEMEN IN DE TRANSITIEVISIE WARMTE RIJSWIJK

De Transitievisie Warmte Rijswijk stelt dat bodemenergiesystemen wenselijk zijn om nieuwbouw en utiliteitsgebouwen te voorzien van warmte en koude. Een bodemenergiesysteem is tenslotte een lokale warmte- en koude bron die overal in de gemeente beschikbaar is. Ook de combinatie van woningen en utiliteitsbouw wordt gezien als kansrijk, utiliteitsbouw heeft immers naast een grote warmtevraag vaak ook een grote koudevraag. Woningen hebben door de relatief grote vraag naar warm tapwater altijd een grote warmtevraag.

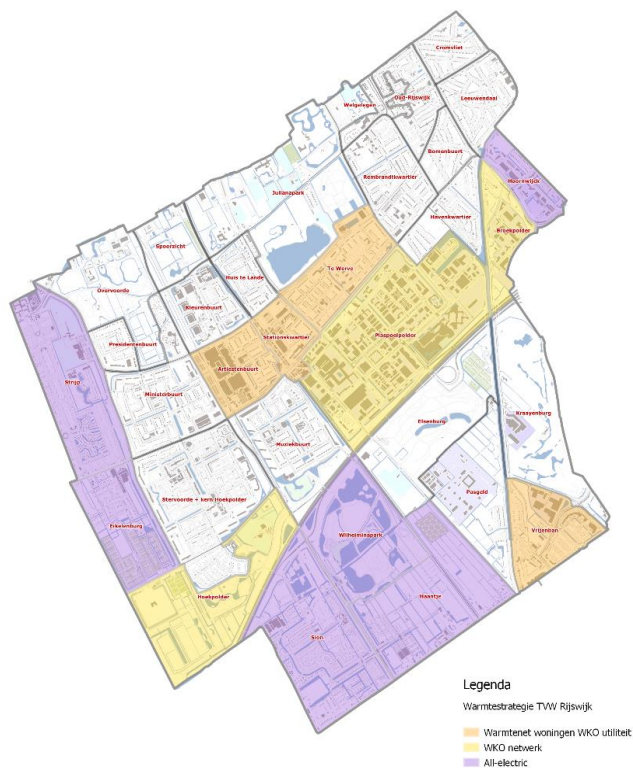
Voor de volgende buurt(delen) in de Transitievisie Warmte Rijswijk is een bodemenergiesysteem, met de data van nu, een haalbaar en wenselijk alternatief voor aardgas:

- De utiliteitsbouw van de Artiëstenbuurt (Bogaard stadscentrum);
- Plaspoelpolder (bedrijventerrein, in de toekomst gemengd met woningen);
- Hoekpolder (vooral de recreatieve voorzieningen);
- Broekpolder (modern bedrijventerrein van na 2000, met hoogbouw);
- Utiliteitsgebouwen van Te Werve en het Havenkwartier;
- De Strijp/Eikelenburg;
- RijswijkBuiten.

In figuur 3.1-1 zijn alle buurten te zien waarvoor een bodemenergiesysteem een geschikt alternatief is voor aardgas. In de paarse gebieden zijn zowel all-electric oplossingen, waaronder water-water warmtepompen gevoed door een bodemlus ofwel een GBES mogelijk.

In de gele gebieden is een OBES, ofwel WKO als voorkeursalternatief vastgesteld voor de gehele buurt. Een OBES haalt haar warmte/koude uit diep grondwater.

In de oranje gebieden lijkt een midden temperatuur warmtenet het voorkeursalternatief voor woningen. Voor de utiliteitsbouw verdient een bodemenergiesysteem de voorkeur. In de witte gebieden ziet de gemeente, als het gaat om bestaande woningbouw, een bodemenergiesysteem niet als een grootschalig haalbaar alternatief voor aardgas. Dit is een aanzienlijk deel van de gemeente. Daar waar complexen verregaand zijn geïsoleerd, worden bodemenergiesystemen wel steeds interessanter. Zeker omdat na de energiecrises



Figuur 3.1-1 Rijswijkse buurten

de warmtevraag aanzienlijk is gedaald. Eventueel zijn de wijken De Strijp, Eikelenburg en Hoornwijk ook te voorzien van (collectieve)bodemenergiesystemen. Voor deze wijken zijn op dit moment individuele, all-electric oplossingen (inclusief GBES) als meest haalbare oplossing bestempeld. Het kostenverschil tussen een individuele warmtepomp en een collectief OBES/WKO-netwerk is gering in buurten met een voldoende hoge bouwdichtheid. Vanwege de flexibiliteit is een individuele oplossing echter waarschijnlijker voor deze woningen, dan kunnen bewoners hun eigen tempo volgen.

3.1.1 FOCUS OP PLASPOELPOLDER EN BOGAARD STADSCENTRUM (EN NABIJE OMGEVING)

Dit beleidsstuk richt zich op Plaspoelpolder en Bogaard stadscentrum en respectievelijk hun nabije omgeving, zoals te zien in figuur 1.3-1. De plangebieden zijn verder in dit stuk genoemd als Plaspoelpolder en Bogaard stadscentrum. Deze twee gebieden hebben een hoge dichtheid aan warmte- én koudevraag en worden herontwikkeld. De gebouwen zijn daardoor uitermate geschikt om via laagtemperatuurvoorziening (LTV) te verwarmen en koelen met bodemenergiesystemen. Dit maakt de urgentie voor ordening van de ondergrond groter dan bij een nieuwbouwwijk bestaande uit grotendeels laagbouwoningen, waarbij sprake is van een lage dichtheid aan warmte- én koudevraag.

Ook in gebieden waarin grootschalige sloop en nieuwbouw gaat plaatsvinden (bijvoorbeeld Te Werve) is de dichtheid aan warmte- en koudevraag te laag om extra voorwaarden te moeten stellen, om de beperkte energie die in de bodem zit te verdelen. Wanneer de opgave grootschalig wordt dan moet deze stelling wel opnieuw worden bekeken, echter zijn de plannen hiervoor nog niet concreet genoeg. De gemeente houdt hiervoor wel een vinger aan de pols.

De gemeente wil alleen in de gebieden waar de dichtheid aan warmte- en koudevraag hoog is extra voorwaarden stellen om te komen tot een optimale benutting van de bodemenergie. Op dit moment kan eenieder in principe willekeurig een vergunning krijgen om een bodemenergiesysteem te ontwikkelen en gebruik maken van de bodemenergie. Dit kan leiden tot niet optimaal gebruik van de aanwezige energie in de ondergrond.

Op dit moment zijn geen aanvullende voorwaarden waarop het bevoegd gezag, voor OBES de provincie, GBES de gemeente, kan sturen. Door als gemeente een beperkt aantal aanvullende voorwaarden te stellen, waaraan het bevoegd gezag moet gaan toetsen is tot optimalisatie te komen van de beschikbare bodemenergie.

3.2 ADVIES GROOTSCHALIGE TOEPASSING VAN BODEMENERGIE IN RIJSWIJK

Vanuit het advies "Grootschalige toepassing van Bodemenergie" komt naar voren dat de Rijswijkse bodem geschikt is voor bodemenergiesystemen. Dit stuk is opgenomen als bijlage van dit beleidsstuk in bijlage 1. De huidige warmtevraag van Plaspoelpolder en Bogaard stadscentrum is aanzienlijk hoger dan wat de bodem kan leveren. Dit houdt in, dat zelfs bij een optimale balans en plaatsing van open bodem energiesystemen (OBES), niet is te voorzien in de huidige vraag.

Een hoop gebouwen worden vernieuwd tot de nieuwbouwstandaard, of de gebouwen worden gesloopt om plaats maken voor nieuwe bebouwing waarmee de vraag ook significant zou moeten dalen. De verwachting is echter dat zelfs bij optimale benutting, bodemenergiesystemen niet volledig in de warmte- en koudevraag van de gebouwen kunnen voorzien. Desondanks betekent dit niet dat het onwenselijk is om bodemenergiesystemen toe te passen bij de herstructurering van beide gebieden.

Bodemenergiesystemen blijven voor de basislast (warmtevraag door het hele jaar) immers zeer efficiënte systemen die de ruimtes in de gebouwen met een laag energiegebruik, kunnen verwarmen en koelen. Als de behoefte groter is dan de bodemenergiesystemen

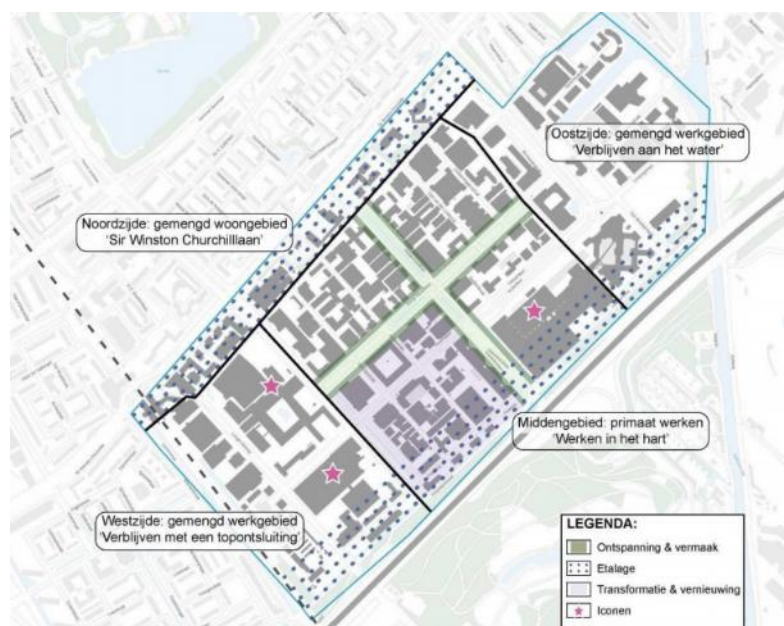
kunnen leveren, dan zal een andere verwarming- of koelingsbron bij moeten springen. Denk bijvoorbeeld aan lucht-water warmtepompen, airco's, elektrische weerstand of geothermie. In Rijswijk dienen OBES (zie ook hoofdstuk 3) gebruik te maken van het derde watervoerende pakket dat zich op een diepte van meer dan 110 meter bevindt. Zolang gesloten bodemenergiesystemen (zie hoofdstuk 3) ondieper zijn dan 110 meter hebben deze geen effect op de open bodemenergiesystemen.

3.3 TOEKOMSTVISIE PLASPOELPOLDER

De gemeente werkt aan de transformatie van Plaspoelpolder. Zo zullen aan de randen van het terrein woningen worden ontwikkelen. In 2017 heeft de gemeente een toekomstvisie geschreven met een tijdshorizon van 2017-2027. Deze visie geeft ook een doorkijk naar 2040. Het is de wens om Plaspoelpolder en Bogaard stadscentrum met elkaar te verbinden. De gebieden moeten als gemixte gebieden (wonen, werken, recreatie en winkels) in elkaar overlopen.

De focus van Plaspoelpolder blijft in de basis wel bedrijfsmatig, maar de invulling van het gebied wordt veel minder monotoon, zeker aan de randen. Hiermee wordt Plaspoelpolder een integraal onderdeel van de stad.

Voorzichtigheid is echter wel geboden met het realiseren van woningen in Plaspoelpolder. Het grootschalig toevoegen van woningen zou ervoor kunnen zorgen dat bepaalde bedrijven zich niet meer kunnen vestigen op het bedrijventerrein. Eventuele woningbouw zal zich hierom vooral voordoen langs de randen van het gebied.



Figuur 3-3-1 Gebiedstransformatie Bogaard Stadcentrum en Plaspoelpolder

Op basis van het 'Addendum bij toekomstvisie Plaspoelpolder' uit 2019 is het gebied ingedeeld in vier zones, te zien in figuur 2.3-1. Ook in het westelijk en oostelijk deel is wonen opgenomen als secundaire functie. Dit komt primair voort uit de afnemende vraag voor kantoorruimten. Vooral de bebouwing langs de Sir Winston Churchillaan biedt perspectief voor de combinatiefunctie wonen en werken. Ook het westelijke en oostelijke deel bieden ruimte voor woonfuncties. De voorlopige verwachting is dat er voor 2030 in dit gebied niet meer dan 2.000 woningen zijn te realiseren.

Richting 2040 kan dit aantal mogelijk stijgen naar circa 4.000 woningen. Hierdoor zal naar verwachting 6,6 van de 126 hectare aan bedrijventerrein verloren gaan, circa 5%. De verwachting is dat 17.500 m² aan utiliteitsbouw verdwijnt uit Plaspoelpolder.

Bovengrondse warmtevraag

Het is de verwachting dat Plaspoelpolder in 2040 circa 4.000 woningen telt met een verwarmd/gekoeld vloeroppervlak van circa 360.000 m² en in totaal 715.000 m² bedrijfsvloeroppervlak dat wordt verwarmd en gekoeld. In deze studie is uitgegaan dat hierbij deze woningen/bedrijven gerealiseerd, dan wel gerenoveerd is tot nieuwbouwniveau in 2040. Op dat moment is dan in totaal circa 42 MW nodig aan verwarmingsvermogen.

De energievraag is mede gebaseerd op de huidige bouwnormen en de ‘verkenning warmte in de Bogaard²’ voor de warmtevraag voor Bogaard stadscentrum. Deze gegevens zijn ook gelegd naast de kerngetallen die voor warmtepompen bij nieuwbouw worden aangehouden. Uitgangspunt is dat gebouwen slim aangestuurd worden en zowel woningen, kantoren als horeca/winkels zijn voorzien van mechanische ventilatie met warmteterugwinning.

Woningen hebben voor verwarmen per vierkante meter een verwachte warmtevraag van 35 Watt per vierkante meter vloeroppervlak nodig. De woningen zullen op jaarbasis circa 1.050 vollasturen nodig hebben voor verwarmen. De tapwatervraag is op basis van een studie van TNO ‘Energievraag van ruimtekoeeling in woningen’ gesteld op 1.500 kWh per woning. De warmtevraag per m² bedraagt circa 36,75 kWh/m² per jaar. Voor de te realiseren woningen in Pasgeld gaat de gemeente uit van een warmtevraag van 37,5 kWh/m².

Dit komt enerzijds door verbeterde bouwstandaarden (EPC 0,2 onder Bijna EnergieNeutraal Gebouw-norm (BENG) t.o.v. EPC 0,4 in 2016) en anderzijds, doordat appartementen verhoudingsgewijs minder verliesoppervlak hebben dan andere woningen en meer warmte in appartementen wordt hergebruikt door warmtetransmissie via plafonds. De kantoorpanden zullen voldoen aan de BENG-normen en zullen een gelijke vermogensvraag per vierkante meter kennen, wel is de verwachting dat kantoren minder vollasturen verwarming nodig hebben. Dit komt doordat kantoren vooral overdag piekverwarming nodig hebben, wanneer het warmer is en een deel van de verwarmingsvraag ook door invallende zonne-instraling wordt verwarmd.

Bij winkels/horeca is dit door het hoge gehalte opendeurenbeleid juist andersom: deze hebben een hoger verwarmingsvermogen per vierkante meter en een hoger aantal vollasturen. De bedrijfshallen hebben een relatief grote vermogensvraag doordat de plafonds aanzienlijk hoger zijn dan bij andere functies en niet mechanisch geventileerd zijn met warmteterugwinning.

Met betrekking tot de gelijktijdigheid is gerekend met een percentage van 55% voor het draaiend houden van de Lage Temperatuur verwarming (LTV) op zeer koude dagen. Dit komt primair door de verdeling tussen kantoor, bedrijfshal en winkel (primaire vermogensvraag overdag) en woningen/horeca (piekvraag vooral in de avonden).

In tabel 3-1 (op de volgende pagina) is de verwachte warmtevraag opgenomen. Sinds een bodemenergiesysteem niet meer koeling mag leveren dan verwarming, is in tabel 3.3-1 is de warmtevraag en de vermogensvraag van de gebouwen als totaal opgenomen, zonder inbegrip van gelijktijdigheid.

² Royhal Haskoning DHV: Warmteverkenning in de Bogaard’ van Royal HaskoningDHV

Tabel 3.3-1 Warmtevraag van de gebouwen op maxima, dus zonder gelijktijdigheid

Functie	Vloer-oppervlak	Vermogen per m2	Totaal vermogen	Vollast-uren per jaar	Warmte-vraag in MWh	Tapwater vraag in MWh	Tapwater in MW
Wonen	400.000 m2	35 watt	14,0 MW	1050	14.700	6.000	2
Kantoor	375.000 m2	35 watt	13,1 MW	850	11.135	-	
Bedrijfshal	250.000 m2	45 watt	11,3 MW	900	11.250	-	
Horeca/winkel	90.000 m2	40 watt	3,6 MW	1.100	3.960	-	
Totaal	1.115.000 m2		42 MW		41.045	6.000	2

Om de bebouwde omgeving jaarlijks van voldoende warmte te voorzien is 47.045 MWh aan warmte nodig. Dit is inclusief de tapwatervraag van de woningen.

In tabel 3.3-2 is ingevuld hoe de warmte wordt geleverd aan de woningen en welk deel van de bodem afkomstig is en welk deel van de warmtepomp afkomstig is. Voor tapwater is gerekend dat iedere woning een tapwatervat van 200 liter heeft, welke in 6 uur weer is op te laden (vaak wat sneller). De verwachting is dat 70% van de vaten gelijktijdig weer wordt opgeladen. De Seasonal Coefficient of Performance (SCOP) voor ruimteverwarming is 5,5 en de SCOP voor tapwaterverwarming is 3.

Tabel 3.3-2 Warmte geleverd door de bodem en door de warmtepomp per functie voor LTV en tapwater, met gelijktijdigheid

Functie	Verwarming bodem MWh	Verwarming warmtepomp MWh	Verwarming in MW bodem met gelijktijdigheid	Verwarming in MW warmtepomp met gelijktijdig	Tapwater in MW Bodem	Tapwater in MW Warmtepomp
Wonen	12.027	2.673	6,86	0,84	1,33	0,67
Kantoor	9.110	2.025	6,42	0,79		
Bedrijfs-hal	9.205	2.045	5,54	0,68		
Horeca/winkel	3.240	720	1,77	0,21		
Totaal	33.582	7.463	20,59	2,52	1,33	0,67

Om de gebouwen te verwarmen op een piekdag is $(20,59 + 1,33 =)$ 21,92 MW aan vermogen uit de bodem nodig. Het restant zijnde $(2,52 + 0,67 =)$ 3,19 MW wordt door de warmtepomp geproduceerd. Een warmtepomp produceert immers warmte als deze warmte uit de bodem overzet op het warmtenet/inpandig cv-systeem. Jaarlijks wordt $(33.582 \text{ (verwarming)} + 4.000 \text{ (tapwater)})$ 37.582 MWh uit de bodem onttrokken en $(7.463 + 2.000 =)$ 9.463 MWh wordt geproduceerd door de warmtepomp.

3.3.1 DISCLAIMER KLIMAATVERANDERING ALS STORENDE FACTOR DOOR DE TIJD

De bovengenoemde getallen zijn een verwachting op basis van het huidige klimaat zonder enige vorm van klimaatindexering en de huidige wet- en regelgeving voor bouwen. Beide zijn factoren die aan verandering onderhevig zijn. Zeker het klimaat kan een aanzienlijke impact hebben op de warmte- en koudevraag bovengronds. Ingenieursbureau DWA heeft onderzocht wat de impact van klimaatverandering op de warmte- en koudevraag van Nederlandse gebouwen heeft en de resultaten in TVL-magazine gepubliceerd³.

De studie heeft gekeken naar hoe de warmte- en koudevraag van kantoorgebouwen evolueert, bij het volgen van de vier dominante klimaatscenario's van het KNMI (gematigd, gematigd+, warm en warm+). De studie heeft gebruik gemaakt van de statistieken om een referentieklimaatjaar voor 2005 te modelleren, die iets warmer is dan de gemiddelde temperaturen tussen 1975 en 2005. Volgens de studie zal de warmtevraag in licht belaste kantoren met circa 9 tot 21% afnemen tussen 2005 en 2030, de koudevraag zal echter met 8 tot 25% toenemen. De verwachting van de studie is dat zelfs in de mildere scenario's de koudevraag groter zal zijn dan de warmtevraag in licht belaste kantoren.

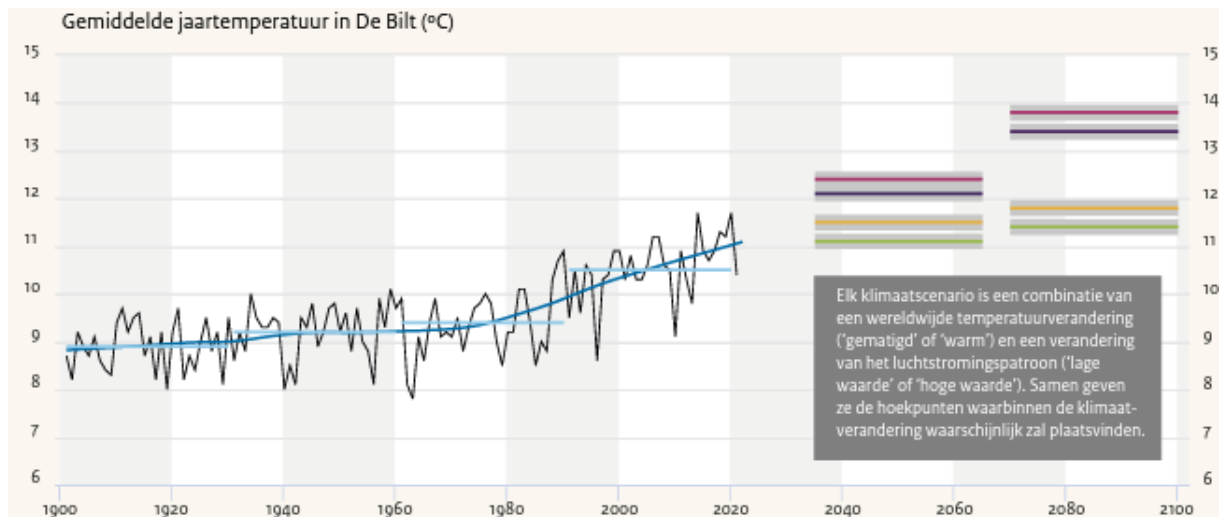
Voor woningen is de verwarmingsvraag nu en in de toekomst wel groter dan de koudevraag. Dit komt primair, doordat woningen een grote tapwatervraag hebben. Tevens zijn bewoners vaak thuis in ochtend en de avond wat gemiddeld koudere momenten zijn dan de reguliere kantoor tijden. Dit blijkt ook de studie 'Energievraag van ruimteteoeling in woningen' van TNO uit 2021. Zowel in 2020 als in 2050 zullen woningen gebouwd conform het bouwbesluit 2012 (bouwjaar 2016) een grotere vraag hebben naar warmte van een cv-systeem dan koude. Echter is de warmtevraag in 2020 een factor 2 hoger dan de koudevraag en in 2050 is dit nog maar 1,6 keer bij een gemiddelde ruimtetemperatuur van 22°C.

Het KNMI heeft in 2022 de 'Staat van het Klimaat 2021'⁴ uitgebracht. In deze uitgave van het KNMI is gereflecteerd hoe klimaatverandering het klimaat in Nederland heeft veranderd de afgelopen decennia en hoe deze ontwikkeling zich richting de toekomst door gaat zetten. Dit op basis van de meest actuele inzichten. Eén van de belangrijkste conclusies uit het rapport was: "Sinds 2000 neemt de jaargemiddelde temperatuur toe met ruim 0,3 °C per tien jaar, en is er niet langer sprake van een toename van de totale hoeveelheid neerslag in een jaar".

In figuur 3.3-2 op de volgende pagina is te zien hoe het KNMI verwacht dat de jaargemiddelde temperatuur zich gaat ontwikkelen tot 2100. Het meest waarschijnlijke scenario is dat tenzij er extreme acties worden genomen en we de anderhalve graad doelstelling halen, het huidige tempo van opwarmen wordt gehandhaafd tot 2050. Vanuit daar kan de opwarming dan wel explosief stijgen, dan wel stabiliseren. Dit is naast onze emissies ook afhankelijk van de verandering in de golf- en het luchtstromenpatroon.

³ Town and Village Lite Magazine 11/2008; Met energieopslag in de bodem De impact van klimaatverandering op gebouwen

⁴ KNMI 2022: KNMI De staat van ons klimaat 2021; Nederlands weer in tijden van klimaatverandering, KNMI, De Bilt, 26 p



Figuur 3.3-2 Opwarming van de Nederlandse jaargemiddelde temperatuur volgens KNMI

Het Nederlandse klimaat warmt sneller op dan het wereldwijd gemiddelde. Dit komt enerzijds doordat we dichterbij de polen (die het snelst opwarmen) liggen dan bij de evenaar en anderzijds, doordat klimaatverandering op land sneller gaat dan op de zeeën en oceanen. De aardkorst wordt echter voor 71% bedekt door zeeën en oceanen.

De balans tussen verwarmen en koelen zal de komende 20 jaar aanzienlijk veranderen. Dit heeft als gevolg dat het in balans houden van bodemenergiesystemen met de tijd meer of juist minder energie zal gaan kosten.

3.4 MASTERPLAN BOGAARD STADSCENTRUM EN OMGEVING

Bogaard stadscentrum is een groot winkelcentrum en was ten tijde van haar ontwikkeling één van de eerste in haar soort. Dit veranderde op het moment dat steeds meer omliggende steden hun eigen (modernere) winkelcentra ontwikkelden en bouwden. Bogaard stadscentrum vraagt om een herstructurering waarbij wonen en werken worden meegenomen. Hiervoor is in 2019 een Masterplan⁵ vastgesteld. Het gebied wil de schakel vormen tussen de groene gebieden in het noorden en zuiden in de stad.

Een sfeerbeeld, zoals Bogaard stadscentrum er in 2030 uit moet komen te zien, is te zien in figuur 3.4-1-1. In het gebied van winkelcentrum Bogaard stadscentrum en zijn omgeving vinden nu diverse ontwikkelingen plaats. Een deel van de vernieuwingen van Bogaard stadscentrum en omgeving zijn gerealiseerd, zoals de bouw van gebouw 1 en 10 op het figuur (De Generaal en The Minister). Als Bogaard stadscentrum volledig is gerealiseerd dan telt het:

- 3.000 woningen met circa 250.000 m² aan verwarmd/gekoeld vloeroppervlak;
- 60.000 m² aan detailhandel (winkels);
- 25.000 m² vloeroppervlak voor horeca, Leisure, kantoren en maatschappelijke functies;
- 25.000 m² voor overige functies.

Dit is inclusief ontwikkelingen in de omgeving, zoals de herontwikkeling van de “HGB-locatie.

⁵ Masterplan In de Bogaard, december 2019.

<https://rijswijk.bestuurlijkeinformatie.nl/Agenda/Document/92d13c75-3408-4b2f-b174-42c998cb0b0b?documentId=ad37ee85-233b-4197-b69d-0236281c99d6&agendaItemId=eb2a50a9-a982-4b0b-9187-6789477b193e>



Figuur 3.4-1-1 Bogaard stadscentrum en Omgeving

Bovengrondse warmtevraag

Rond 2030 is de verwachting dat Bogaard stadscentrum en haar omgeving volledig herontwikkeld is en 3.000 woningen telt met een verwarmd/gekoeld vloeroppervlak van circa 250.000 m². Ook telt de Bogaard in 2030 ongeveer 110.000 vierkante meter bedrijfsploeroppervlak. Het grootste gedeelte bestaat uit nieuwbouw en een gedeelte is vergaande renovatie, zoals de gebouwen The Minister en De Generaal. In tabel 3.3-3 is de warmte- en vermogensvraag van deze gebouwen zonder gelijktijdigheid opgenomen.

Met betrekking tot de gelijktijdigheid is gerekend met een percentage van 65% voor het draaiend houden van de LTV-verwarming op zeer koude dagen. Dit komt primair door de verdeling tussen kantoor en bedrijfshal (primaire vermogensvraag overdag) en woningen/horeca/winkel (piekvraag vooral in de avonden).

Tabel 3.3-3 Warmtevraag van de gebouwen op maxima, dus zonder gelijktijdigheid van Bogaard

Functie	Vloer-oppervlak	Vermogen per m2	Totaal vermogen	Vollast-uren per jaar	Warmte-vraag in MWh	Tapwater-vraag in MWh	Tapwater in MW
Wonen	250.000 m2	35 watt	8,75 MW	1.050	9.188	4.500	1,5
Horeca/winkel	75.000 m2	40 watt	3,0 MW	1.300	3.900	-	
Kantoren	15.000 m2	35 watt	0,6 MW	850	510	-	
Overig commercieel	20.000 m2	35 watt	0,7 MW	1.000	700	-	
Totaal	360.000 m2		13,1 MW		14.298		4.500

In tabel 3.3-4 is de warmteproductie vanuit de bodem en de warmtepomp opgenomen. Voor tapwater is gerekend dat iedere woning een tapwatervat van 200 liter heeft, welke in 6 uur weer is op te laden (vaak sneller). De verwachting is dat 70% van de vaten gelijktijdig wordt opgeladen. De SCOP voor ruimteverwarming is 5,5 en de SCOP voor tapwaterverwarming is 3.

Tabel 3.3-4 Warmte geleverd door de bodem en door de warmtepomp per functie voor LTV en tapwater, met gelijktijdigheid van Bogaard

Functie	Verwarming bodem MWh	Verwarming warmtepomp MWh	Verwarming in MW bodem met gelijktijdigheid	Verwarming in MW warmtepomp met gelijktijdig	Tapwater MW Bodem	Tapwater in MW Warmte-pomp
Wonen	7.516	1.672	4,65	1,03	1,00	0,50
Kantoor	3.191	709	1,59	0,36		
Bedrijfs-hal	417	93	0,32	0,07		
Horeca/winkel	572	128	0,37	0,08		
Totaal	11.696	2.602	6,93	1,54	1,00	0,50

Om de gebouwen te verwarmen op een piekdag is $(6,93 + 1,54 =) 7,93$ MW aan vermogen uit de bodem nodig. Het restant zijnde $(1,54 + 0,50 =) 2,04$ MW wordt door de warmtepomp geproduceerd. Een warmtepomp produceert immers warmte als deze warmte uit de bodem overzet op het warmtenet/inpandig cv-systeem. Jaarlijks wordt $(11.696 \text{ (verwarming)} + 3.000 \text{ (tapwater)} =) 14.696$ MWh uit de bodem onttrokken en $(2.602 + 1.500 =) 4.102$ MWh wordt geproduceerd door de warmtepomp.

4 DE RIJSWIJKSE BODEM, GRONDWATERKWALITEIT EN BODEMBELANGEN

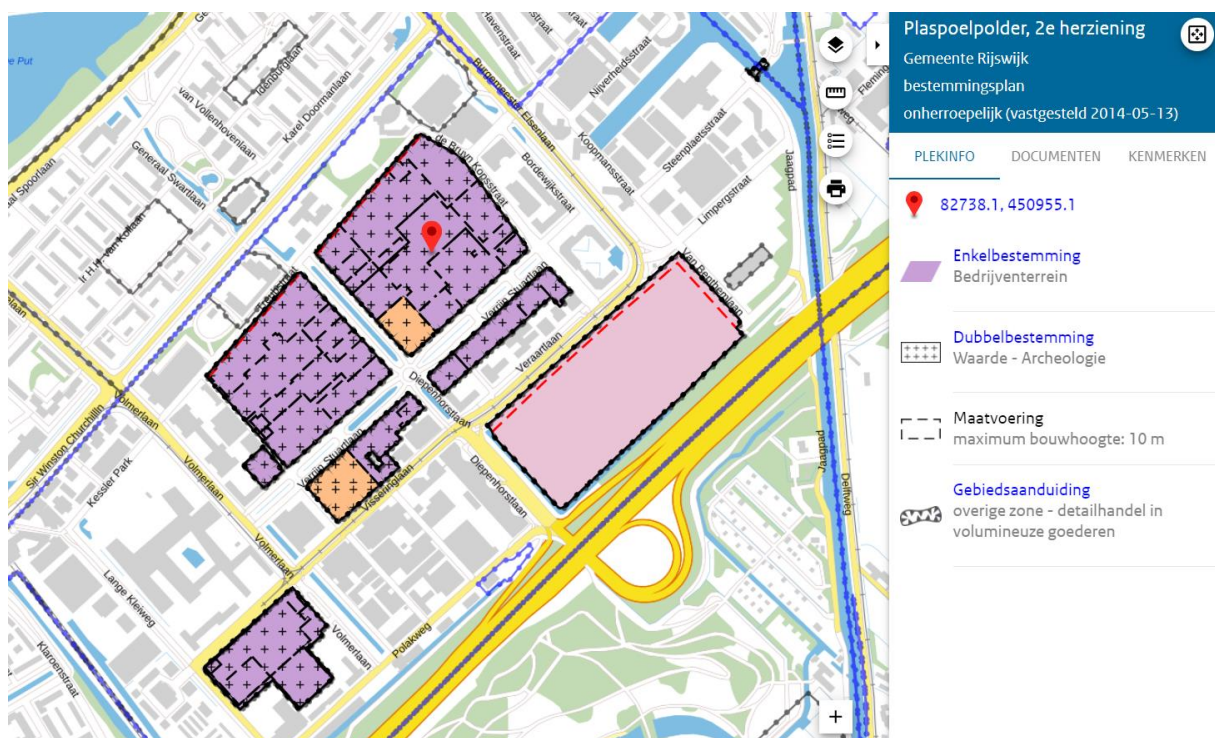
De opbouw van de bodem is van groot belang voor het goed functioneren van een bodemenergiesysteem. Daarnaast moet de aanwezigheid van concurrerende bodembelangen worden onderzocht. In dit hoofdstuk wordt de belangrijkste bevindingen besproken van het “Advies grootschalige toepassing van bodemenergie in Rijswijk” van VGHM⁶ alsmede aanvullende gebied specifieke risico's en overige bodembelangen.

4.1 AANWEZIGE BODEMBELANGEN

Het realiseren van een bodemenergiesysteem is niet overal toegestaan. De bodem vervult meerdere functies en niet al deze functies zijn mogelijk naast het winnen van bodemenergie. De grootste beperkingen voor bodemenergie vormen:

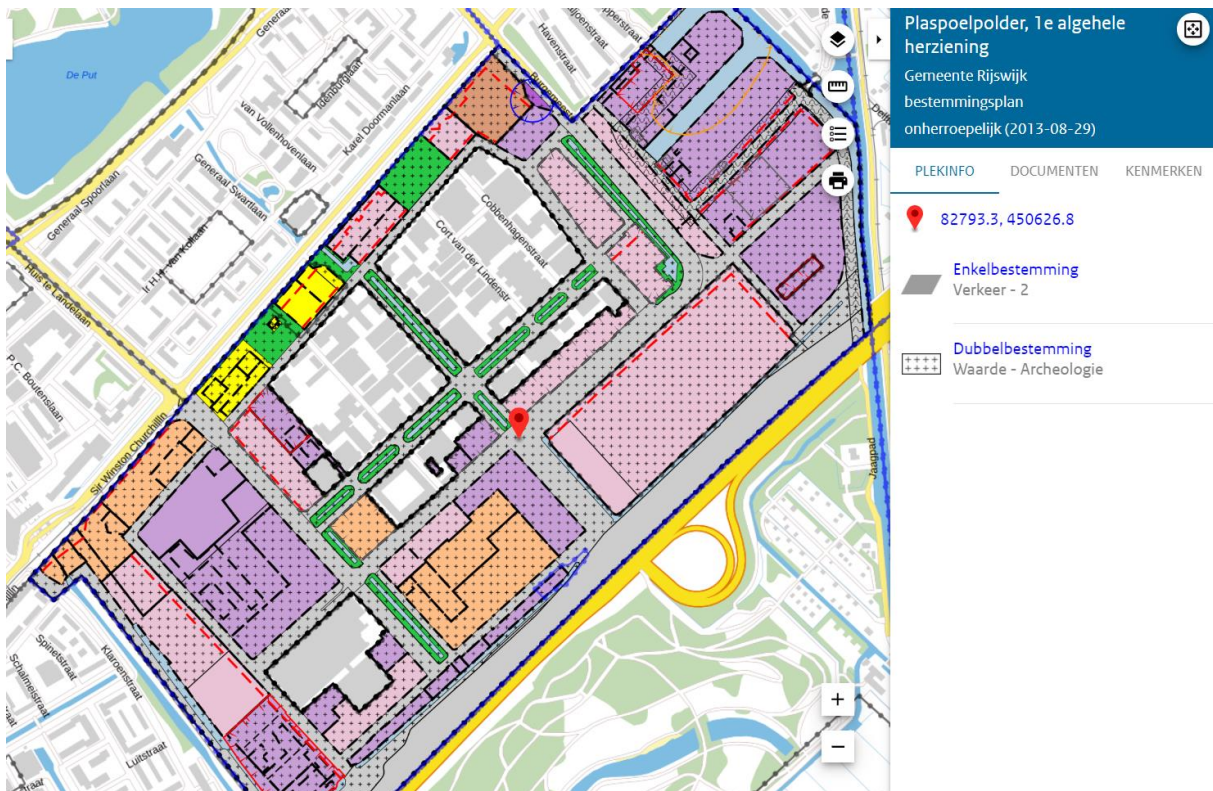
- Gebieden met aardkundige waarden;
- Gebieden met archeologische waarden;
- Gebieden met natuurwaarde;
- Verontreinigd diep grondwater;
- Tunnels en parkeergarages;
- Gebieden waar drinkwater wordt gewonnen.

Binnen Plaspoelpolder blijkt dat er op enkele locaties sprake is van een dubbel-bestemming archeologie van de ondergrond. Voor de gebieden waar er sprake is van een archeologische waarde is er een omgevingsvergunning nodig voor projecten dieper dan 0,6 m -maaiveld, zie ook de tweede herziening van het bestemmingsplan Plaspoelpolder (vastgesteld op 13-05-2014). De plankaarten van deze bestemmingsplannen zijn te zien in figuur 4.1-1 en figuur 4.1-2.



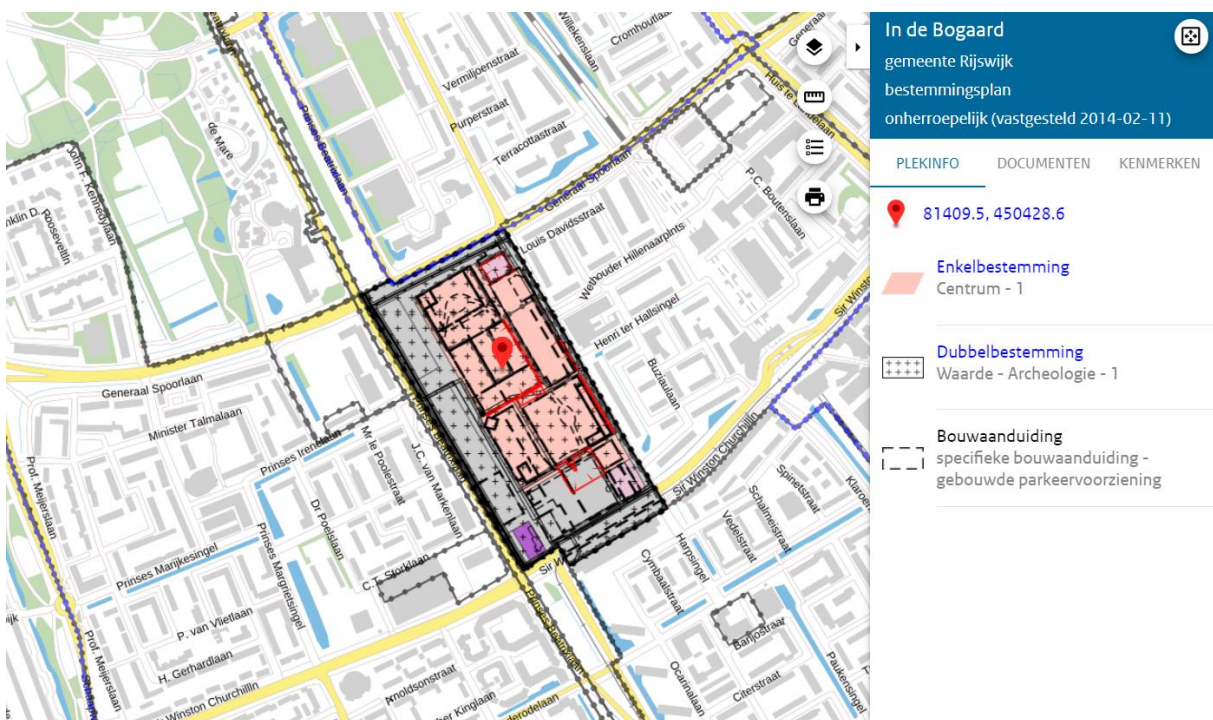
Figuur 4.1-1 Dubbelbestemming archeologie bestemmingsplan Plaspoelpolder 2^{de} herziening

⁶ VGHM 2021: Advies grootschalige toepassing van bodem-energie in Rijswijk



Figuur 4.1-2 Dubbelbestemming Archeologie Plaspoelpolder 1ste algemene herziening

Ook in Bogaard stadscentrum is er sprake van een dubbelbestemming archeologie met een archeologische waarde 1. Dit houdt in dat er een omgevingsvergunning benodigd is voor projecten die dieper gaan dan 0,5 m -mv én groter zijn dan 100 m². Zie hiervoor ook het bestemmingsplan 'In De Bogaard', vastgesteld op 2014-02-11. De plankaart van dit bestemmingsplan is in figuur 4.1-3 te zien.



Figuur 4.1-3 Dubbelbestemming archeologie bestemmingsplan In de Bogaard

Figuur 4.1-4 Gebieden waar restricties gelden voor bodemenergiesystemen

Op basis van het bodemloket zijn geen directe redenen om aan te nemen dat het grondwater op 120 meter diepte verontreinigd is en ongeschikt is voor bodemenergiesystemen⁷. Binnen de twee gebieden waar dit bodemenergieplan betrekking op heeft zijn wel tunnels en parkeergarages aanwezig, dan wel voorzien. Op de plek van een tunnel of parkeergarage is het niet mogelijk om een bodemenergiesysteem te realiseren. Hier moet bij de locatiekeuze van de bron rekening mee worden gehouden.

4.1.1 AANWEZIGE FUNCTIES DIE GEBRUIK BODEMENERGIESYSTEMEN BEPERKEN

Hoewel geen gebieden binnen Plaspoelpolder en Bogaard stadscentrum direct uitgesloten zijn voor de toepassing van bodemenergiesystemen, dient rekening gehouden te worden met enkele zettingsgevoelige objecten zoals tramlijnen en regionale waterkeringen. Een tramleiding doorkruist Plaspoelpolder en bij het boren voor een bodemenergiesysteem moet de positie van deze tramlijn worden meegenomen.

De initiatiefnemer dient de effecten van een beoogd open bodemenergiesysteem op de tramlijn aan te tonen, aangezien er zetting kan ontstaan als gevolg van veranderingen van het grondwaterpeil door het in gebruik hebben van het systeem. Als gevolg hiervan kan de trambaan verzakken. Daarnaast moet in het kader van elke vergunningsaanvraag voor een bodemenergiesysteem die nabij een tramlijn wordt gerealiseerd, onderzocht worden of de cumulatieve effecten van alle bodemenergiesystemen een negatief effect kan hebben op de tramlijn.

⁷ VGHM 2021: Advies grootschalige toepassing van bodem-energie in Rijswijk

De haven in Plaspoelpolder is onderdeel van een regionale waterkering. In de beschermingszone van een regionale waterkering mogen in principe geen boringen plaatsvinden. Als dit wel wenselijk is, moet in overleg met het Hoogheemraadschap van Delfland worden gekeken naar de eventuele mogelijkheden om dit wel te kunnen doen. Het waterschap ziet liever niet dat er in een kering of de veiligheidszone van een kering wordt geboord, met oog op de veiligheid van de kering. Het kan soms wel na een maatwerkberekening.

4.1.2 AANWEZIGE OBES EN GBES

De aanwezige bodemenergiesystemen (3 in Bogaard stadscentrum en 4 in Plaspoelpolder) zijn niet geordend en hebben daarmee geen ideale ligging voor de optimale benutting van het terrein. Om negatieve interferentie te voorkomen mag een koude bron als vuistregel niet binnen twee keer de thermische straal van een warme bron liggen en omgekeerd⁸. Een studie moet echter altijd aantonen dat geen sprake is van negatieve interferentie. Voor de bestaande bronnen moeten de grenzen ook binnen de nieuwe ruimtelijke regels worden gerespecteerd.

Het gebouw 'The Minister' gelegen in Bogaard stadscentrum heeft een open bodemenergiesysteem in gebruik. Deze bron volgt de dominante grondwaterstroomrichting. Binnen Plaspoelpolder zijn, zover bekend, twee open bodemenergiesystemen aanwezig bij het gebouw van het Europees Octrooibureau. De installatie bestaat uit twee doubletten, waaruit gelijktijdig 400 m³ water per doublet te onttrekken is. Deze systemen volgen niet de grondwaterstroomrichting. De warme en koude bron zijn 100 meter van elkaar verwijderd. Eenzelfde buffer moet aangehouden worden tussen nieuwe bronnen.

In Plaspoelpolder bevinden zich langs de Lange Kleiweg twee monobronnen. De monobron bij 'de Lobby' gebruikt het derde watervoerende pakket. De monobron bij het voormalige Shell-gebouw onttrekt haar warmte en koude uit het eerste watervoerende pakket. Dit was ten tijde van het slaan van de bron nog toegestaan. In paragraaf 5.1 onder figuur 5.1-1 en figuur 5.1-2 zijn de systemen te zien.

4.1.3 VOLDOENDE SCHOON WATER

In de brief water en bodem sturend⁹, is de rol van water- en de bodem voor Omgevingsbeleid vastgelegd. Een belangrijk uitgangspunt in het landelijk beleid is dat de bodem multi-inzetbaar moet zijn en blijven. Binnen het ruimtelijk domein voorziet grondwater in twee primaire functies, namelijk drinkwaterwinning en bodemenergiesystemen. De laatstgenoemde mag niet zorgen voor beperkingen van de mogelijkheden voor drinkwaterwinning.

Hoewel Rijswijk binnen het leveringsgebied van Dunea valt, die niet drinkwater uit de bodem haalt, maar uit rivierwater produceert, is het alsnog van groot belang dat de bodem in geval van nood de functie als drinkwaterleverancier (na na-zuivering) kan blijven vervullen. Hierom is het van belang om zoet en zout water in de bodem niet te mengen. Dit is onder meer mogelijk door een bodemenergiesysteem binnen hetzelfde watervoerend pakket te blijven.

Met betrekking tot het borgen van de kwaliteit van het grondwater is de provincie, echter primair aan zet. Via dit plan geeft de gemeente tevens invulling aan de wens om bodemenergie (in gebieden waar dit intensief gebruikt gaat worden) ruimtelijk te ordenen.

⁸ Gesprek gevoerd met het gecertificeerde bedrijf VGHM dat systemen conform de vigerende BRL normen ontwerpt

⁹ Kamerbrief kabinet, november 2022. <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-c35e65eba0903d738ae26dab222462337b0d8de7/pdf>

4.2 GEOLOGISCHE ASPECTEN

Bodemenergiesystemen bestaan in twee vormen, open systemen en gesloten systemen. Open systemen onttrekken warmte of koude uit grondwater en gebruiken hiervoor watervoerende pakketten. Een watervoerend pakket is een bodemlaag waar bodemwater doorheen stroomt. Watervoerende pakketten liggen tussen niet watervoerende lagen (zoals klei en veen) in. De bodem onder Rijswijk telt 3 watervoerende pakketten. Gesloten systemen winnen de warmte of koude niet uit grondwater, maar direct uit de bodem. Beide systemen zijn nader beschreven in hoofdstuk 4.

Voor de opbouw van de bodem, zie ook figuur 4.2-1. De tabel is opgesteld met behulp van gegevens van het dinoloket van TNO (Regis II v2.2; GeoTop v1.4, 2023)¹⁰.

Figuur 4.2-1 Bodemopbouw Rijswijk

Diepte (m – N.A.P.)	Bodemlaag en – eigenschappen	Afzetting/formatie
0 - 20	Deklaag (Zandige) klei, veen en fijn zand	Holocene deklaag
20 – 40 tot maximaal 55	Watervoerend pakket 1 Matig tot zeer grof zand met enkele kleilagen	Formatie van Kreftenheye Formatie van Urk
Ca. 40 - 55	1e scheidende laag Klei en fijn zand N.B: komt alleen voor in het gebied grofweg ten zuidoosten van de Sir Winston Churchilllaan en ten zuidwesten van de Volmerlaan	Formatie van Stamproy Formatie van Waalre – 1 ^e kleiige eenheid
48 à 55 – 110 à 115	Watervoerend pakket 2 Afwisselend klei en matig fijn tot matig grof zand 20-30% dikte geschikt voor OBES	Formatie van Waalre – overige kleiige eenheden Formatie van Peize
110 à 115 – 115 à 120	2 ^e scheidende laag Klei en fijn zand	Formatie van Maassluis – 1 ^e kleiige eenheid
115 à 120 – 240 à 245	Watervoerend pakket 3 Afwisselend klei en matig fijn tot matig grof zand, 30-40% dikte geschikt voor OBES	Formatie van Maassluis – zandige en overige kleiige eenheden

In de provincie Zuid-Holland is in principe een verbod op de realisatie van open bodemenergiesystemen in het eerste watervoerende pakket. Dit verbod is echter niet van toepassing op gesloten bodemenergiesystemen. Het tweede watervoerende pakket in Rijswijk is niet geschikt voor de realisatie van een open bodemenergiesysteem, aangezien de eerste scheidende laag op sommige plekken ontbreekt. Hierdoor is er kans op vermenging van zoet (drink)water en zout grondwater (zie paragraaf 3.3).

In de Rijswijkse gebieden Bogaard stadscentrum en Plaspoelpolder is daarom alleen het derde watervoerende pakket geschikt. Dit pakket bevindt zich op een diepte van 115 à 120 tot 240 à 250 meter onder het maaiveld. Het bestaat hoofdzakelijk uit matig fijn tot matig grof zand, onderbroken door enkele kleilagen en ongeschikte fijne zandlagen. De totale dikte van

¹⁰ <https://www.dinoloket.nl/>

zandlagen, waarin de filters voor een open bodemenergiesysteem geplaatst kunnen worden, is ca. 30 tot 40 meter.

Uit dit derde watervoerende pakket is met reguliere bronnen en afhankelijk van de lokale bodemopbouw en gekozen boordiameter, ongeveer 80 m³/h per bron te onttrekken (bijlage 1). Bij een temperatuurverschil van 6°C tussen onttrokken en geïnjecteerd grondwater staat dit gelijk aan een vermogen van ca. 555 kW. Voldoende voor de verwarming van 15.000 tot 20.000 m² nieuwbouwvloeroppervlak per bron.

4.3 HYDROLOGISCHE ASPECTEN

Wanneer gekeken wordt naar de geschiktheid van het grondwater in het derde watervoerende pakket, dan stelt het “Advies grootschalige toepassing bodemenergie in Rijswijk” van VGHM het volgende.

Zoutgehalte

Het grondwater in het derde watervoerende pakket is zout (> 1000 mg/l). Het risico op vermenging van zout met brak of zoet grondwater ten gevolge van open bodemenergiesystemen is zeer laag, door het voorkomen van scheidende kleilagen tussen de brak/zout grens en het derde watervoerende pakket.

Bij grootschalige inzet van open bodemenergiesystemen in het 2^e watervoerende pakket is er een hoog risico op vermenging van zoet, brak en zout grondwater. Dit is onwenselijk, omdat het een netto verplaatsing van zout naar ondiepere lagen tot gevolg heeft. Dit is dan ook niet toegestaan vanuit de provincie Zuid-Holland (het bevoegd gezag). Tevens zal vermenging leiden tot een afname in de zoetwatervoorraad, hetgeen gevolgen heeft voor de landbouw en natuur. Om deze reden worden open bodemenergiesystemen in het 2^e watervoerende pakket niet toegestaan, tenzij de initiatiefnemer kan aantonen dat geen vermenging zal plaatsvinden.

Grondwaterstroming

Grondwater stroomt in de gemeente Rijswijk van westnoordwest naar oostzuidoost. Bij voorkeur worden warme bronnen van OBES zoveel mogelijk stroomafwaarts van andere warme bronnen geplaatst. Ditzelfde geldt voor koude bronnen. De grondwaterstroomsnelheid in Rijswijk in het derde watervoerende pakket is echter zeer laag: hij varieert tussen de 1,5 tot 3 meter per jaar. Een lage stroomsnelheid is wenselijk voor het winnen van bodemwarmte- en koude: de verliezen zijn daarmee beperkt. De lage grondwaterstroomsnelheid maakt de noodzaak tot het, parallel aan de grondwaterstroming, ordenen van bronnen minder groot.

Artesisch water

Bij iedere onttrekking van het grondwater stijgt het omliggende grondwater mee. Wanneer de stijghoogte van het grondwater groter is dan het maaiveld, dan komt er water uit de bodem. Dit water wordt ook wel ‘artesisch water’ genoemd. De kans op het voorkomen hiervan bij het gebruik van een OBES uit het derde watervoerend pakket is beperkt, conform het ‘advies grootschalige toepassing van bodemenergie’ van VGHM. In de buurt van de DSM-fabriek, in Delft, is de stijghoogte -1 meter ten opzichte van het maaiveld.

Voorafgaand aan het boren moet altijd onderzocht worden of artesisch water kan voorkomen. Zo ja dan biedt een verhoogde boorstelling en extra boorspoeling mogelijk een uitkomst om dit risico te mitigeren. Rondom DSM is een meetnetwerk voor het grondwater gerealiseerd.

Bronverstopping

Eén van de nadelen van een (open)bodemenergiesysteem is dat verstopping kan plaatsvinden. In de basis komt verstopping voor door zeer fijn zand, zilt en klei dat de bron in

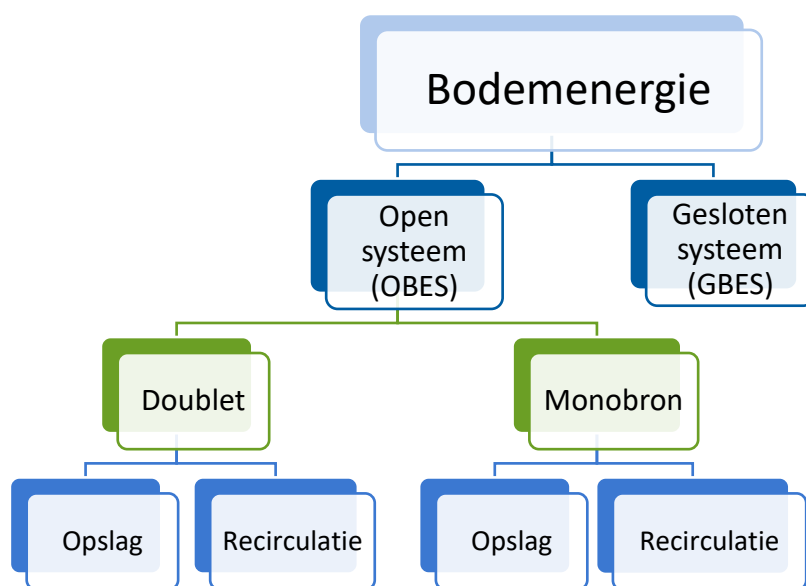
wordt getrokken, of door neerslagreacties als gevolg van het mengen van grondwater met verschillende samenstellingen, waaronder ijzerflocculatie of sulfaatreductie.

In Rijswijk is de kans op het aantrekken van kleine deeltjes hoog. Het risico is te beperken door een bronfilter toe te passen met fijnere filterspleten in combinatie met een fijnkorrelige filter-omstorting. Verder is het van belang dat de installatie minimaal tweemaal per jaar wordt schoongespoeld (gespuid). Het zogeheten brijnwater wat daarbij uit de bron komt, moet terug in de bodem worden gebracht of in het vuilwaterriool afgevoerd worden. Op deze wijze komt het brijnwater bij de AWZI terecht om gezuiverd te worden. De extra vervuiling en met name de zouten in dit brijnwater, maakt het mogelijk zuiveren van het water voor drinkwater in toekomst, extra lastig dan wel duur. Ook al is dit brijnwater qua percentage zeer beperkt, het is wel een extra vervuiling. Het is nu te vroeg om nu al allerlei aanvullende maatregelen te nemen voor het brijnwater uit de open bodemenergiesystemen. Op de duur moet echter niet uitgesloten worden dat er aanvullende voorwaarden gesteld worden aan het lozen van brijnwater op het riool. Denk daarbij aan het verplicht terugbrengen in de grond, dan wel verbod op het lozen in het vuilwaterriool.

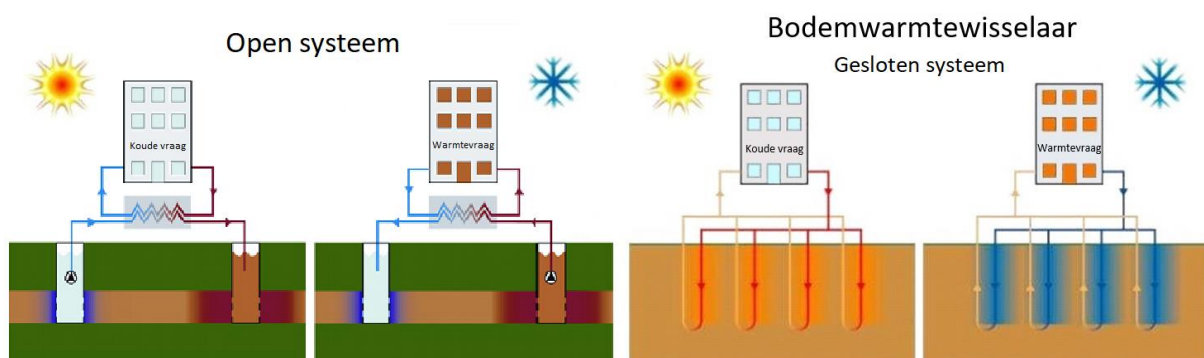
5 VERSCHILLENDE SOORTEN BODEMENERGIESYSTEMEN

Er zijn verschillende soorten bodemenergiesystemen met ieder hun eigen voor- en nadelen. In de basis is er onderscheid te maken tussen open systemen en gesloten systemen. Open bodemenergiesystemen slaan warmte- en koude op in waterdoorlatende zandlagen in de bodem door grondwater te verpompen (onttrekken en infiltreren). Gesloten bodemenergiesystemen onttrekken energie ten behoeve van koeling of verwarming uit de bodem en het grondwater door geleiding tussen een kunststof lus en de omringende bodem. Het grote voordeel van gesloten systemen is dat ze voor kleinschalige toepassingen zoals grondgebonden woningen en kleine appartementencomplexen of utiliteit eenvoudig zijn te realiseren en zeer onderhoudsvriendelijk zijn.

In figuur 5.1-1 zijn de verschillende categorieën bodemenergiesystemen te zien. In figuur 5.1-2 is het verschil tussen een open en een gesloten systeem te zien.



Figuur 5.1-1 Verschillende soorten bodemenergiesystemen



Figuur 5.1-2 Open bodemenergiesysteem (OBES) en gesloten bodemenergiesysteem (GBES)

5.1 OPEN BODEMENERGIESYSTEEM (OBES)

Open bodemenergiesystemen (OBES) zijn te omschrijven als een buffer van energie over de seizoenen heen. In de zomer wordt koud grondwater opgepompt en gebruikt om gebouwen te koelen. De warmte die hierbij uit het gebouw vrijkomt wordt in de bodem gepompt in de zogeheten 'warme bel'. In de winter wordt dit warme grondwater weer opgepompt om met tussenkomst van een warmtepomp de gebouwen te verwarmen. De koude die hierbij uit het gebouw vrijkomt wordt in de bodem gepompt in de zogeheten koude bel. Deze wordt het volgende seizoen weer gebruikt om te koelen.

5.1.1 DOUBLET EN MONOBRON

Een OBES kent in de basis twee verschijningsvormen, het doublet en de monobron.

5.1.1.1 Doublet

Een doublet is een open bodemenergiesysteem dat bestaat uit twee bronnen. Een bron bestaat uit een boring waarin in een geschikte zandlaag een filterbuis is afgesteld die is omstort met filterzand. Deze buis wordt richting maaiveld verlengd met een gesloten buis die is aangesloten op een pomp. Via de bron is grondwater op te pompen (onttrekken) en te injecteren (infiltreren) in de bodem. Een doubletbron kan op twee manieren functioneren, als opslagbron of als recirculatiebron.

Doubletten worden vooral toegepast worden bij een groter OBES, met een waterverplaatsingscapaciteit van minimaal 25 m³ water per uur tot, in Rijswijk, maximaal ca. 80 m³ water per uur. Dit staat gelijk aan een maximaal vermogen van 570 kilowatt voor warmte- en koude onttrekking, bij een delta T van ongeveer 6°C. Doubletten moeten een minimale onderlinge afstand hebben om geen negatief effect op elkaar te hebben.

5.1.1.2 Monobron

De monobron is een kleiner OBES dat haar warmte onttrekt met behulp van slechts één boring. Met monobronnen kunnen debieten worden gehaald tot wel 80 m³/h, maar vanwege de minder doorlatende bodem in Rijswijk zal dit eerder gelimiteerd zijn tot ca. 30 à 40 m³/h. De monobron kan in Rijswijk de volgende opbouw hebben:

- één boorgat waarin twee separate filterbuizen worden geplaatst op verschillende diepten;
- één boorgat met één stijg-/filterbuis waarin twee onttrekking-/infiltratiefilters, op verschillende hoogte, worden geplaatst.

De onttrekking en injectie van het grondwater vindt van boven gezien plaats op dezelfde locatie. Sommige partijen kiezen ervoor om het warme bronfilter boven te plaatsen, andere om het onder het koude bronfilter te plaatsen. Als meerdere monobronnen bij elkaar worden geplaatst is het van groot belang dat voor elke bron dezelfde keuze wordt gemaakt. Voor het overige werkt het systeem hetzelfde als een doubletsysteem.

5.2 GESLOTEN BODEMENERGIESYSTEEM (GBES)

Tot slot bestaat er nog gesloten bodemenergiesysteem. Dit systeem bestaat uit een U-vormige kunststof lus (bodemplus) die wordt neergelaten in een boorgat van over het algemeen tussen de 50 en 300 m diep. Door de bodemplus stroomt water of een mengsel van water en glycol welke de temperatuur van de bodem aanneemt. De bodemplus staat in verbinding met een warmtepomp. Voor woningen geldt over het algemeen dat ze een grotere warmte- dan koudevraag hebben. Bij gesloten bodemenergiesystemen wordt over het algemeen geen regeneratie toegepast, waardoor de systemen een koudeoverschot in de bodem veroorzaken.

5.3 REGENERATIE VAN EEN BODEMENERGIESYSTEEM

Als de warmte- en koudebehoefte van een gebouw of warmtenet niet in balans zijn kan een regeneratiesysteem of een secundair klimaatsysteem worden ingezet. Regeneratie zorgt er voor dat koude of warmte van buiten het systeem aan de bodem wordt toegevoegd, zodat de bodemtemperatuur in balans blijft. Drie regeneratiesystemen zijn denkbaar:

- Droge koelers;
 - o (warmtewisselaar gekoeld door omgevingstemperatuur)
- Oppervlaktewater (aquathermie);
 - o (verwarmen en koelen door het gebruik van warmte en koude uit oppervlaktewater. Warmte wordt eventueel in de grond opgeslagen).
- Zonnecollectoren;
- Overige externe warmtebronnen zoals restwarmte uit datacenters, koelcenters, rioolwaterzuiveringsinstallaties (riothermie) of drinkwaterleidingen.
- Elektriciteit in het algemeen.

Aquathermie kan zowel voor warmte- als koude regeneratie gebruikt worden. Aangezien er een grotere warmtevraag is dan koude vraag zal er met gebruik van een bodemenergiesysteem een koudeoverschot in de bodem ontstaan. Door middel van aquathermie kan de warme bron weer worden geregenereerd. Aquathermie is een overkoepelende naam voor TED (thermische energie uit drinkwater), TEA (thermische energie uit afvalwater en TEO (thermische energie uit oppervlaktewater). In onderhavig document wordt enkel TEO beschouwd.

De grootste wateren binnen de gemeente Rijswijk zijn 'De Put' op Te Werve en de haven en de Vliet in Plaspoelpolder. Overeenkomend met een studie van Syntraal¹¹ kan De Put gedurende een draaiseizoen ca. 30.780 GJ/8.550 MWh aan warmte leveren. Afhankelijk van de vergunningseisen is te bepalen hoeveel energie er daadwerkelijk uit het water onttrokken kan worden. De grootste restrictie waar Thermische Energie uit Oppervlakte watersystemen (TEO-systemen) op worden beperkt is de grootte van de koudepluim. De koudepluim wordt veroorzaakt, doordat de warmte uit het oppervlaktewater wordt onttrokken en dus kouder terug wordt geretourneerd in het oppervlaktewater. Het temperatuurverschil tussen het geretourneerde water en het ontvangende oppervlaktewater wordt aangeduid als de delta T.

In de praktijk wordt vaak met een delta T van 5°C gerekend. Indien het TEO-systeem 2.500 uur per jaar draait is een debiet benodigd van ca. 590 m³/h om de volledige potentie uit het oppervlaktewater van De Put te onttrekken. Het bovenstaande debiet lijkt aan de hoge kant om te onttrekken uit De Put. Wanneer de draaiuren of de delta T verhoogt kan worden zal dit leiden tot een lager debiet. Modelberekeningen kunnen worden gebruikt om te visualiseren hoe groot de koudepluim wordt.

Hieruit is af te leiden hoe groot het TEO-systeem kan zijn, zonder dat het systeem te veel invloed heeft op het watersysteem. Wanneer het oppervlaktewater te koud wordt kan dit zowel negatieve als positieve effecten hebben op de ecologie. Daarnaast dient er rekening te worden gehouden met de functie van het water. Indien de functie recreatie is, zal hier rekening mee moeten worden gehouden waar de koudepluim zich zal gaan bevinden.

De haven heeft op jaarbasis een potentie van 8.282 GJ/2.300 MWh aan warmte dat kan worden onttrokken. Dit komt neer op een debiet van ca. 160 m³/h wanneer het systeem 2.500 uur draait met een delta T van 5°C. Indien meer energie benodigd is, is een overweging om ook De Vliet te betrekken als warmtebron voor het TEO-systeem. Het gebruik van De Put als warmtebron voor een warmtenet op Te Werve is niet kansrijk.

¹¹ Syntraal 2019: Onderzoek aquathermie gemeente Rijswijk - Te Werve Rembrandtkwartier en Havengebied

De woningen zijn onvoldoende geïsoleerd. Het aanpassen van de woningen is te kostenintensief om een warmtenetwerk gevoed door aquathermie en open bodemenergiesystemen mogelijk te maken. Hierom voorziet de gemeente het gebruik van rest- en aardwarmte in een midden temperatuurnet als wenselijk voor het verwarmen van deze woningen. Voor het regenereren van bodemenergiesystemen in Plaspoelpolder of Bogaard stadscentrum biedt De Put mogelijk wel potentie.

6 RUIMTELIJKE INDELING PLANGEBIEDEN VOOR BODEMENERGIESYSTEMEN

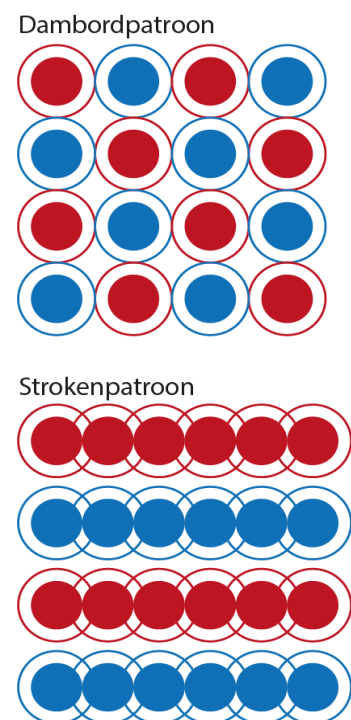
Gezien de hoge energievraag in de plangebieden, kan deze het beste worden ingevuld met behulp van open bodemenergiesystemen (OBES). De systemen moeten energetisch in balans blijven om ervoor te zorgen dat de ze elkaar zo min mogelijk negatief beïnvloeden en dat de bronnen zo dicht mogelijk op elkaar kunnen worden geplaatst. Recirculatiesystemen worden niet toegestaan omdat het bufferprincipe, wat open bodemenergiesystemen zo efficiënt maakt, voor deze systemen niet opgaat. Recirculatiesystemen nemen derhalve onnodig veel ruimte in beslag van de ondergrond.

De gemeente wil gesloten bodemenergiesystemen (GBES) toestaan binnen het plangebied met een maximale boordiepte van 110 meter onder maaiveld, ofwel de bovenkant van de scheidende kleilaag boven het derde watervoerende pakket. De systemen hebben dan geen significant effect op de temperatuur van het derde watervoerende pakket en worden dus verticaal gescheiden van de open bodemenergiesystemen in dat pakket. Hiermee wordt de ondergrond zo optimaal mogelijk benut: gesloten systemen benutten het bovenste deel, en open systemen het dieper gelegen 3^e watervoerende pakket.

Met betrekking tot het efficiënt benutten van de bodem zijn er in feite twee patronen haalbaar, zijnde het dambordpatroon en het strokenpatroon (of combinaties daartussen). De twee primaire patronen zijn weergegeven in figuur 6-1.

Het voordeel van het dambordpatroon is dat het effect op de grondwaterstand minimaal is, waardoor hydrologische effecten zoals het vermengen van zoet en brak of zout grondwater en het verlagen of verhogen van de grondwaterstand aan maaiveld worden geminimaliseerd. Het risico op dergelijke effecten is echter laag voor open bodemenergiesystemen in het derde watervoerende pakket door de vele scheidende kleilagen tussen de systemen en maaiveld. Het nadeel is dat warme bronnen niet bij andere warme bronnen kunnen worden geplaatst (clusteren) waardoor per bron meer ruimte benodigd is en de warme bronnen ook meer temperatuurverlies kennen. Hetzelfde geldt voor de koude bronnen. Als gevolg kan op eenzelfde grondoppervlak met een dambordpatroon minder warmte dan wel koude worden opgeslagen. In Rijswijk is alleen het derde watervoerende pakket goed geschikt voor bodemenergie te gebruiken. Het uitgangspunt is om het strokenpatroon toe te passen.

Een voordeel van het strokenpatroon is dat deze zich beter leent om bronnen te realiseren. Immers hebben de wegen en gebouwen een grid-achtig patroon in zowel Bogaard stadscentrum als Plaspoelpolder. Bij een damboordpatroon kan het voor veel bedrijven mogelijk lastig zijn ruimte te vinden voor een bron. Het realiseren van een netwerk kan het tevens eenvoudiger maken voor kleinere gebouwen om op bodemenergie aan te sluiten. Veel gebouwen hebben namelijk een oppervlakte die te klein is voor het gebruiken van een OBES. De gemeente acht een bronnet of (lage temperatuur) warmtenet wenselijk en stimuleert dit door het ruimtelijk mogelijk te maken. De gemeente zal echter niet deelnemen in dergelijke netwerken.



Figuur 6-5.3-1 Winningssystemen

6.1 RUIMTELIJKE INDELING BODEMENERGIESYSTEMEN PLASPOELPOLDER EN BOGAARD STADSCENTRUM

Om inzicht te krijgen in de potentie van de bodem en de effecten op overige belangen is als basis voor beide plangebieden een ruimtelijke indeling voor OBES met een strokenplan ontworpen. Vanuit dit ontwerp zijn modelberekeningen gemaakt. De modelberekeningen zijn gebruikt om de indeling te optimaliseren op basis van een maximale benutting van de oppervlakte. De bestaande systemen zijn in de modellering meegenomen.

De effecten die deze indeling heeft op het derde watervoerende pakket, evenals de berekeningen zijn nader beschreven in hoofdstuk 6 en in bijlage 4.

Plaspoelpolder

Om de bodem optimaal te benutten binnen Plaspoelpolder is gekozen om een strokenpatroon voor warme en koude bronnen aan te houden. Dit strokenpatroon loopt van noordwest naar zuidoost. Deze structuur is gekozen, omdat bij het gebouw van het Europees Octrooibureau al veel bodemenergie wordt gewonnen.

De gemeente houdt in het gebied van Plaspoelpolder stroken aan van 100 meter breed voor koude en warmte. De tussenzones (bufferzone) is 50 meter breed. In Plaspoelpolder is er geen plaats voor monobronnen of doublet recirculatiebronnen, ook niet in de bufferzones. Verder zijn alle GBES die niet dieper reiken dan 110 meter toegestaan. In de noordwestelijke hoek van het bedrijvenpark en zuidwestelijke hoek van het park zijn al OBES-systemen aanwezig. Hier is in het winningsplan door stroken om te draaien en buffers toe te voegen zo goed als mogelijk rekening meegehouden.

Bogaard stadscentrum

We houden in het gebied van Bogaard stadscentrum stroken aan van 90 meter breed voor koude en warmte. De tussenzone (bufferzone) is 45 meter breed. Er is in Bogaard stadscentrum geen plaats voor monobronnen of doublet recirculatiebronnen, ook niet in de bufferzones. Verder zijn alle GBES toegestaan mits ze niet dieper reiken dan 110 meter.

In figuur 6.1-1 is de winningskaart voor Bogaard stadscentrum te zien. In figuur 6.1-2 is de winningskaart voor Plaspoelpolder te zien. De bestaande bodemenergiesystemen te zien op de kaart zijn alle bodemenergiesystemen die zijn opgenomen in het Landelijk grondwater register (LGR), de data hiervoor wordt aangeleverd aan de RVO, die deze via OBES-tools en het Nationaal Georegister ontsluit.

Motivatie meenemen Elsenburgerbos en omgeving rondom Bogaard stadscentrum

De verwachting is dat de capaciteit van de bodem direct onder zowel Bogaard stadscentrum als onder Plaspoelpolder, niet voldoende is om de gebouwen duurzaam te verwarmen en te koelen. Het Elsenburgerbos ligt ten zuiden van de A4/Plaspoelpolder en heeft nu en in de toekomst geen bovengrondse warmte- of koudevraag. De gemeente staat positief tegenover het idee een bronnetwerk in Plaspoelpolder, dat aanvullend van duurzame warmte en koude wordt gevoed met bodemenergiesystemen in het Elsenburgerbos.

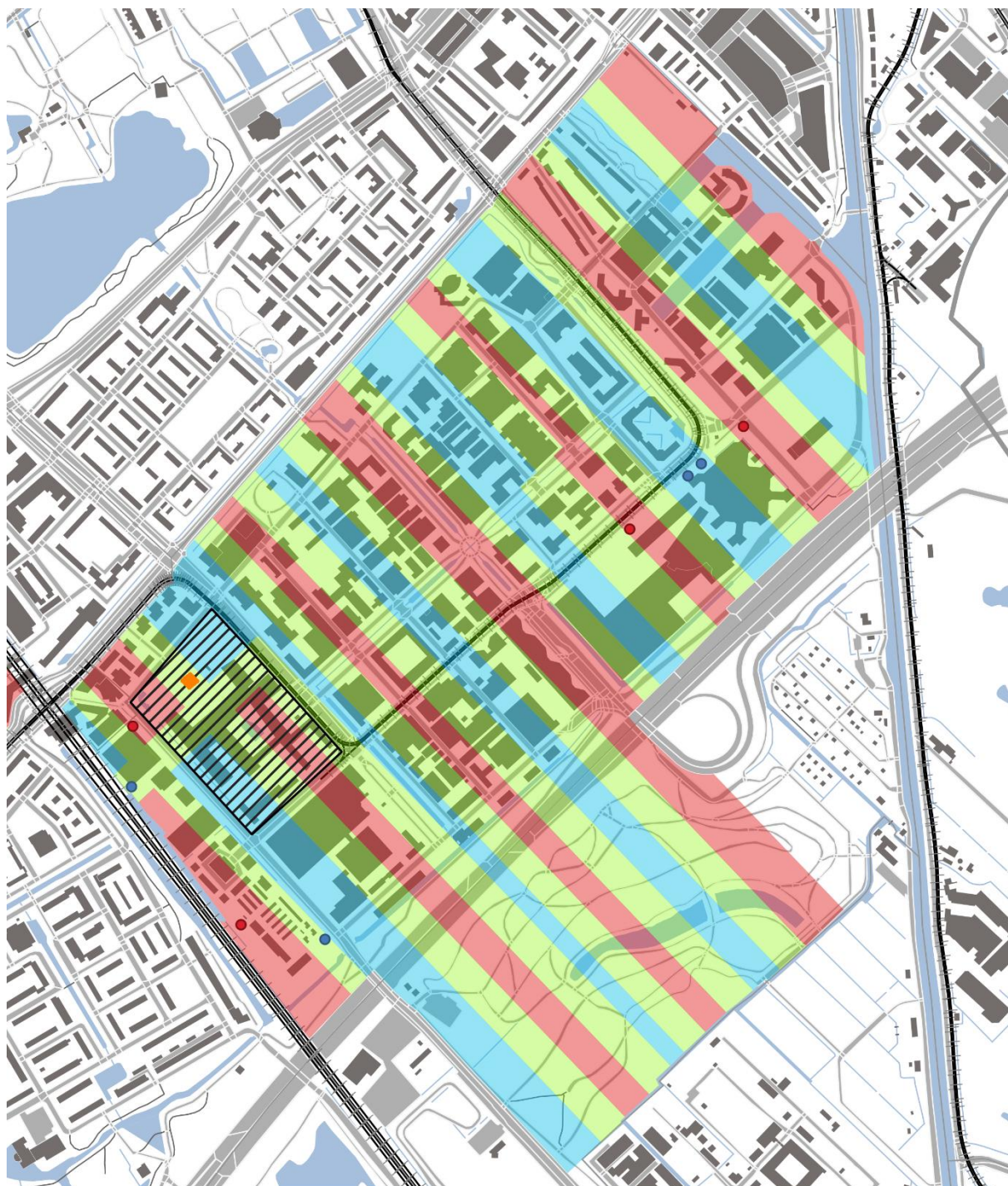
De realisatie van bodemenergiesystemen in dit gebied mag niet ten kosten gaan van de aanwezige natuur- en recreatiewaarde. Dit borgen we door in overleg te gaan met de initiatiefnemer over de ruimtelijke inpassing van het systeem in het park. De installatie mag per definitie niet boven het maaiveld uitsteken in deze gebieden.

De woningen rondom Bogaard stadscentrum zijn grotendeels ontwikkeld in de jaren '50 tot '70 en grotendeels in bezit van woningcorporaties. Deze woningen zijn, zonder het maken van veel kosten, niet geschikt om te verwarmen met een bodemenergiesysteem. Mits de woningen wel geïsoleerd worden tot het niveau dat deze met een bodemenergiesysteem verwarmd/gekoeld kunnen worden, dan zou het bodemenergiesysteem voldoende capaciteit moeten bieden om de woningen te verwarmen.

Hierom wil de gemeente de initiatiefnemers de gelegenheid geven om rondom Bogaard stadscentrum open bodemenergiebronnen (OBES) te boren die warmte en koude aan een netwerk voor Bogaard stadscentrum leveren. Het gebruik van bodemenergiesystemen vraagt de minste energie voor verwarmen en koelen en heeft als verwarming- en koelsysteem ook de laagste impact op het elektriciteitsnet. De gemeente ziet daarom liever dat de bodem van de nabije omgeving wordt benut, dan dat initiatiefnemers overstappen op luchtwarmte en luchtkoeling, waardoor de energievraag van het gebied stijgt.

Innovatiezone HT-ATES Kesslerpark

TNO heeft een vergunning ontvangen om onder het Kesslerpark hoge temperatuur warmte (HTO) op te slaan in het derde watervoerende pakket. Dit is hetzelfde watervoerende pakket, waarin veel OBES-systemen zullen worden geïnstalleerd. Volgens de eerste resultaten van de studie zou de impact op OBES-systemen beperkt moeten zijn. De gemeente heeft hierom het Kesslerpark als innovatiezone voor HTO aangewezen. Het is nog steeds mogelijk om OBES-systemen in het park te realiseren, wel moet met de vergunde HTO rekening gehouden worden.



Legenda

Bestaande bodemenergiesystemen Warme en koude zones OBES

- Warme bron
- Koude bron
- GBES < 110 m

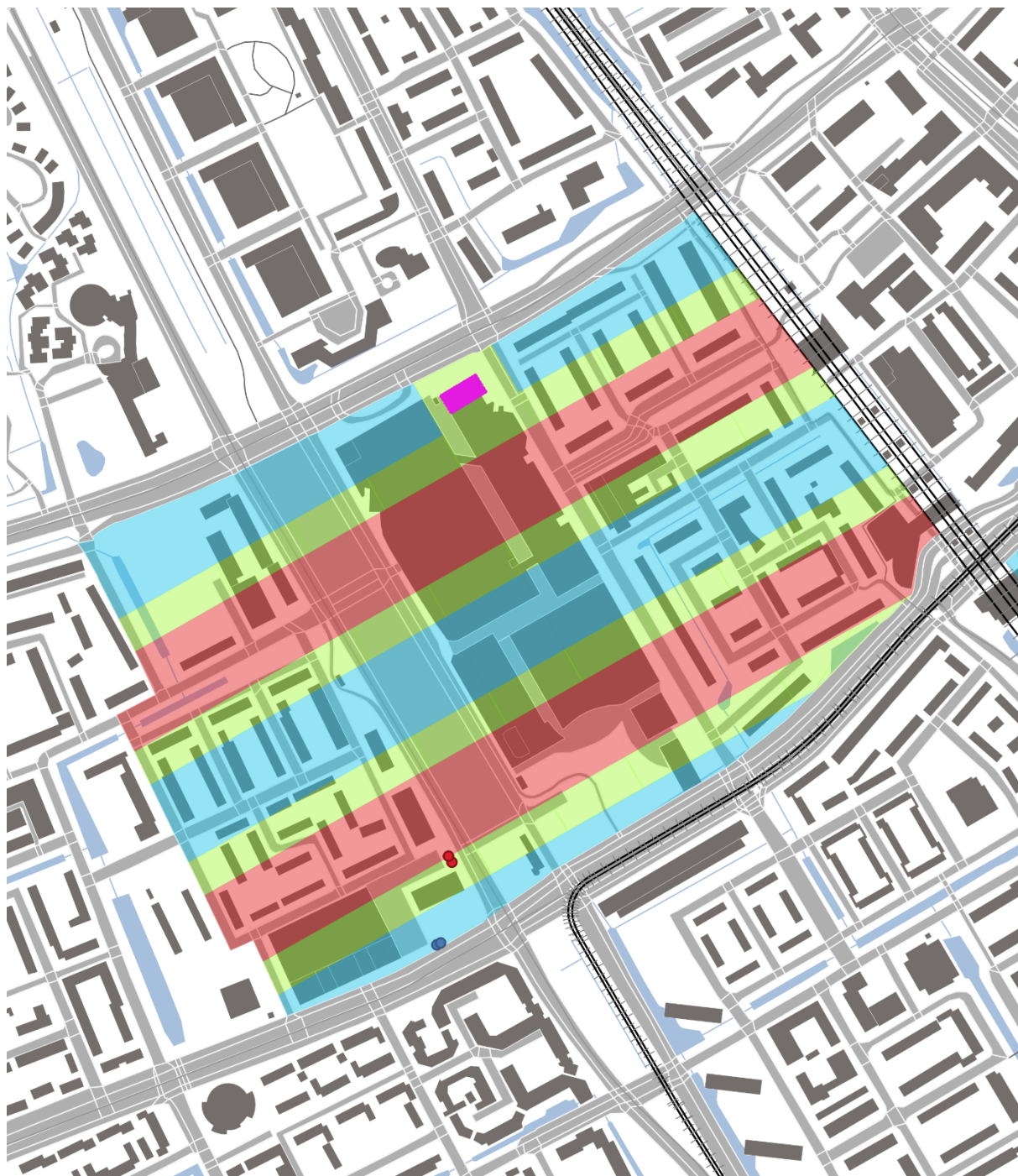
HTO testgebied

- Buffer/interferentiezone
- Warme bron
- Koude bron

0 100 200 m



Figuur 6.1-1 Ruimtelijke indeling bodemenergiesystemen Plaspoelpolder en bestaande systemen opgenomen in LGR



Legenda

Bestaande bodemenergiesystemen Warme en koude zones OBES

- Warme bron
- Koude bron
- GBES > 110 m

- Buffer/interferentiezone
- Warme bron
- Koude bron

0 100 200 m

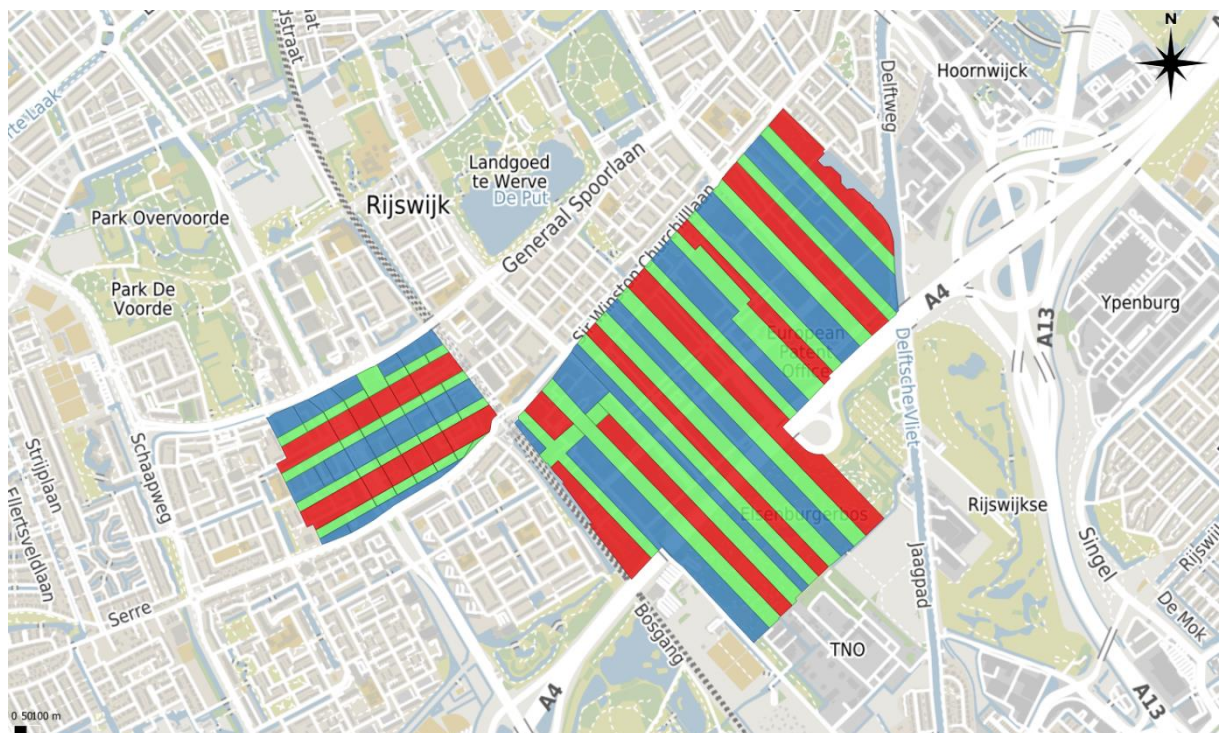


Figuur 6.1-2 Ruimtelijke indeling WKO in Bogaard stadscentrum inclusief bestaande Bodemenergiesystemen opgenomen in LGR

7 EFFECTEN VAN HET PLAN

Om inzicht te krijgen in de potentie van de bodem en de effecten op overige belangen zijn modelberekeningen gemaakt op basis van een maximale benutting van de oppervlakte. Ook de bestaande systemen zijn meegenomen. Tijdens de modelwerkzaamheden is naar voren gekomen dat de effecten van een doorlopend strokenpatroon op het bestaande systeem van het Da Vinci College (westhoek Plaspoelpolder) dermate groot zijn, dat er rekening mee gehouden dient te worden in de zonering.

De aangepaste zonering is weergegeven in figuur 7-1 en laat een afwijking zien in het strokenpatroon in de omgeving van het Da Vinci College. Vervolgens zijn nieuwe modellen gedraaid met deze nieuwe gebiedsindeling. De effectberekeningen in dit hoofdstuk en bijlage 4 zijn gebaseerd op deze nieuwe modellen.



Figuur 7-1: Warme- en koude zones na interpretatie modelberekening

Uit de hydrothermische (grondwatertemperatuur) modelberekeningen van het nieuwe strokenpatroon komt naar voren dat er op het systeem van Da Vinci en dat van het European Patent Office een verwaarloosbaar kleine negatieve beïnvloeding is van 0,1 °C (bijlage 4). In de overige bronnen is geen effect op de gemiddelde of uiterste onttrekkingstemperatuur berekend.

De gegevens laten verder zien dat de temperatuurverliezen door het seizoen voor de systemen van het plan zeer gering zijn, ca. 0,8°C in de warme bel en 0,9°C in de koude bel. Dit geeft aan dat een hoog thermisch rendement kan worden behaald en dat de zoneafstand van het plan voldoende groot is.

Uit de hydrologische (grondwater) modelberekeningen komt naar voren dat er geen negatieve effecten zijn ten gevolge van zetting. Daarnaast is geen risico op bodemsplijting of opbarsting. De maximale stijghoogteverandering in de deklaag bedraagt 0,54 meter waarvan 0,26 meter wordt veroorzaakt door de systemen van het plan en het overige deel door de bestaande open bodemenergiesystemen (bijlage 4).

De systemen van het plan veroorzaken ook stijghoogteveranderingen ter hoogte van bronnen van bestaande systemen. Deze staan vermeld in tabel 5 van bijlage 4. Bij individuele toekomstige vergunningsaanvragen moet een significant effect op de stijghoogte ter hoogte van een bestaande bron door de initiatiefnemer worden gemeld, zodat hier rekening mee kan worden gehouden bij de alarmniveaus van de bestaande bron.

7.1 AANTAL BRONNEN EN CAPACITEIT VAN DE BRONNEN

In figuur 7.2-1 zijn de bronnen te zien, die zijn opgenomen in het model. In totaal gaat het om 71 OBES. De installaties hebben allen een filterlengte van 30m en een maximale onttrekkingscapaciteit van 80 m³/uur. Iedere bron beschikt over een opslagcapaciteit van 96.000 m³ water.

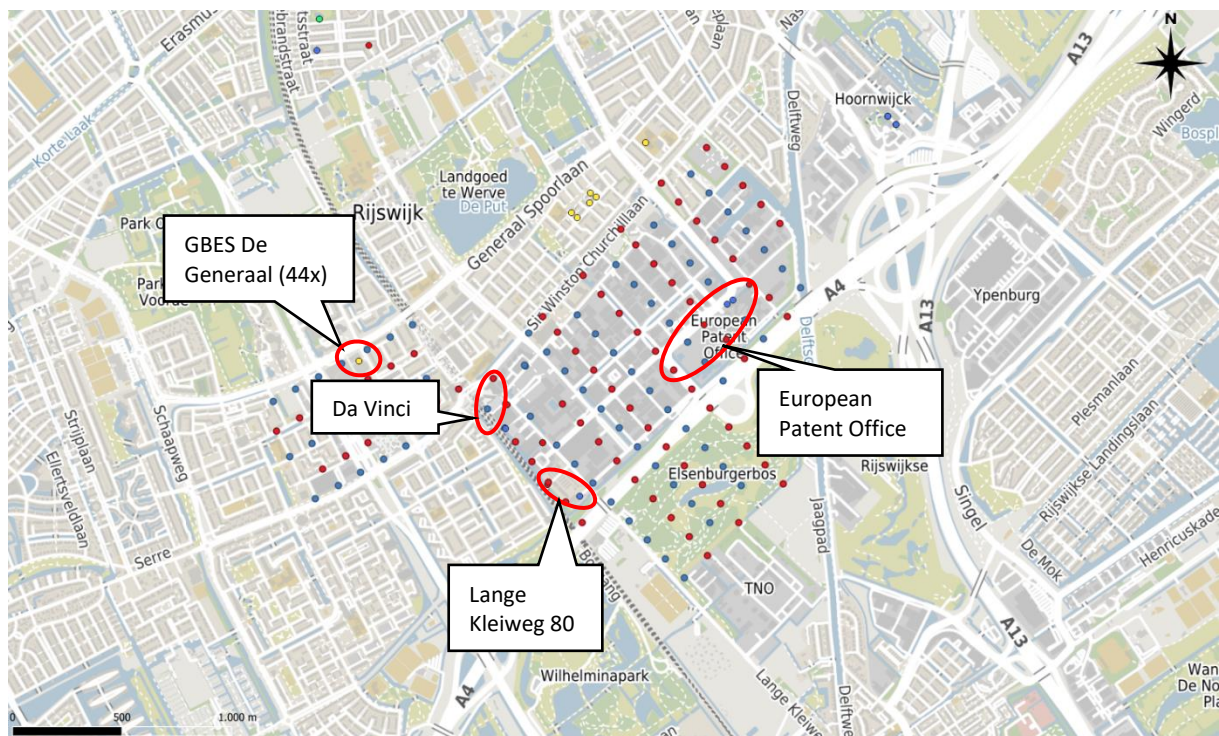
- In het plangebied Bogaard stadscentrum zijn in potentie 14 bronnen te realiseren;
- In Plaspoelpolder zijn in potentie 57 bronnen te realiseren.

Zie figuur 7.2-1 voor de ruimtelijke indeling van deze bronnen, inclusief de bestaande bronnen.

De injectietemperatuur van de nieuwe warme bronnen is 16°C, de injectietemperatuur in de nieuwe koude bronnen is 8°C. De gemiddelde onttrekkingstemperatuur betreft 15,3°C uit de warme bron en 8,7°C uit de koude bron. Iedere OBES biedt een (ondergrondse) opslagcapaciteit van circa $((15,3-8) \cdot 4,186 \cdot 96.000 / 3.600 =) 814$ MWh benutbare opslagcapaciteit. Oftewel de OBES kan jaarlijks 814 MWh warmte leveren in de winter en 814 MWh aan koude leveren in de winter.

7.2 BENUTBARE OPSLAGCAPACITEIT BODEMENERGIESYSTEMEN, CONFORM MODEL

Wanneer de OBES in een perfecte formatie staan zoals is te zien in figuur 7.2-1 in het plangebied voor Bogaard stadscentrum kan het derde watervoerende pakket 11.396 MWh per jaar aan warmte en koude leveren. In het winningsgebied voor Plaspoelpolder kan het derde watervoerende pakket 46.398 MWh per jaar aan warmte en koude leveren.



Figuur 7.2-1: Gemodelleerde OBES systemen

In de praktijk is het nagenoeg onmogelijk om zoveel bronnen met een gelijk vermogen, in deze grid-structuur te plaatsen. Een veilig uitgangspunt is dat bij ruimtelijke sturing op de ondergrond ongeveer 75% van de capaciteit is te benutten. Bij een benuttingsgraad van 75% betreft de maximale te realiseren benutbare opslagcapaciteit ongeveer 8.547 MWh in het winningsgebied van Bogaard stadscentrum en bedraagt de benutbare opslagcapaciteit circa 34.798 MWh in Plaspoelpolder.

In Bogaard stadcentrum is na de herontwikkeling een benutbare bodemopslagcapaciteit van 11.696 MWh nodig. De verwachting is dat nieuwe OBES-systemen gezamenlijk maximaal 8.547 MWh kunnen leveren. De resterende capaciteit is door GBES-systemen te leveren, met een maximale diepte van 110 m onder het maaiveld.

In Plaspoelpolder is na de herontwikkeling een benutbare bodemopslagcapaciteit van 33.582 MWh nodig. De verwachting is dat nieuwe OBES-systemen gezamenlijk maximaal 34.798 MWh kunnen leveren.

8 HUIDIGE SPECIFIEKE TOEPASSINGSREGELS BODEMENERGIESYSTEMEN

Het Rijk en de provincie Zuid-Holland hebben regels opgesteld voor bodemenergiesystemen om een verontreiniging en disbalans in de bodem te voorkomen. Het Rijk heeft regels voor het gebruik van OBES en GBES opgenomen in het Besluit activiteiten leefomgeving (BAL). De provincie regels opgenomen voor het ontwikkelen en exploiteren van bodemenergiesystemen. De regels en eisen die de provincie stelt aan het gebruik van bodemenergiesystemen zijn opgenomen in bijlage 3. De gemeente Rijswijk heeft op dit moment zelf nog geen regels voor bodemenergiesystemen. De aanvullende regels vanuit Rijswijk voortkomend uit dit beleid zijn opgenomen in het volgende hoofdstuk.

8.1 REGELS VANUIT BESLUIT ACTIVITEITEN LEEFOMGEVING

Vergunningen

In relatie tot vergunningen gelden de volgende regels:

1. Voor het realiseren van een OBES geldt altijd een vergunningsplicht.

Voor de uitgebreide toelichting over de algemene gebruiksregels voor het gebruik van een OBES en GBES staan in bijlage 3.

8.2 PROVINCIE

De provincie stelt de volgende regels aan het ontwikkelen en exploiteren van open bodemenergiesystemen:

- Nieuwe bodemenergiesystemen moeten rekening houden met bestaande bodemenergiesystemen en voorkomen dat deze interfereren met bestaande systemen.
- Verzilting van zoet grondwater moet worden voorkomen en het eerste watervoerende pakket mag niet worden benut voor het winnen van bodemenergie.
 - o Behalve als voor een gebied een bodemenergieplan is vastgesteld, waarin wordt onderbouwd dat in het eerste watervoerende pakket systemen kunnen worden geplaatst, zonder dat dit negatieve effecten op bestaande en geplande belangen heeft.
- De temperatuur van water dat in het derde watervoerende pakket wordt geïnjecteerd moet een temperatuur hebben tussen de 5 en 30°C. Hierbij mag de provincie een hogere temperatuur toestaan en opnemen in de vergunningsvoorwaarden.
 - o Dit is in essentie een eis vanuit het Rijk, de provincie mag onderbouwd in pilotprojecten toestaan om van die temperatuurrange af te wijken.
- Een bodemenergiesysteem mag een (beperkt) koudeoverschot hebben, maar geen warmteoverschot.
- De provincie mag in de vergunning regels opleggen om het koudeoverschot te beperken.

9 AANVULLENDE GEBRUIKSREGELS BODEMENERGIESYSTEMEN IN PLANGEBIEDEN

Via het Besluit activiteiten leefomgeving (BAL) mogen lagere overheden aanvullende, gebruiksregels, eisen stellen aan het realiseren en winnen van bodemenergie met behulp van bodemenergiesystemen in gebieden die zij aanwijst. Het uitgangspunt voor de gemeente is hierbij; laat los wat kan, maar sturen op wat moet. Het streven vanuit de gemeente is om zoveel mogelijk bodemenergie rendabel te kunnen winnen in de plangebieden.

Om de hoge efficiëntie van open bodemenergiesystemen optimaal te benutten, worden de volgende aanvullende eisen aan het gebruik van open bodemenergiesystemen gesteld.

Gebruiksregels en onderbouwing voor open bodemenergiesystemen in 'Bogaard stadscentrum' en 'Plaspoelpolder'.

1. Het open bodemenergiesysteem dient uitgevoerd te worden als een doubletsysteem. Er dient gebruik gemaakt te worden van het opslagprincipe (geen recirculatie).
Onderbouwing: monobronsystemen en recirculatiesystemen zijn minder goed inpasbaar met doubletsystemen. Doubletsystemen kunnen het grootste aandeel van de bodempotentie benutten. Daarom worden de andere types systemen verboden. Recirculatiesystemen hebben bij een sterke grondwaterstroming een hogere opbrengst dan andere systemen. Deze situatie doet zich niet voor in de genoemde gebieden, omdat er geen sprake is van sterke grondwaterstroming.
2. De bronfilters van een doubletsysteem dienen in het derde watervoerende pakket gerealiseerd te worden (ca. 115 tot 240 m -N.A.P.). Hierbij dient een minimale filterlengte van 30 meter te worden aangehouden.
Onderbouwing: het derde watervoerende pakket leent zich goed voor open bodemenergiesystemen. Door een minimale filterlengte aan te houden wordt voorkomen dat kleine bronnen worden geboord die alleen het bovenste deel van het pakket benutten. Dit type bronnen zouden namelijk onnodig veel ruimte in de ondergrond innemen ten opzichte van de gerealiseerde capaciteit, waardoor minder (toekomstige) gebruikers toegang krijgen tot bodemenergie.
3. De warme en koude bronnen van een doubletsysteem dienen te worden gepositioneerd binnen de daarvoor bestemde zones, welke in de plankaart (bijlage 1) aangegeven zijn als, respectievelijk, rode en blauwe zones.
Onderbouwing: door het aanhouden van zones ontstaat er meer regie op de ontwikkelingen in de ondergrond. De zones zorgen voor een optimale benutting van de ondergrond en voorkomen dat vergunningaanvragen die eerder komen latere vergunningaanvragen verhinderen. Hiermee wordt het algemeen belang gediend.
4. In het ontwerp en de vergunningaanvraag voor het open bodemenergiesysteem dient te worden uitgegaan van een bodemzijdige energiebalans. Het open bodemenergiesysteem bereikt uiterlijk vijf jaar na de datum van ingebruikname een moment waarop de hoeveelheden koude en warmte, die tot dat moment in totaal door het systeem aan de bodem zijn toegevoegd, gelijk aan elkaar zijn. Het systeem dient deze status telkens opnieuw te bereiken uiterlijk vijf jaar na het laatste moment waarop die status bereikt is. Binnen deze periode zijn tijdelijke warmte- en koudeoverschotten toegestaan.
Onderbouwing: systemen die in onbalans draaien nemen onnodig veel ruimte in de ondergrond in en worden gekenmerkt door hogere thermische verliezen.

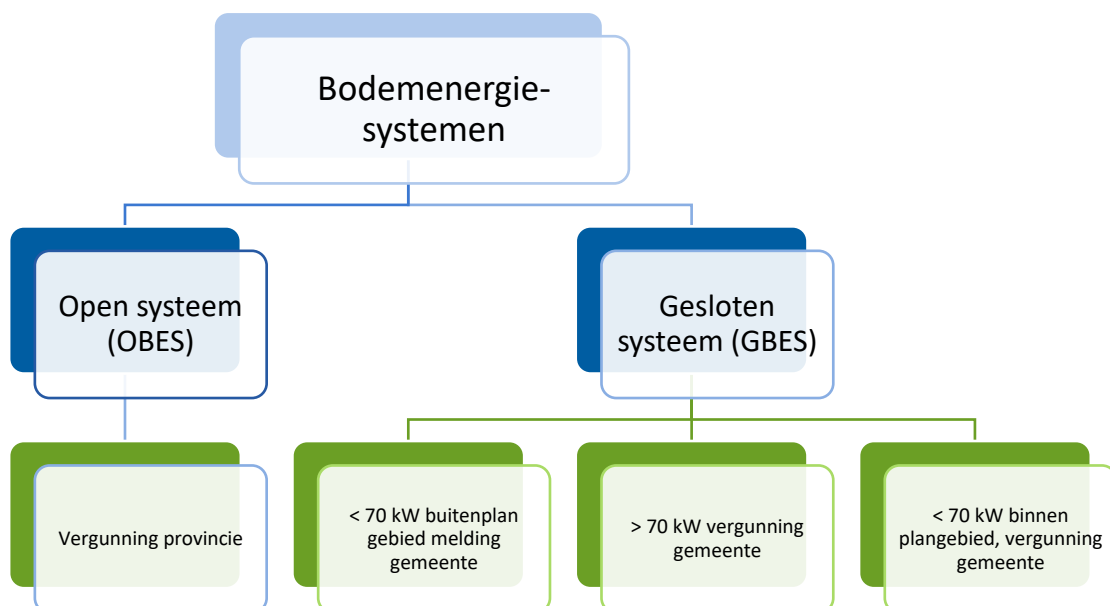
5. Een open bodemenergiesysteem en haar leidingwerk dient in eerste instantie binnen de grenzen van het eigen kavel te worden geïnstalleerd. Als dat niet lukt, kan bij formele toestemming gebruik worden gemaakt van terrein van derden of publiek terrein. Indien echt geen andere oplossing mogelijk is kan onder nader te bepalen voorwaarden de gemeente de openbare ruimte beschikbaar stellen.
Toelichting: de openbare ruimte in het gebied is beperkt en drukbezet. Dit geldt des te meer voor de ondergrond, die al zeer veel kabel- en leidingwerk bevat. Gebruik van de openbare ruimte voor bodemenergiesystemen en leidingwerk dient daarom zoveel mogelijk te worden voorkomen. De gemeente dient als grondeigenaar betrokken te worden bij aanvragen en kunnen aan het gebruik locatie specifieke voorwaarden opleggen.
6. Middels effectenberekeningen moeten alle initiatiefnemers van open bodemenergiesystemen onderbouwen dat er doelmatig gebruik van de bodem wordt gemaakt en dat er geen negatieve interferentie plaatsvindt. Deze berekeningen worden ter goedkeuring aan het bevoegd gezag voorgelegd.
Toelichting: Met deze aanvullende regel wordt de doelmatige inzet van bodemenergie geborgd. Daarnaast heeft deze regel tot gevolg dat alle open systemen getoetst kunnen worden aan de regels in het bodemenergieplan.
7. Bij afwijking van de gebruiksregel opgenomen in dit plan, dient door de initiatiefnemer aangetoond te worden dat het systeem geen zodanige interferentie kan veroorzaken met een ander bestaand of toekomstig bodemenergiesysteem dat het doelmatig functioneren van het andere systeem kan worden geschaad. Daarnaast dient aangetoond te worden dat geen sprake is van ondoelmatig gebruik van de aanwezige bodemenergie. Deze onderbouwing dient bij de vergunningaanvraag ter beoordeling aangeboden te worden aan het bevoegd gezag.
Toelichting: deze regel geldt als escape op de andere regels. Zo kan een initiatiefnemer die aantoonbaar het algemeen belang en het belang van het plan niet schaaft toch een afwijkend bodemenergiesysteem plaatsen.
8. Vrijkomend water tijdens aanleg- en onderhoudswerkzaamheden van de bodemenergiesysteem wordt geloosd op het afvalwaterriool of in de bron teruggpompen.
Toelichting: deze regel nemen op ter voorkomen van verzilting/verontreiniging van het oppervlaktewater en/of de bovengrond. Nu is het namelijk mogelijk om het vrijkomend water direct te lozen op het oppervlaktewater.

Om te voorkomen dat de potentie voor open systemen wordt gedrukt door gesloten systemen, en om de totale benutting van de bodemcapaciteit zo groot mogelijk te maken, stelt de gemeente de volgende aanvullende eisen aan het gebruik van gesloten bodemenergiesystemen:

Gebruiksregels en onderbouwing voor gesloten bodemenergiesystemen in 'Bogaard stadscentrum' en 'Plaspoelpolder'.

1. Alle initiatiefnemers van gesloten bodemenergiesystemen moeten, ongeacht het bodemzijdige vermogen van het systeem, naast een melding een vergunningaanvraag doen.
Onderbouwing: In de geldende regelgeving is er voor gesloten bodemenergiesystemen alleen een meldingsplicht. Door de systemen vergunning plichtig te maken, wordt voorkomen dat systemen kunnen worden aangelegd zonder dat het bevoegd gezag inzicht heeft in de effecten van elk afzonderlijk systeem en de cumulatieve effecten. Daarnaast bewerkstelligt deze regel dat alle gesloten systemen getoetst kunnen worden aan de regels in het bodemenergieplan.

2. De bodemplussen voor het gesloten bodemenergiesysteem mogen maximaal tot de onderzijde van het 2e watervoerende pakket aangebracht worden (ca. 110 m – N.A.P.).
Toelichting: zodra gesloten systemen in het 3^e watervoerende pakket vergund zijn is het niet meer mogelijk een open bodemenergiesysteem in de directe omgeving te vergunnen. Daarmee wordt de potentie voor open systemen in het 3^e watervoerende pakket sterk gedrukt.
3. Een gesloten bodemenergiesysteem en haar leidingwerk dienen altijd binnen de grenzen van de eigen kavel te worden geïnstalleerd. Bij formele toestemming door het bevoegd gezag mag gebruik worden gemaakt van terrein van derden. Indien echt geen andere oplossing mogelijk is kan onder nader te bepalen voorwaarden de gemeente de openbare ruimte beschikbaar stellen.
Toelichting: de openbare ruimte in het gebied is beperkt en drukbezet. Dit geldt des te meer voor de ondergrond, die al zeer veel kabel- en leidingwerk bevat. Gebruik van de openbare ruimte voor bodemenergiesystemen en leidingwerk dient daarom zoveel mogelijk te worden voorkomen. De gemeente dient als grondeigenaar betrokken te worden bij aanvragen en kunnen aan het gebruik locatie specifieke voorwaarden opleggen.
4. Bij afwijking van enige gebruiksregel opgenomen in dit plan dient door de initiatiefnemer aangetoond te worden dat het systeem geen zodanige interferentie kan veroorzaken met een ander bestaand of toekomstig bodemenergiesysteem dat het doelmatig functioneren van het andere systeem kan worden geschaad. Daarnaast dient aangetoond te worden dat geen sprake is van ondoelmatig gebruik van bodemenergie. Deze onderbouwing dient bij de vergunningaanvraag ter beoordeling aangeboden te worden aan het bevoegd gezag.
Toelichting: deze regel geldt als escape op de andere regels. Zo kan een initiatiefnemer die aantoonbaar het algemeen belang en het belang van het plan niet schaadt toch een afwijkend bodemenergiesysteem plaatsen.
5. Vrijkomend water tijdens aanleg- en onderhoudswerkzaamheden van het bodemenergiesysteem wordt geloosd op het afvalwaterriool.



10 IMPLEMENTATIE VAN HET BODEMENERGIEPLAN RIJSWIJK

De provincie is het bevoegd gezag als het gaat om de vergunningverlening voor open bodemenergiesystemen. Wel is het mogelijk om als gemeentebestuur op te stellen om sturing te geven aan bodemenergiesystemen. Dat is wat dit bodemenergieplan beoogt, zodat de energie die in de bodem zit beter is te benutten. De provincie zal bij vergunningsaanvragen aanvullend toetsen aan de regels gesteld in dit bodemenergieplan.

10.1 OPNAME BODEMENERGIEPLAN BINNEN DE GEMEENTELIJKE REGELGEVING

Per 1 januari 2024 is Omgevingswet in werking getreden. De Omgevingswet brengt veranderingen mee voor gemeenten. Nieuwe (ruimtelijke beleids)regels zullen in een omgevingsplan moeten worden opgenomen. De Omgevingswet zorgt ervoor dat deze regels zijn geclusterd en waar mogelijk zijn opgenomen in het omgevingsplan. Dit geldt niet automatisch voor het beleid voor de bodem. Het is de bedoeling dat de aanvullende regels die in dit beleidsplan staan in de basisregels van het omgevingsplan komen te staan. Op dit moment werkt de gemeente Rijswijk aan dit omgevingsplan. De verwachting is dat medio 2024 de regels ter inzage worden gelegd. Vaststelling staat voor medio 2025 gepland.

10.1.1 WELKE PARTIJ IS BEVOEGD GEZAG VOOR DE VERGUNNING VAN OBES SYSTEMEN

Binnen het huidige stelsel is een gemeente bevoegd gezag voor gesloten bodemenergiesystemen (meldingen) en is de provincie het bevoegd gezag voor de open bodemenergiesystemen. Ook na de invoering van de Omgevingswet is dit hetzelfde gebleven voor enkelvoudige vergunningsaanvragen. Een enkelvoudige vergunningsvraag wordt ingediend mits voor één activiteit een vergunning nodig is. In dit geval het realiseren van een bodemenergiesysteem.

Bij meervoudige vergunningsaanvragen, zoals bij de realisatie van een woonwijk of een winkelcentrum is er altijd één bevoegd gezag. Hierdoor kan het voorkomen dat de gemeente het bevoegd gezag is voor de realisatie van een woonwijk, waarbij de woningen worden aangesloten op een open bodemenergiesysteem. Ook voor het onderdeel van het open bodemenergiesysteem blijft de gemeente bevoegd gezag. Dit is in het huidige stelsel niet zo. De provincie heeft in de beschreven situatie wel adviesrecht. De situatie kan ook omgekeerd zijn en dan heeft de gemeente adviesrecht.

De gemeente stelt het plan/vergunningen vast voor zover zij bevoegd gezag is. De provincie stelt het plan/vergunningen vast voor zover zij bevoegd gezag is. Hierbij houden beide partijen rekening met de aanvullende regels die de ander stelt.

10.1.2 VERGUNNINGSPLICT GESLOTEN SYSTEMEN

Sinds 1 januari 2024, inwerkingtreden van de Omgevingswet, kan de gemeente de vergunningsplicht voor systemen groter dan 70 kW laten vervallen. Totdat een Omgevingsplan is vastgesteld blijven de huidige eisen voor vergunningverlening van kracht. Ofwel tot het Omgevingsplan is vastgesteld, is altijd een Omgevingsvergunning nodig om een gesloten bodemenergiesysteem te realiseren met een vermogen gelijk aan of groter dan 70 kW.

De gemeente blijft het bevoegd gezag voor gesloten bodemsystemen kleiner en groter dan 70 kW. De ambitie is om de vergunningseisen (voor systemen ≥ 70 kW buiten plangebieden en alle systemen binnen de plangebieden) te versimpelen tot de essentie. De essentie betreft het voorkomen van negatieve thermische beïnvloeding van het derde watervoerende pakket, waardoor open doublet systemen uit balans kunnen raken. De eisen voor de vergunningsaanvragen nemen we op in het Omgevingsplan. Dit doet de gemeente Rijswijk uiterlijk in 2029. In de bijlage 5 zijn de vergunningseisen opgenomen. Ook hebben we wensen opgenomen voor het gebouw in kader van het in balans houden van de bron.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1: ADVIES GROOTSCHALIGE TOEPASSING VAN BODEMENERGIE IN RIJSWIJK

BIJLAGE 2: NADERE INFORMATIE WERKING VAN OPEN EN GESLOTEN BODEMENERGIESYSTEEM

Open bodemenergiesysteem

In de zomer wordt het water uit een OBES gebruikt om het gebouw te koelen, bij het koelen van grondwater wordt koud water opgepompt en warm water teruggepompt. Idealiter wordt er jaarlijks evenveel warmte uit een OBES onttrokken als koude.

Op een diepte van 100 tot 200 meter is de temperatuur van het grondwater constant als gevolg van een zeer lage toevoer van warmte vanuit de kern van de aarde, die via de korst ontsnapt. Een deel van deze warmte is openomen door het water en sinds gesteente zeer goed isoleert ontsnapt deze warmte nagenoeg niet. Als een OBES-warmte onttrekt uit dit grondwater wordt het niet op natuurlijke wijze aangevuld, sinds dit zeer trage processen zijn.

Een OBES moet hierom continue in balans worden gehouden om te voorkomen dat het grondwater op plek A een heel andere temperatuur krijgt dan op plek B. Een te hoge of te lage temperatuur van het grondwater kan zowel op plek A als plek B ervoor zorgen dat een OBES een lager rendement heeft. Er zijn wettelijke kaders om dit te voorkomen, alleen zijn deze gericht op individuele systemen en niet meer voldoende geschikt om de grootschalige toepassing van Bodemenergiesystemen op systeemniveau te ondersteunen.

Doublet en monobron

Een OBES kent in de basis twee verschijningsvormen, het doublet en de monobron.

DOUBLET

Een doublet is een OBES die bestaat uit twee bronnen. Een bron bestaat uit een boring, een boring bekisting en een filterbuis welke zijn aangesloten op een pomp. Via de bron is grondwater op te pompen en te injecteren in de bodem. Een doublet bron kan op twee manieren functioneren, als opslagbron of als recirculatiebron. Hieronder is het verschil toegelicht.

Opslag

Een doublet dat als opslag functioneert heeft een koude en een warme bron. De koude bron wordt uitsluitend gebruikt om mee te koelen in de zomer en de warmtebron wordt uitsluitend gebruikt voor verwarming in de winter. De warmte die vrijkomt bij koelen in de zomer wordt opgeslagen in de warme bron, het omgekeerde gebeurt in de winter. Dit is de meest efficiënte OBES, waarvoor de gemeente Rijswijk de ruimte wil orderen.

Recirculatie

Bij recirculatie is er één onttrekkingsbron en één injectiebron. Beide bronnen hebben jaarrond een redelijk gelijke temperatuur. Dit systeem is in werking eenvoudiger, maar heeft een lager rendement dan de opslag variant, waardoor de gemeente deze variant niet toestaat in de projectgebieden, recirculatiebronnen kunnen immers niet optimaal functioneren naast opslagbronnen.

Voor doubletten is een onderlinge afstand van tweeënhalve tot vier keer de thermische straal van de bron (circa 20 meter), dit is veelal circa 50 tot 80 meter. De exacte onderlinge afstand is vaak maatwerk en afhankelijk van het vraagprofiel. Een grotere disbalans van een OBES zorgt ook voor een grotere negatieve beïnvloeding, ofwel een warmtebron koelt af of een koude bron warmt op. Deze disbalans zorgt ervoor dat deze Bodemenergiesystemen op termijn veel meer elektriciteit gaan gebruiken.

Ieder jaar zal er sprake zijn van wat disbalans, in een jaar met een warme winter en koude zomer zal er uiteraard veel meer disbalans zijn dan met normaal temperatuurverloop tussen de seizoenen. Bij het plaatsen van meerdere Bodemenergiesystemen kan het raadzaam zijn de Bodemenergiesystemen in een netwerk te plaatsen, zodat Bodemenergiesystemen met een omgekeerde balans (een OBES met een warmteoverschot en één OBES met een koudeoverschot), met elkaar in verbinding staan en gedeeltelijk elkaars disbalans oplossen.

Kantoren en winkels hebben meer kans op een disbalans die neigt naar een warmteoverschot, daarom is het raadzaam deze warmte te leveren aan een appartementencomplex, welke waarschijnlijk een koudeoverschot heeft. Dit soort combinaties zijn eenvoudiger te realiseren met opslagdoubletten dan met monobronnen of recirculatie doubletten.

Doubletten worden vooral toegepast bij grotere open Bodemenergiesystemen, met een waterverplaatsingscapaciteit van minimaal 25 m³ water per uur tot maximaal 80 m³ water per uur (in Rijswijk). Dit staat gelijk aan een maximaal vermogen van 570 kilowatt voor warmte- en koudeonttrekking, bij een delta T van 6°C. Doubletten moeten een minimale onderlinge afstand hebben om geen negatief effect op elkaar te hebben.

Voordelen doublet

1. Een doublet heeft twee gescheiden bronnen welke beide het maximale vermogen uit de bron kunnen onttrekken.
2. Een doublet heeft een aanzienlijke bufferruimte en kan hiermee eenvoudiger de effecten van een zeer warme winter of koude zomer opvangen.
3. Hoewel de warme en koude bron ver van elkaar verwijderd moeten zijn kunnen warme en koude bronnen bij een systeem dat in balans is dichtbij elkaar geplaatst worden.

Nadelen doublet

1. Een doublet bestaat uit twee bronnen, waarbij beide bronnen een aanzienlijke kostprijs hebben en pas rendabel worden bij een groter systeem in vergelijking tot een monobron, welke de helft kost.
2. Als een disbalans eenmaal de warme of koude bron heeft bereikt is deze lastig weg te werken en kan de disbalans van doublet A het rendement van doublet B negatief beïnvloeden.

MONOBRON

De monobron is een kleinere OBES dat haar warmte onttrekt met behulp van een boring. De monobron kan in Rijswijk de volgende opbouwen hebben:

- Één boorgat waarin twee separate filterbuizen worden geplaatst op verschillende diepten;
- Één boorgat met één stijg-/filterbuis waarin twee onttrekking-/infiltratiefilters, op verschillende hoogte, worden geplaatst.

De onttrekking en injectie van het grondwater vindt, van boven gezien, plaats op dezelfde locatie. De warme bron ligt altijd boven op de koude bron, omdat warm water lichter is dan koud water. In de winter wordt warm water aan de bovenzijde van het watervoerend pakket onttrokken en koud water aan de onderzijde van het watervoerend pakket geïnjecteerd. In de zomer is de werking omgedraaid.

Monobronnen kunnen alleen toegepast worden bij kleinere open Bodemenergiesystemen, met een waterverplaatsingscapaciteit van minimaal 5 m³ water per uur tot maximaal 30 m³ water per uur (in Rijswijk). Dit staat gelijk aan een maximaal vermogen van 260 kilowatt voor warmte- en koudeonttrekking. Monobronnen kunnen in tegenstelling tot doubletten dicht

naast elkaar geplaatst worden. Als de bronnen in balans blijven zullen ze elkaar niet verstoren.

Voordelen monobron

1. Voor een monobron is maar één bron/boring nodig, waardoor de kosten circa de helft van een doubletsysteem zijn.
2. Het systeem heeft, wanneer deze in balans is, ook een veel kleiner ondergronds ruimtegebruik dan een doublet. Hierdoor zijn bronnen dicht op elkaar te plaatsen.
3. Het rendement van een monobron is iets hoger dan dat van een doublet, omdat er minder transport nodig is.

Nadelen monobron

1. Het vermogen van een monobron is beperkt, immers moet de watervoerende laag opgedeeld worden in twee delen. Uit een monobron kan maximaal evenveel vermogen onttrokken worden als uit de warme of de koude bron van een doublet.
2. Monobronnen zijn complexer om te integreren in een netwerk en kunnen lastig naast doubletten geplaatst worden.

Gesloten bodemenergiesysteem

Tot slot bestaat er nog het gesloten bodemenergiesysteem. Dit systeem bestaat uit een U-vormige pijp, ook wel een bodemlus genoemd, van circa 100 meter diep. Door de bodemlus stroomt een mengsel van warmte en glycol welke de temperatuur van de bodem aanneemt. De bodemlus staat in verbinding met een warmtepomp.

Als het gebouw een warmtebehoefte heeft dan zal de warmtepomp warmte winnen uit het door de bodemlus aangevoerde mengsel van water en glycol. In de warmtepomp koelt dit mengsel af en door het vervolgens door de bodemlus te pompen warmt het mengsel weer op. Langzaam maar zeker koelt de bodem hierdoor af. In de zomer zal het gebouw een koude behoefte hebben en is de werking omgekeerd.



Gesloten bodemsystemen zijn te integreren in heipalen maar ook los te boren. Zolang een bodemlus niet in verbinding staat met een watervoerende laag, waar een OBES haar warmte of koude uit onttrekt. Zolang dit niet het geval is hebben beide systemen geen negatief effect op elkaar. Hierdoor mogen de gesloten bronnen geen diepte hebben van meer dan 110 meter in de gemeente Rijswijk. Gesloten systemen worden veel toegepast bij kleine individuele gebruikers als woningen en kleine kantoorgebouwen. Het rendement van deze systemen is lager dan dat van open systemen.

Een gesloten bodemenergiesysteem heeft vanuit een vergunning technisch aspect vaak een grote van maximaal 70 kilowatt, hiervoor moeten 15 tot 20 lussen worden geslagen. Al wordt het gebouw De Generaal in Rijswijk ook verwarmd en gekoeld via een gesloten bodemenergiesysteem van 490 KW.

De bodemlussen in een bodemenergiesysteem hebben een onderlinge afstand van 6,5 meter. Op elke hectare grond is het mogelijk circa 236 lussen te boren. Deze bodemlussen kunnen per hectare grond circa 950 kW aan warmte produceren, hiermee zijn veel laagbouw nieuwbouwwijken met dergelijke systemen prima te voorzien, maar voor hoogbouw is het niet altijd toereikend.

Gesloten bodemenergiesystemen kunnen ook een aanvulling zijn op een OBES, mocht er onder het gebouw weinig capaciteit zijn. Ook voor kleinere gebouwen zijn gesloten Bodemenergiesystemen uitermate geschikt.

Voordelen gesloten systeem

1. Eenvoudiger te realiseren dan open Bodemenergiesystemen, een meldingsplicht volstaat tot 70 kW.
2. Bodemwater hoeft niet te worden opgepompt, wat minder onderhoud met zich meebrengt.
3. Individueel systeem waarbij de grootte van de OBES exact is af te stemmen op de behoefte van het gebouw en de invloed van het systeem niet verder rijkt dan het gebouw.
4. Gesloten systeem met minder risico's en minder onderhoud.
5. Gesloten systemen zijn geschikt voor gebouwen van alle groottes en behoeven weinig ruimtelijke inpassing, als ze goed gebruikt worden.

Nadelen gesloten systeem

1. Per kW vermogen is het boven de 70 kW significant duurder dan open systemen.
2. Voor gebouwen met meer dan 4 bouwlagen is een gesloten bodemsysteem minder geschikt;
3. De bodem heeft een jaarronde temperatuur van circa 10°C en is minder geschikt voor diepe koeling dan een open OBES;

Regeneratie van een OBES

Als de warmte en koude behoefte van een gebouw niet in balans zijn kan er gebruik gemaakt van een regeneratiesysteem of een secundair klimaatsysteem, dat geen gebruik maakt van de bodem, om te verwarmen of koelen. In de basis zijn er drie regeneratiesystemen denkbaar:

- Droge koelers;
- Oppervlaktewater (aquathermie);
- Zonnecollectoren.

DROGE KOELERS

Droge koelers staan op het dak en zijn in principe grote radiatorplaten, waar een mengsel van glycol en water doorheen stroomt. Wanneer en hoeveel warmte er door de platen stroomt is afhankelijk van de behoefte. De droge koeler gebruikt ventilatoren om lucht aan te zuigen. In de winter wordt de warmte die in het vloeistofmengsel afgegeven aan de buitenlucht. Het gekoelde mengsel wordt in de winter gebruikt om de koude bron verder af te laten koelen.

In de zomer kan de droge koeler (bij een grotere koudevraag dan warmtevraag) precies andersom en onttrekt de warmte uit de buitenlucht om op te slaan in de warme bron. Droge koelers zijn ideaal om systemen de effecten van seizoenen, die een stuk warmer of kouder zijn dan normaal, snel op te vangen. Ook zijn droge koelers zeer geschikt voor het opvangen van koude tekorten in tegenstelling tot zonnecollectoren.

AQUATHERMIE

Bij aquathermie wordt er, om de warmte of koude bron te stabiliseren, uit een oppervlaktewater warmte of koude onttrokken. Bij voorkeur wordt er gebruik gemaakt van stromend water, maar water uit stadsvijvers voldoet evengoed. Aquathermie wordt vooral gebruikt om grote disbalansen op te lossen, immers moet oppervlaktewater worden aangezogen, gefilterd en geïnjecteerd worden. Dit is veel intensiever dan andere technische oplossingen als een droge koeler. We zien dat Aquathermie veel wordt toegepast om nieuwbouwwijken, middels een OBES, te verwarmen en te koelen doordat woningen altijd wel een warmtetekort hebben en als het om 500 woningen gaat, dit tekort ook altijd veel massa heeft.

ZONNECOLLECTOREN

Als er jaarlijks een grotere warmtevraag dan een koudevraag is, dan zijn zonnecollectoren te gebruiken om de warme bron van een OBES te verwarmen. Dit kan zelfs in een duo, waarbij de hitte van zonnecollectoren eerst wordt ingezet om een tapwaterboiler op te warmen en daarna pas de OBES zelf. Zonnecollectoren zijn vooral geschikt als regeneratievoorziening voor woningen, zorggebouwen, sportfaciliteiten en appartementen, sinds deze vaak een warmtetekort hebben (mede door tapwatergebruik) en veel warm water gebruiken.

BIJLAGE 3: AANVULLENDE REGELS RIJK EN PROVINCIE ZUID-HOLLAND

Gebruiksregels bestaand wettelijk kader voor van een OBES

De volgende specifieke gebruikseisen zijn gesteld aan een open bodemenergiesysteem:

- De vergunninghouder of gebruiker houdt een registratie bij van de volgende gegevens:
 - o De hoeveelheden warmte en koude die aan de bodem zijn toegevoegd vanaf de datum waarop het open bodemenergiesysteem in gebruik is genomen;
 - o Het jaarlijkse energierendement;
 - o De gemiddelde grondwatertemperatuur per maand dat het systeem in de bodem leidt.

De vergunninghouder:

- Verstrekt de gegevens en bescheiden jaarlijks voor 1 april aan het bevoegd gezag.
- Of gebruiker moet negatieve interferentie met bodemenergiesystemen in de omgeving voorkomen. Dit geldt voor systemen waarvoor een melding is gedaan of waarvoor een omgevingsvergunning is verleend.
- Meet tenminste elke 15 minuten de hoeveelheden warmte en koude die het systeem toevoegt aan de bodem. Verder regelt artikel 4.1157 dat de meetnauwkeurigheid kleiner of gelijk is aan 5%. De meetverplichting is noodzakelijk voor het berekenen van het energierendement.
- Na het beëindigen van de activiteit moet de vergunninghouder de volgende handelingen (laten) verrichten:
 - o Na het beëindigen van het gebruik van een open bodemenergiesysteem, vult de initiatiefnemer zo spoedig mogelijk het systeem op zo'n manier dat de water scheidende lagen in stand blijven. Hierbij werkt men conform de BRL SIKB 2100 voor mechanisch boren. De buizen vult men met een water ondoorlatend materiaal. Dan zijn eventuele afsluitende lagen hersteld. Hiermee voorkomt men vermenging van grondwater uit verschillende watervoerende lagen.
 - o Het ondergrondse deel van het open bodemenergiesysteem verwijdert de initiatiefnemer tot 10 meter onder het maaiveld. De diepere delen verwijdert de initiatiefnemer niet.

De regels over het buiten gebruik stellen van het open bodemenergiesysteem, gelden voor alle open bodemenergiesystemen. Ongeacht de datum van de aanvraag van de vergunning.

Gebruiksregels bestaand wettelijk kader voor een GBES

De volgende algemene gebruikseisen zijn gesteld aan een gesloten bodemenergiesysteem:

- De temperatuur van de vloeistof die door de bodemlus stroomt mag een minimale temperatuur hebben van -3°C en een maximale temperatuur hebben van 25°C.
- Nieuwe gesloten bodemenergiesystemen moeten rekening houden met bestaande bodemenergiesystemen en voorkomen dat deze interfereren met bestaande systemen.
- Een gesloten bodemenergie-systeem mag een koudeoverschot hebben, maar geen warmteoverschot.

De volgende specifieke gebruikseisen zijn gesteld aan een OBES:

- Eens per vijf jaar er een moment zijn waarop geen sprake is van een warmteoverschot (energiebalans). Het warmte- of koudeoverschot wordt uitgedrukt in MWh.
- Een bodemenergiesysteem moet in de gebruiksfase een bepaald energierendement halen. Het bij de melding opgegeven rendement is de referentie om te beoordelen of het systeem goed functioneert.

- Als het energierendement onvoldoende is, kan het bevoegd gezag de gebruiker verplichten een onderzoek in te stellen naar de reden hiervan.
 - o Als slecht onderhoud de reden is voor een laag rendement, kan het bevoegd gezag de gebruiker verplichten de situatie te verbeteren, zodat het energiesysteem weer voldoende rendement levert.
- De gebruiker zendt de gegevens over grote gesloten systemen (met een bodemzijdig vermogen van 70 kW of meer) binnen drie maanden na afloop van het kalenderjaar naar het bevoegd gezag. De bijgehouden en geregistreerde gegevens gaan over:
 - o De temperatuur van de circulatievloeistof in de retourbuis;
 - o Het jaarlijkse energierendement;
 - o De hoeveelheden warmte en koude die in de bodem zijn gebracht.
 Dit laatste inzicht is onder meer nodig om te kunnen zien of aan de energiebalans is voldaan. Deze plicht geldt niet voor systemen kleiner dan 70 KW.
- Als een bodemenergiesysteem niet meer in werking is, stelt de gebruiker het systeem zo spoedig mogelijk buiten gebruik. Met dit systeem hoeft dan ook geen rekening meer te worden gehouden bij de toepassing van de bepalingen ter voorkoming van interferentie.
- Bij buitengebruikstelling verwijdert de gebruiker de circulatievloeistof uit de buizen.
- De buiten gebruik gestelde systemen mogen niet uit de bodem worden verwijderd.
- De doorboringen en buizen worden met een afdichtend materiaal gevuld, zodat de werking van een water scheidende laag in de oorspronkelijke toestand is hersteld.

Gebruiksregels toekomstig wettelijk kader onder de Omgevingswet (aanvullend of anders dan bestaand)

Bij de inwerkingtreding van de Omgevingswet zijn enkele regels omtrent het gebruik van bodemenergiesystemen verandert. Enkele regels primair rondom de minimale en maximale injectietemperatuur, doelmatigheid van het systeem, evenals de regels voor registratieverplichtingen worden aangepast via het Besluit activiteiten leefomgeving (BAL), welke onder de Omgevingswet hangt. Voor grote delen komen de regels uit het BAL en de WBBE overeen, waar deze stukken niet overeenkomen is hieronder benoemd.

De belangrijkste regels aanvullende dan wel aangepaste regels voor OBES en GBES:

- De hoeveelheden warmte en koude die aan de bodem zijn toegevoegd vanaf de datum waarop het gesloten bodemenergiesysteem in gebruik is genomen
 - o Het jaarlijkse energierendement
 - o De gemiddelde temperatuur per maand van de circulatievloeistof in de leiding waarin de circulatievloeistof wordt teruggeleid naar de bodem.
 - Deze registratie is niet verplicht voor een gesloten bodemenergiesysteem dat alleen wordt gebruikt ten behoeve van een woonfunctie niet gelegen in een woongebouw. Hiermee wordt een woning bedoeld die onderdak biedt aan 1 huishouden.
- De initiatiefnemer meet ten minste elke 15 minuten de hoeveelheden warmte en koude die het systeem toevoegt aan de bodem. De meetonnauwkeurigheid is kleiner dan of gelijk aan 5%.
 - o De meetverplichting is noodzakelijk voor het berekenen van het energierendement.
 - o De meetverplichting is niet van toepassing op de houder van een gesloten bodemenergiesystemen in gebouwen met een woonfunctie met een bodemzijdig vermogen van minder dan 70 kW.
- Jaarlijks verstrekt de initiatiefnemer een berekening van het geleverde energierendement in SPF, dit doet de initiatiefnemer voor 1 April, de bovenstaande verplichting dient als primaire input voor deze data.

- Dit artikel is niet van toepassing bij gesloten bodemenergiesystemen met een bodemzijdig vermogen kleiner dan 70 kW in een gebouw met een woonfunctie.
- Alleen een onderneming met een energiesysteem ontwerpen, aanleggen, onderhouden, repareren of buiten gebruik mag stellen. De uitvoerder moet deze werkzaamheden uitvoeren volgens de volgende normdocumenten:
 - BRL KvINL 6000-21/00: voor het bovengrondse deel van het systeem;
 - BRL SIKB 11000: voor het ondergrondse deel van het systeem;
 - BRL SIKB 2100: voor mechanisch boren in de bodem.

De belangrijkste aangepaste, dan wel aanvullende regels voor OBES zijn als volgt:

- De retourtemperatuur van het in de bodem teruggebrachte water is maximaal 25 °C.
- Het open bodemenergiesysteem is afgestemd op de aard en behoefte aan warmte en koude. Het systeem mag dus niet over- of onder-gedimensioneerd zijn. Bij een doelmatig beheer moet het systeem het verwachte rendement ook halen.
- Zo spoedig mogelijk na het beëindigen van het gebruik van een open bodemenergiesysteem, vult de initiatiefnemer het systeem op zo'n manier dat de waterscheidende lagen in stand blijven. Hierbij werkt men conform de BRL SIKB 2100 voor mechanisch boren. De buizen vult men met een waterondoorlatend materiaal. Dan zijn eventuele afsluitende lagen hersteld. Hiermee voorkomt men vermenging van grondwater uit verschillende watervoerende lagen.

De belangrijkste aangepaste, dan wel aanvullende regels voor GBES zijn als volgt:

- De temperatuur van deze circulatievloeistof is ten minste –3 °C en ten hoogste 30 °C.
- Het gesloten bodemenergiesysteem is afgestemd op de aard en behoefte aan warmte en koude. Het systeem mag dus niet over- of onder-gedimensioneerd zijn. Bij een doelmatig beheer moet het systeem het verwachte rendement ook halen.
 - Dit artikel is niet van toepassing bij gesloten bodemenergiesystemen met een bodemzijdig vermogen kleiner dan 70 kW in een gebouw met een woonfunctie.
- De initiatiefnemer draagt bij het verwijderen van het systeem zorg dat het ondergrondse deel van het systeem dat tot 10 meter onder het maaiveld ligt verwijderd wordt. Het diepere ondergrondse deel van het systeem mag de initiatiefnemer niet verwijderen, zodat bodemwaterlagen niet met elkaar mengen.

BIJLAGE 4: GEHANTEERDE UITGANGSPUNTEN VOOR DE MODELLERING VAN HYDROLOGISCHE EN HYDROTHERMISCHE EFFECTEN

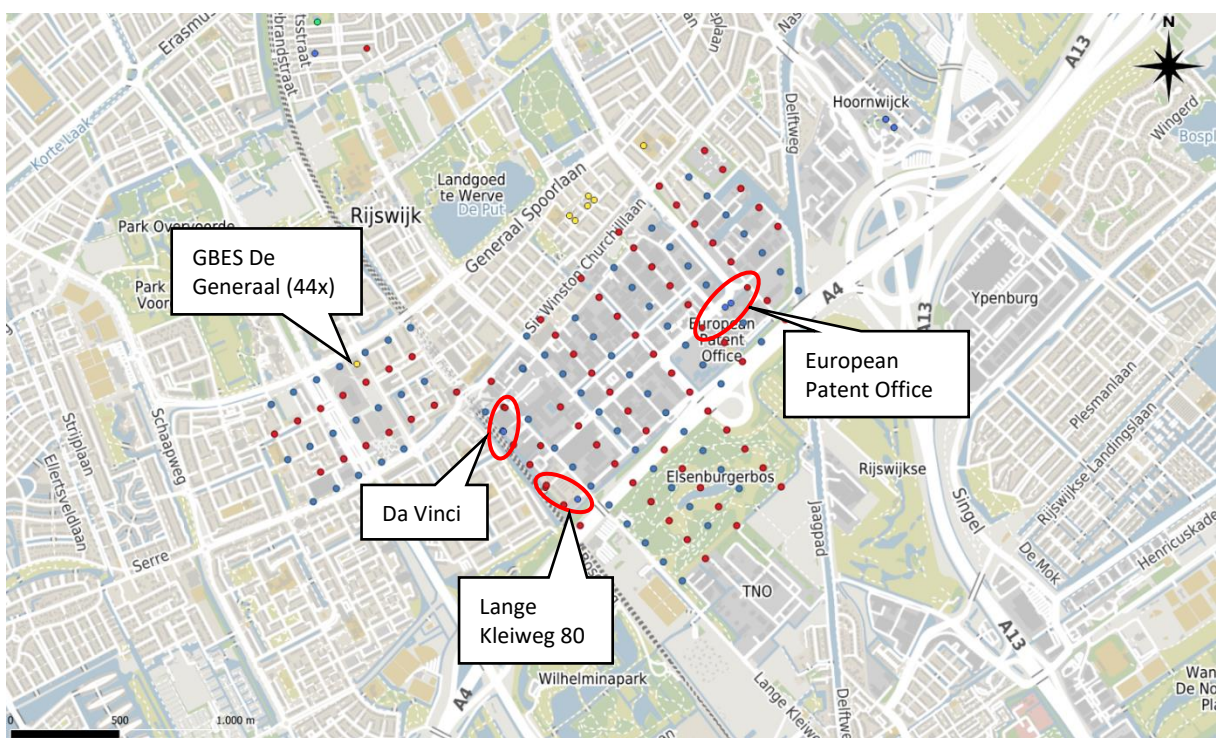
UITKOMSTEN EN UITGANGSPUNTEN VAN MODELBEREKENINGEN

Voor de hydrologische berekening is gebruik gemaakt van het grondwaterstromingsmodel MODFLOW. Er wordt een stationair model gedraaid op vol debiet (worst-case). Voor het hydrothermische model is naast MODFLOW-gebruik gemaakt van het warmte- en stoftransportmodel MT3DMS. Er wordt een tijdsafhankelijk model gedraaid voor een periode van 20 jaar. De verschillende modules worden met behulp van Python en FloPy uitgevoerd.

Om de maximale bodempotentie te bepalen zijn er 71 doubletten geplaatst in het midden van de warme- en koudestroken. De onderlinge afstand is 120 meter. In de onderstaande tabellen zijn de gebruikte invoergegevens weergegeven. Er zijn drie modellen gedraaid: 1) een cumulatief model met de systemen van het plan en de bestaande open en gesloten bodemenergiesystemen, 2) een model met alleen bestaande systemen en 3) een model met alleen de systemen van het bodemenergieplan.

In tabel 1 zijn de gemodelleerde OBES weergegeven. In tabel 2 staan de uitgangspunten van de gesloten bodemenergiesystemen van De Generaal weergegeven. De warme en koude bronnen van het plan staan indicatief weergegeven in één regel als WB en KB. In afbeelding 1 staan alle bodemenergiesystemen ook weergegeven.

Figuur 1 Bodemenergiesystemen



Tabel 1 In model opgenomen open bodemenergiesystemen

Bron	Systeem	X	Y	Boven-kant filter [m+mv]	Onder-kant filter [m+mv]	Infiltratie-temperatuur	Infiltratie [m³/seizoen]	Onttrekking [m³/seizoen]	Debiet [m³/h]
Patent_office_kb1	patent office	83093	450856	-145	-175	7,5	310000	310000	100
Patent_office_kb2	patent office	83118	450877	-145	-175	7,5	310000	310000	100
Patent_office_wb1	patent office	82986	450761	-145	-175	15	310000	310000	100
Patent_office_wb2	patent office	83195	450947	-145	-175	15	310000	310000	100
Lange_kleiweg_80_KB	Lange_kleiweg_80	82419	449978	-18	-37	8	17900	78000	45
Lange_kleiweg_80_WB	Lange_kleiweg_80	82272	450033	-18	-37	15	78000	17900	45
Da_Vinci_KB1*	DA Vinci	82066	450294	-120 tot -130 en -145 tot -175		7	97500	97500	120
Da_Vinci_KB2*	DA Vinci	82076	450285	-65 tot -80 en -145 tot -160		7	97500	97500	120
Da_Vinci_WB1*	DA Vinci	82081	450405	-120 tot -130 en -145 tot -175		17	97500	97500	120
Da_Vinci_WB2*	DA Vinci	82093	450391	-95 tot -110 en -145 tot -160		17	97500	97500	120
WB (x71)	plaspoel polder	-	-	-145	-175	16	96000	96000	80
KB (x71)	plaspoel polder	-	-	-145	-175	8	96000	96000	80

* De waterhoeveelheden en debieten zijn naar ratio van de lengtes van de filtertrajecten verdeeld over de modellen (zie tabel 3).

Tabel 2 In model opgenomen bestaande gesloten bodemenergiesystemen (44 lussen van De Generaal)

Grens	X	Y	Boven-kant lus (m +mv)	Eind-diepte lus (m +mv)	Bodem-zijdige energie ruimte-verwarming [MWh]	Bodem-zijdige energie tapwater [MWh]	Bodem-zijdige energie koeling [MWh]
Minimum	81.367	560.588	0	-300	14	0	8
Maximum	81.428	450.632	0	-300	14	0	8
Gemiddelde	81.398	450.610	0	-300	14	0	8

Tabel 3 In model gehanteerde bodemopbouw

Nr.	Naam	Diepte onderzijde [m + mv]	Doorlatendheid		Warmte-eigenschappen		Typering
			k_h [m/d]	k_v [m/d]	Warmte-capaciteit [MK/m ³ *K]	Warmte-geleidings-coëfficiënt [W/m*K]	
1	deklaag	-18	0,08	0,02	2,5	1,9	Klei (sterk zandig), Los
2	WVP1a	-37	18	4,5	2,45	2,3	Zand (schoon), Matig
3	WVP1b	-55	18	4,5	2,45	2,3	Zand (schoon), Matig
4	WVP2a	-65	10	2,5	2,45	2,3	Zand (schoon), Matig
5	WVP2b	-80	10	2,5	2,45	2,3	Zand (schoon), Matig
6	WVP2c	-95	10	2,5	2,45	2,3	Zand (schoon), Matig
7	WVP2d	-110	10	2,5	2,45	2,3	Zand (schoon), Matig
8	WVP2e	-115	10	2,5	2,45	2,3	Zand (schoon), Matig
9	SDL2	-120	0,04	0,01	2,4	1,6	Klei (schoon), Vast
10	WVP3a	-130	14	3,5	2,5	2,2	Zand (schoon), Matig
11	SDL3	-145	0,04	0,01	2,4	1,6	Klei (sterk zandig), Vast
12	WVP3filter*	-160	14	3,5	2,5	2,2	Zand (schoon), Matig
13	WVP3filter*	-175	14	3,5	2,5	2,2	Zand (schoon), Matig
14	WVP3c	-208	14	3,5	2,5	2,2	Zand (schoon), Matig
15	WVP3comp	-230	10	2,5	2,5	2,2	Zand (sterk ziltig/kleilig), Matig
16	WVP3d	-245	14	3,5	2,5	2,2	Zand (schoon), Matig
17	basis	-300	0,04	0,01	2,5	1,9	Klei (sterk zandig), Vast

* De filters van de doubletsystemen van het bodemenergieplan zijn geplaatst tussen 145 en 175 m -mv

Hydrologische effecten en invloed op kwel- en infiltratiesituatie

De open bodemenergiesystemen van het plan onttrekken en infiltreren grondwater in het 3^e watervoerende pakket. Hierdoor ontstaan drukverschillen in het grondwater, ook wel hydrologische effecten genoemd. Tabel 4 vat de belangrijkste hydrologische effecten samen en figuren 2 en 3 tonen de ruimtelijke verspreiding van de effecten in modellaag 1 (deklaag), 5 (effect van met name Da Vinci in WVP2) en 12 (sterkste cumulatieve effecten in WVP3).

**Tabel 4 Berekende grondwaterstand- en stijghoogteveranderingen en grootte 5 cm-
invloedsgebied**

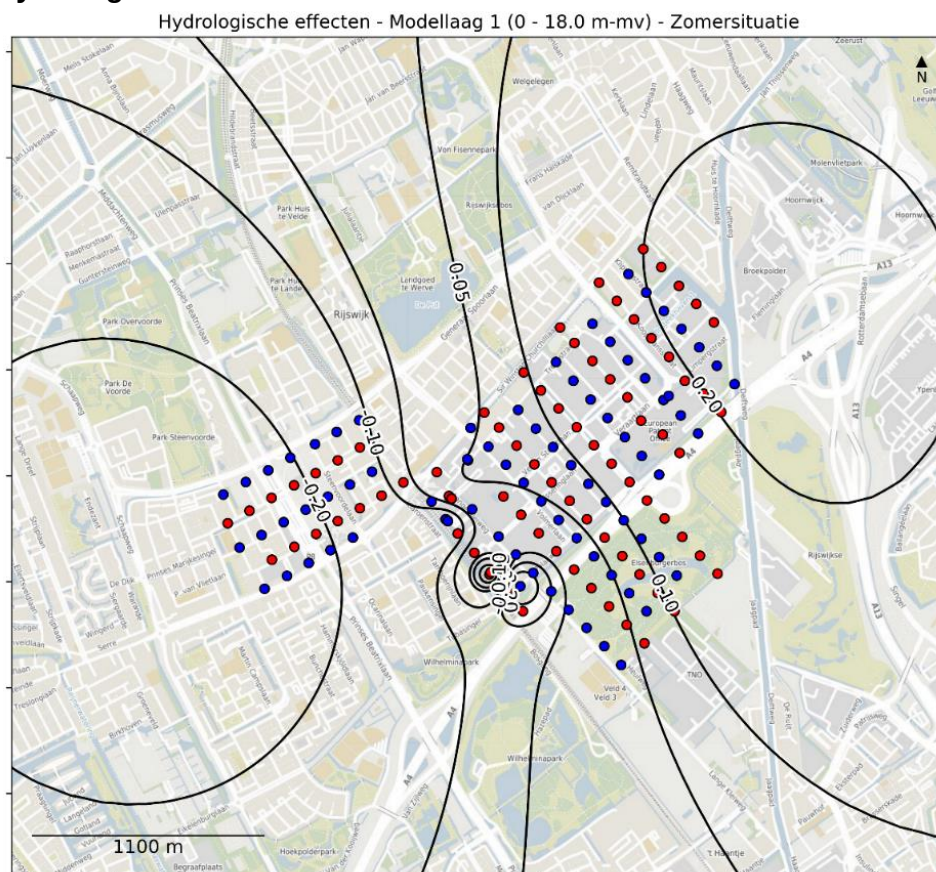
Laag	Bodem- laag	Grondwaterstand- en stijghoogteveranderingen bij de bronnen ¹⁾ - Cumulatief Model [m]	Grondwaterstand- en stijghoogteveranderingen bij de bronnen ¹⁾ – Alleen OBES bodemenergieplan [m]	Grootte 5 cm- invloedsgebied – Cumulatief Model [m]
1	Deklaag	max. ca. 0,54	max. ca. 0,26	6.661
2 - 3	WVP1	max. ca. 2,50	max. ca. 0,26	6.661
4-8	WVP2	max. ca. 6,41	max. ca. 0,27	6.660
10	WVP3 A (boven)	max. ca. 4,60 (Systeem Da Vinci)	max. ca. 0,57	6.359
12-13	WVP3 filter	max. ca. 6,66	max. ca. 6,86	6.584
16	WVP3e	max. ca. 1,85	max. ca. 1,86	6.478

1) Buiten de bronconstructie/ in het pakket zelf.

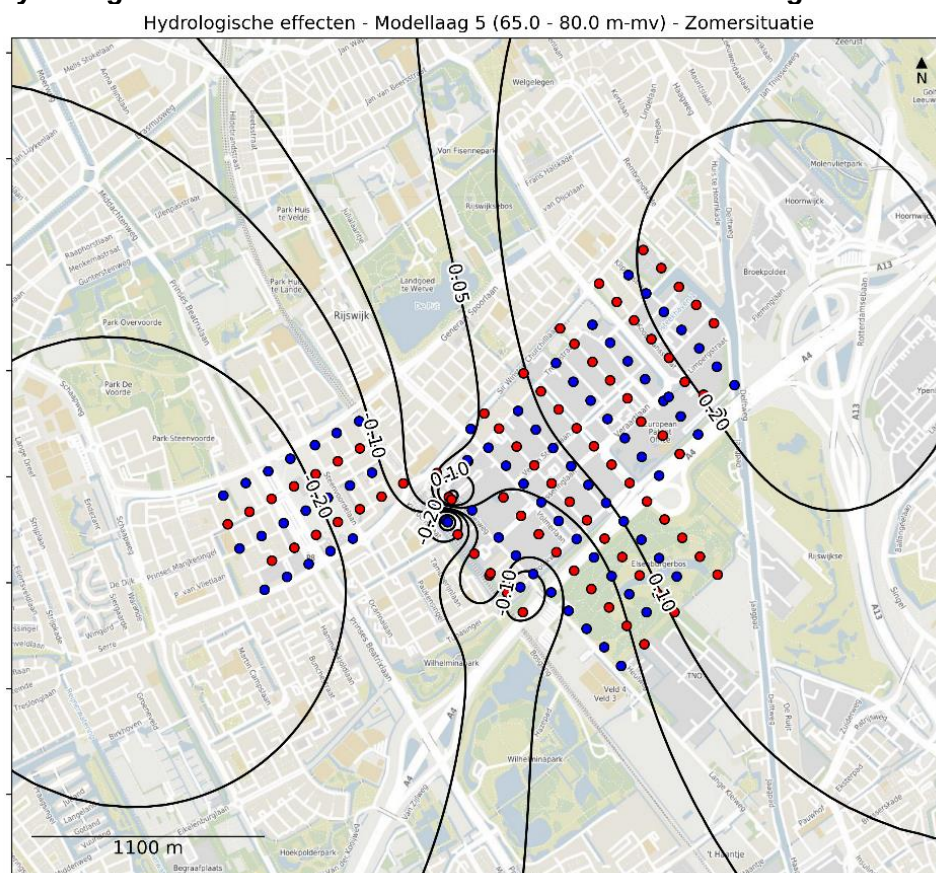
Tabel 5 Invloed op omliggende OBES

Bron	Effect [m]
Patent office kb1	0,54
Patent office kb2	0,55
Patent office wb1	0,56
Patent office wb2	0,72
Lange kleiweg 80 KB	0,00
Lange kleiweg 80 WB	0,04
Da Vinci KB1	0,35
Da Vinci KB2	0,23
Da Vinci WB1	0,81
Da Vinci WB2	0,81

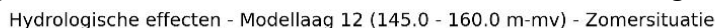
Figuur 2 Hydrologische effecten van het cumulatieve model aan het maaiveld (laag 1)



Figuur 3 Hydrologische effecten van het cumulatieve model in laag 5



Hydrologische effecten - Modellaag 12 (145.0 - 160.0 m-mv) - Zomersituatie



Er komen zettingsgevoelige objecten nabij de projectlocatie voor (hoofdstuk 3 van het plan). Op basis van de berekende stijghoogteverlagingen en de beschikbare bodemgegevens zijn met behulp van de Formule van Terzaghi de maaiveldzettingen berekend. De grootste zetting komt voor in het cumulatieve model en is grotendeels te wijten aan het bestaande systeem aan de Lange Kleiweg 80. In het cumulatieve model bedraagt de zetting ter hoogte van deze bron namelijk 18,53 mm en in het model met alleen overige systemen bedraagt deze 17,89 mm. Het model met alleen de systemen van het plan zelf kent een maximale zetting van 14,49 mm.

Het maximale zettingsverhang is gelijk in het model met alleen overige systemen en het cumulatieve model. Het hoogste zettingsverhang treedt in deze modellen op ter hoogte van het Da Vinci systeem en bedraagt 0,28‰. In het model met alleen de systemen van het plan is het maximale zettingsverhang slechts 0,12‰.

De conclusie van het bovenstaande is dat de systemen van het plan slechts in geringe mate bijdragen aan de zettingssituatie. Schade aan gebouwen treedt meestal pas op vanaf een zettingsverhang van 1 meter op 150 meter (6,66 %). Er worden derhalve, ook in de cumulatieve situatie, geen noemenswaardige zettingen verwacht als gevolg van de bodemenergiesystemen.

Opbarstrisico's tijdens het in gebruik hebben van de systemen

Het opbarsten van scheidende lagen dient te allen tijde te worden voorkomen. De filters van het bodemenergieplan zijn afgesteld in de watervoerende zandlagen onder SDL3. De neerwaartse druk aan de basis van SDL3 bedraagt ca. 2.595 kN. De maximale opwaartse druk aan de basis van SDL3 is 1.516 kN in het cumulatieve model. Daarmee is er geen sprake van een opbarstrisico. Om bodemspijting te voorkomen mag de maximale

injectiedruk van de systemen van het plan niet hoger uitkomen dan ca. 20 mwk. De maximale stijghoogteverandering van de systemen van het plan bedraagt 6,66 m. Er is derhalve geen risico op bodemsplijting.

Het model geeft wel een risico aan voor de Lange Kleiweg 80. De maximale injectiedruk ter hoogte van dit systeem wordt gerapporteerd als slechts 2,14 mwk in het model met alleen overige systemen en 2,13 mwk in het cumulatieve model. De systemen van het plan hebben dus geen significant effect op deze situatie.

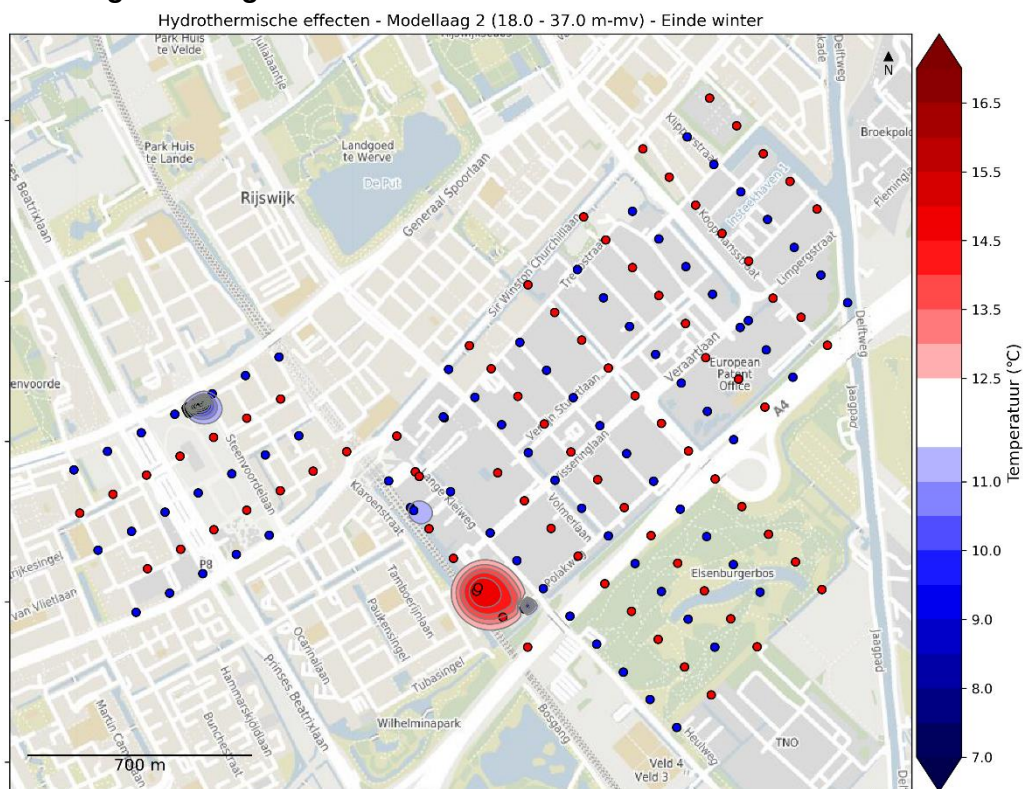
Hydrothermische effecten en thermisch rendement

Tabel 6 toont een vergelijking tussen de huidige situatie (alleen overige systemen) en de mogelijke toekomstige situatie met bodemenergiesystemen die volgens de plankaart gesitueerd zijn. Negatieve invloed van de systemen van het plan op bestaande systemen wordt met een * in de tabel gemarkeerd.

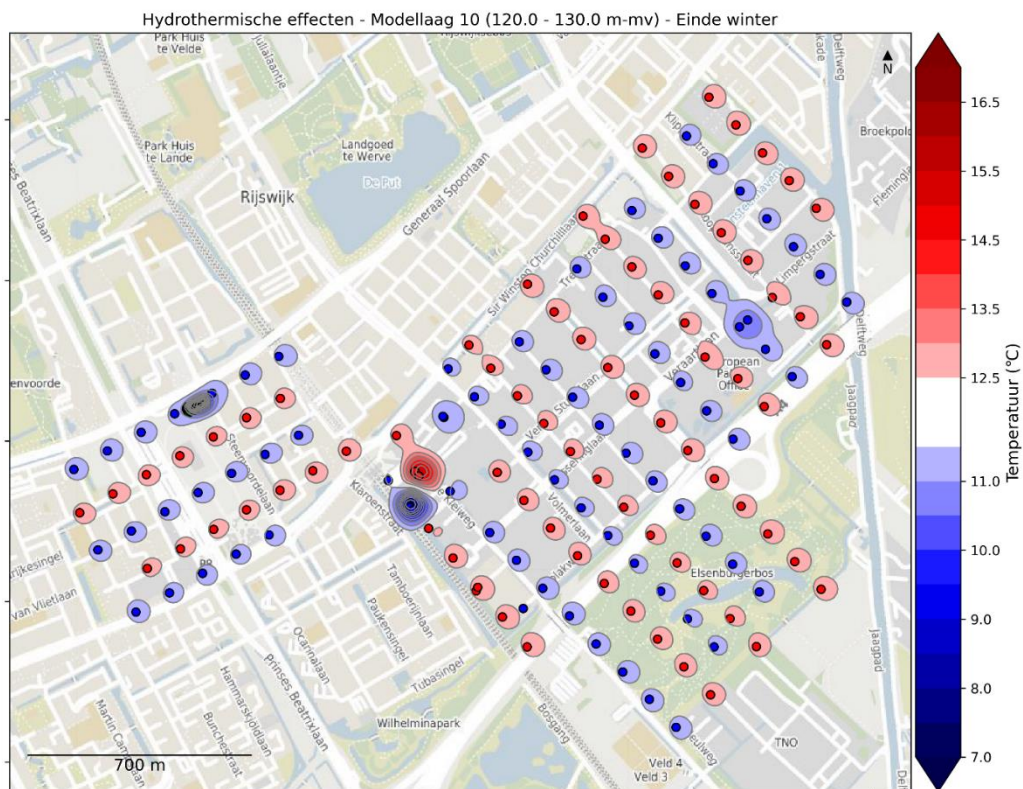
Tabel 6 Onttrekkingstemperaturen in het 20e modeljaar

Systeem	Model	Bron(nen)	Infiltratie-temperatuur (°C)	Gemiddelde onttrekkings-temperatuur (°C)	Uiterste onttrekkings-temperatuur (°C)
Doubletten van het plan	Alleen doubletten van het plan	Warm	16	15,3	14,5
		Koud	8	8,7	9,6
	Cumulatief	Warm	16	15,3	14,4
		Koud	8	8,7	9,6
Da Vinci	Alleen overige systemen	Warm	17	16,1	15,1
		Koud	7	7,9	9,2
	Cumulatief	Warm	17	16,1	15,0*
		Koud	7	8,0*	9,3*
Lange Kleiweg 80	Alleen overige systemen	Warm	15	15,0	14,9
		Koud	8	11,1	12,4
	Cumulatief	Warm	15	15,0	14,9
		Koud	8	11,1	12,4
European Patent Office	Alleen overige systemen	Warm	15	14,4	13,3
		Koud	7,5	8,1	9,6
	Cumulatief	Warm	15	14,4	13,2*
		Koud	7,5	8,1	9,6
GBES De Generaal	Alleen overige systemen	n.v.t.	n.v.t.	9,6	7,3
	Cumulatief	n.v.t.	n.v.t.	9,6	7,3

Figuur 5 Thermische effecten aan het einde van de winter in modellaag 2 ter hoogte van filters Lange Kleiweg 80 – cumulatief model

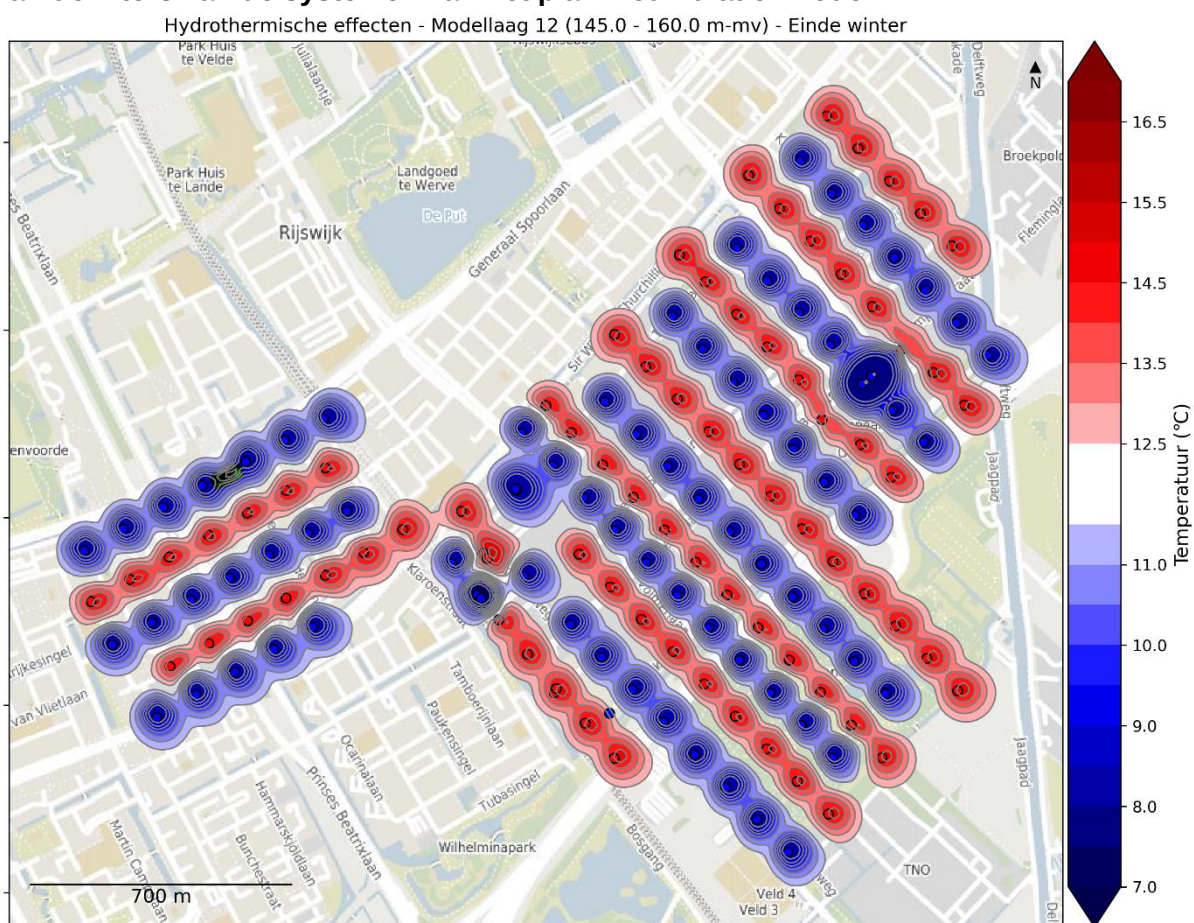


Figuur 6 Thermische effecten aan het einde van de winter in modellaag 10 ter hoogte van filters Da Vinci – cumulatief model



Opmerking: de thermische kortsluiting bij het systeem van Da Vinci in figuur 5 vindt ook plaats indien alleen de overige systemen worden gemodelleerd. Dit is dus geen resultaat van de bronnen van het bodemenergieplan.

Figuur 7 Thermische effecten aan het einde van de winter in modellaag 12 ter hoogte van de filters van de systemen van het plan – cumulatief model



BIJLAGE 5: MINIMAAL BENODIGDE GEGEVENS VERGUNNINGSAANVRAAG EN WENSEN VOOR ONTWERP GEBOUW AANGESLOTEN OP EEN BODEMENERGIESYSTEEM

De initiatiefnemer dient bij de vergunningsvraag, de volgende zaken aan te leveren:

- **NAW-gegevens:** De naam en adres van degene die het gesloten bodemenergiesysteem ontwerpt, installeert en aanlegt en van degene die de boringen verricht.
- **Plattegrondtekening en situatietekening:** de tekeningen (schaal 1:1000) geven de lussen van het systeem weer, het middelpunt, de leidingen en de einddiepte van het systeem, evenals:
 - o De coördinaten van het middelpunt van het gesloten bodemenergiesysteem.
 - o De einddiepte in meters onder het maaiveld.
- **Voorkomen van interferentie:** De initiatiefnemer levert gegevens aan waaruit blijkt dat het gebruik van het systeem niet leidt tot negatieve interferentie met reeds bestaande systemen, of met systemen die wel al zijn gemeld of systemen waarvoor een omgevingsvergunning is verleend. Hiervoor moet de initiatiefnemer tijdig navraag doen bij het bevoegd gezag, zijnde de gemeente Rijswijk.
 - o Het SIKB-document bodemenergie bevat een methode voor het toetsen van interferentie tussen kleine gesloten systemen. Deze methode maakt gebruik van een rekentool, ITGBES, om de cumulatieve temperatuureffecten van dicht bij elkaar gelegen kleine gesloten bodemenergiesystemen te berekenen.
 - o Wij vragen u deze tool te gebruiken voor situaties met maximaal 20 kleine verticaal geplaatste systemen met maximaal 6 bodemwarmtewisselaars per systeem. Voor complexere situaties en/of grotere systemen is modelmatige berekening van onderlinge temperatuureffecten nodig.
- **Verklaring van een erkend bedrijf:** het erkende bedrijf, dat voornemens is het systeem aan te leggen, geeft een verklaring af over het energierendement dat het gesloten energiesysteem zal halen. Dat rendement is uitgedrukt als Seasonal Performance Factor.
 - o Dit staat in artikel 4.1144 van de BAL. De initiatiefnemer en/of gebruiker voegt de verklaring toe bij de melding.
- **Het bodemzijdig vermogen:** De initiatiefnemer meldt het bodemzijdig vermogen. Ook meldt de initiatiefnemer de omvang van de behoefte aan warmte en koude waarin het systeem zal voorzien.
- **Lozingsroute afvalwater op afvalwater bij onderhoud:** De initiatiefnemer geeft aan hoe hij het afvalwater (brijnwater) dat vrijkomt bij onderhoud loost op het vuilwaterriool.
 - o De gemeente Rijswijk kiest er nu nadrukkelijk voor om geen gebruik te maken van een maatwerkroute om vrijkomend bodemwater via een andere route dan het vuilwaterriool te lozen. De RWZI reinigt vrijkomend water en voorkomt vervuiling van de bodem en het oppervlaktewater. Op den duur kan vanuit andere regelgeving of het veiligstellen van ander doelstellingen, bijvoorbeeld drinkwater, een verbod komen op het lozen van brijnwater op het vuilwaterriool).
- **Verantwoording voldoen wettelijk kader:** De initiatiefnemer stelt een verantwoording op, waarmee hij aantoont hoe hij gaat voldoen aan de minimale voorschriften uit het 'Besluit activiteiten leefomgeving'.

WENSEN VOOR EEN GEBOUW DAT AANGESLOTEN IS OP EEN BODEMENERGIESYSTEEM

Gemeenten mogen conform de Woningwet niet direct aanvullende eisen stellen aan de eisen opgenomen in het bouwbesluit en BENG. Toch wil de gemeente met initiatiefnemers de samenwerking opzoeken om bodemenergiesystemen optimaal te gebruiken. Dit begint bij een optimale inrichting van de ondergrond, maar trekt door tot de inrichting van het gebouw.

De huidige BENG normeringen zorgen ervoor dat een gebouw niet meer energie verbruikt dan het redelijkerwijs nodig heeft en een minimaal percentage van de benodigde energie duurzaam wordt opgewekt. Wat de exacte energievraag per vierkante meter mag zijn en het exacte minimale percentage duurzaam opgewekte energie moet zijn is afhankelijk van de functie. De rekenmethode voor de BENG houdt echter geen rekening met de verhouding tussen de warmtebehoefte en de koelbehoefte, terwijl een balans tussen de twee voor het functioneren van WKO-systemen belangrijk is. Een systeem dat niet in balans is moet veel gebruik maken van regeneratievoorzieningen om weer in balans te raken, iets wat tot nu toe gering is meegenomen in de nieuwbouweisen.

De gemeente wil via deze richtlijnen een handelingskader geven om het gebouw zo te ontwerpen dat de warmte- en koudevraag beter in balans zijn.

1. Voorkom het overmatig gebruik van glas in de gevels, voldoende licht is natuurlijk belangrijk, maar direct zonlicht op glas zorgt voor een grote koelvraag in die ruimte.
2. Voorzie alle (behalve de ramen gericht op het noorden) raampartijen van zonwering, wanneer deze een oppervlak heeft van 1 m² of groter. Hierbij heeft schuine zonwering de voorkeur boven verticale zonnewering, sinds deze een betere werking heeft.
3. Wanneer er gekozen wordt een mechanisch ventilatiesysteem voor de aanvoer- en de afvoer van lucht voor een warmteterugwinningssysteem dat naast warmte ook vocht terugwint, dan zorgen deze systemen voor een betere vochthuishouding in de zomer en een lagere koellast.
4. Voorzie het gebouw van een zomernachtventilatie mogelijkheid, het zij via een bypass in een mechanisch ventilatiesysteem of de plaatsing van luiken. Dit zorgt ervoor dat warme lucht in zomernachten de woning verlaat en koelere lucht de woning binnentreedt, waardoor het koelsysteem overdag minder hard hoeft te werken.
5. Zorg voor een goede kierdichting, zodat warmte beter in de woning blijft en koude lucht minder makkelijk binnentreedt.

