

Bodemenergieplan Utrecht Science Park

Masterplan voor het toepassen van bodemenergie





Datum 4 december 2019

Referentie 62285/DB/20191204

Betreft Bodemenergieplan Utrecht Science Park - uitbreiding 2019

Behandeld door mevr. L. van Laerhoven
dhr. B. Drijver

Gecontroleerd door mevr. D. van Beek
dhr. H. de Jonge

Versienummer definitief

OPDRACHTGEVER

Universiteit Utrecht
Directie Vastgoed & Campus | Taakgroep Energie
Mevr. F.A.N. Houben
Heidelberglaan 8
Postbus 80125
3508 TC Utrecht
T 06-2830 9489 | E f.a.n.houben@uu.nl

ADVISEUR

IF Technology bv
Velperweg 37
Postbus 605
6800 AP Arnhem
T 026-3535 555 | E d.vanbeek@iftechnology.nl

Contactpersonen:
D. van Beek
L. van Laerhoven

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 Doel en uitwerking	5
1.3 Leeswijzer	7
2 Energieconcept Utrecht Science Park	8
2.1 Principe bodemenergie	8
2.2 Gebouwen per deelgebied	9
2.3 Energetische uitgangspunten	9
3 Geohydrologie en belangen	10
3.1 Geohydrologie	10
3.1.1 Bodemopbouw	10
3.1.2 Grondwaterstroming	11
3.1.3 Grondwaterkwaliteit- en temperatuur	11
3.1.4 Bepaling maximale capaciteit eerste watervoerende pakket	11
3.1.5 Bepaling maximale capaciteit tweede watervoerende pakket	11
3.2 Belangen	14
3.2.1 Grondwatergebruikers	14
3.2.2 Natuur	14
3.2.3 Verontreinigingen	15
3.2.4 Aardkundige monumenten en waarden	15
3.2.5 Archeologie	16
3.2.6 Infrastructuur	17
3.2.7 Kabels en leidingen	18
4 Toepassingsbereik en randvoorwaarden	19
4.1 Keuze opslagpakket	19
4.2 Verdeling en uitgangspunten deelgebieden	19
4.3 Benodigde bronafstand	20
4.4 Bronconfiguratie in relatie tot hydrologische effecten	20
4.5 Filterdiepte en opbarsting	21
5 Uitwerking bodemenergieplan per deelgebied	22
5.1 Plankaart	22
5.2 Uitwerking per deelgebied	24
6 Juridisch kader	27
6.1 Eisen Universiteit Utrecht	27
6.2 Beleid provincie Utrecht	27
7 Gebruiksregels	29
 Bijlage 1 Principe bodemenergie	 30
Bijlage 2 Plankaarten Utrecht Science Park Utrecht	33
Bijlage 3 Toelichting gebruiksregels	34
Bijlage 4 Eigendomskaart	37

Om alle beoogde bodemenergiesystemen te kunnen realiseren, is ordening van de ondergrondse ruimte noodzakelijk. Om deze ordening te bewerkstelligen heeft de Universiteit Utrecht in 2013 een bodemenergieplan op laten stellen¹. Het bodemenergieplan geeft de ordening en bijbehorende gebruiksregels weer die op dat moment gewenst waren. Omdat de inzichten en de uiteindelijk inpassing aan veranderingen onderhevig is, is het plan in 2015 uitgebreid en geactualiseerd, waarbij ook ordening en gebruiksregels voor het tweede watervoerende pakket zijn toegevoegd².

Recentelijk is een studie uitgevoerd naar de mogelijkheden om Utrecht Science Park maximaal te gaan voorzien van koeling en lage temperatuur verwarming met behulp van bodemenergie. Hierbij is bekeken wat de geactualiseerde toekomstige energievraag van de gebouwen is. Op basis van deze studie is in opdracht van de Universiteit Utrecht een update gemaakt van het bodemenergieplan.

1.2 DOEL EN UITWERKING

Het doel van het bodemenergieplan is om nu en in de toekomst optimaal gebruik te kunnen blijven maken van de ondergrond voor bodemenergie. Het optimaal benutten van de bodem is alleen mogelijk als ieder nieuw bodemenergiesysteem rekening houdt met toekomstige ontwikkelingen. Met het bodemenergieplan wordt geborgd dat nieuwe systemen geen belemmering gaan vormen voor toekomstige ontwikkelingen. Dit is gedaan door het opstellen van zogenaamde gebruiksregels voor bodemenergiesystemen op het Utrecht Science Park (zie hoofdstuk 7). Daarnaast wordt hiermee negatieve interactie tussen bodemenergiesystemen onderling en met andere ondergrondse belangen voorkomen.

Bij deze actualisatieslag zijn zowel de bovengrondse aspecten (nieuwe ontwikkelingen die ten tijde van het opstellen van het oorspronkelijke plan en de versie erna nog niet bekend waren) en ondergrondse aspecten (nieuwe inzichten in capaciteit ondergrond en wijzigingen in juridische restricties gebruik ondergrond) meegenomen.

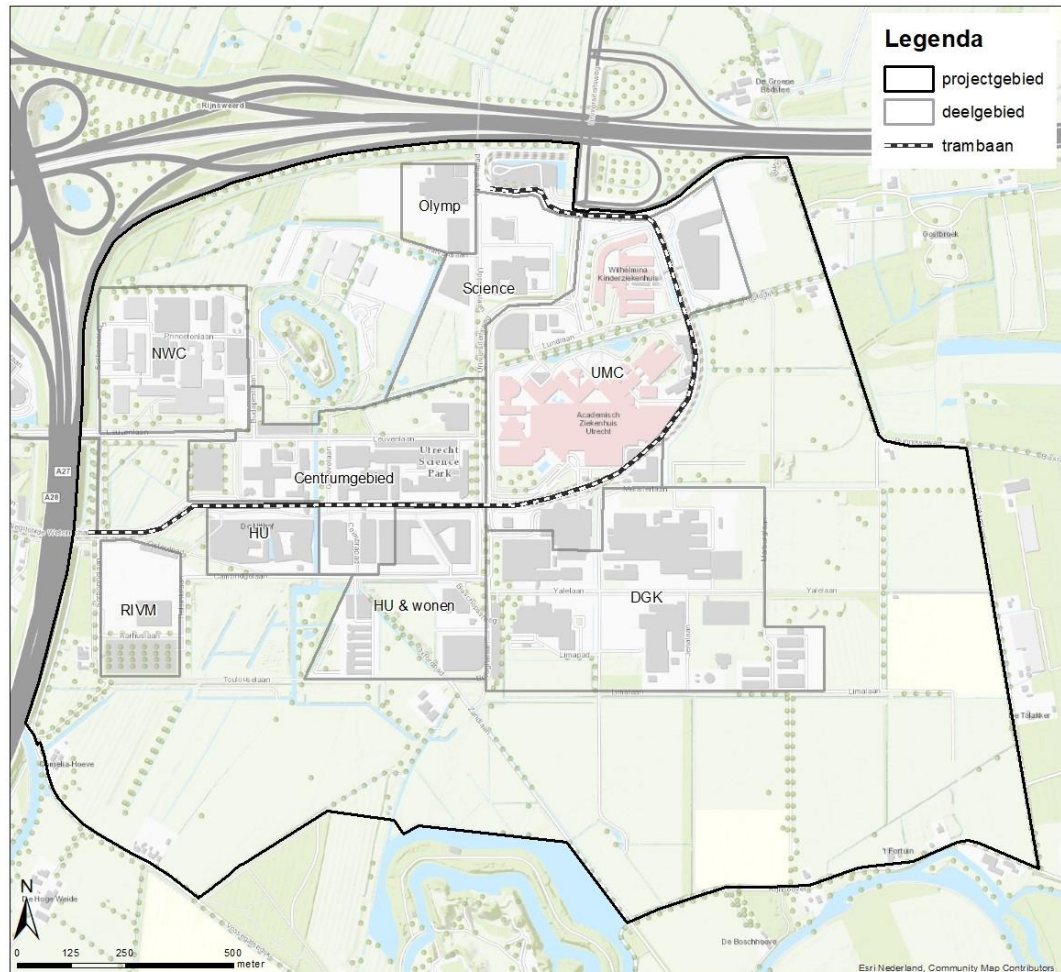
In het bodemenergieplan van 2013/2015 is een gebiedsverdeling opgenomen. In de huidige studie is het deelgebied Centrumgebied een samenvoeging van de voormalige deelgebieden Kruyt, Centrumgebied-Noord en Centrumgebied-Zuid (zie Figuur 1.2). Tevens wordt rekening gehouden met de ontwikkeling van de Internationale School Utrecht (ISU).

Per gebied is een inschatting gemaakt van de energetische uitgangspunten van de beoogde gebouwen³. Deze gebouwszijdige uitgangspunten zijn vertaald naar bodemzijdige uitgangspunten. Op basis van de bodemzijdige uitgangspunten en informatie over de beoogde ontwikkelingen is het eerder opgestelde bodemenergieplan geactualiseerd voor de situatie waarin Utrecht Science Park maximaal wordt voorzien van koeling en lage temperatuurverwarming met bodemenergie.

¹ Bodemenergieplan De Uithof, d.d. 30 augustus 2013, kenmerk 62285/DB/20130830

² Bodemenergieplan De Uithof, d.d. 29 april 2015, kenmerk 62285/DB/20150429

³ Uitwerking scenario WKO-Maximaal, BlueTerra, d.d. 29 april 2019



Figuur 1.2 | Plangebied Utrecht Science Park met gebiedsverdeling

Voor de actualisatie van het bodemenergieplan is een inventarisatie gemaakt van de voornaamste inrichtingsbepalende aspecten:

1. Energetische uitgangspunten bestaande en beoogde gebouwen/ontwikkelingen
2. Geohydrologische eigenschappen van de ondergrond
3. Belangen in de omgeving

Verder zijn het minimaliseren van negatieve interactie tussen verschillende gebruikers en het minimaliseren van effecten op de omgeving als voorwaarden meegenomen in de gemaakte keuzes. De verwachting is dat voornamelijk gebruik wordt gemaakt van het tweede watervoerende pakket voor nieuwe bronnen. Dit omdat de broncapaciteit van het tweede watervoerende pakket hoger ligt dan die van het eerste watervoerende pakket. Tevens is er als gevolg van bronnen in het tweede watervoerende pakket een minder grote invloed op de grondwaterstand vergeleken met bronnen in het eerste watervoerende pakket.

Het eindproduct bestaat uit twee plankaarten voor bodemenergiesystemen:

1. Plankaart eerste watervoerende pakket. Dit is de oorspronkelijke plankaart voor het eerste watervoerende pakket zoals opgenomen in het bodemenergieplan uit 2015. In de plankaart zijn zoekgebieden opgenomen voor warme en koude bronnen in het eerste watervoerende pakket. De deelgebieden waarin geen zoekgebieden zijn opgenomen, zijn ofwel al volledig gevuld met systemen, ofwel hebben een dusdanig beperkte energievraag dat het niet nodig is zoekgebieden op te nemen.
2. Plankaart tweede watervoerende pakket. In de plankaart zijn zoekgebieden opgenomen voor warme en koude bronnen in het tweede watervoerende pakket. De deelgebieden waarin geen zoekgebieden zijn opgenomen, zijn ofwel al volledig gevuld met systemen, ofwel hebben een dusdanig beperkte energievraag dat het niet nodig is zoekgebieden op te nemen.

Daarnaast bestaat het eindproduct uit de bijbehorende gebruiksregels, ofwel de voorwaarden voor het realiseren van bodemenergiesystemen binnen het plangebied.

1.3 LEESWIJZER

De voorliggende rapportage is als volgt opgebouwd:

Hoofdstuk 2 Energieconcept voor Utrecht Science Park

In dit hoofdstuk wordt de verwachte energievraag van de toekomstige ontwikkelingen op het Utrecht Science Park vertaald naar de bodemzijdige koude- en warmtevraag.

Hoofdstuk 3 Geohydrologie en belangen

Dit hoofdstuk beschrijft de geohydrologische eigenschappen van de bodem. Daarnaast zijn de relevante belangen binnen het plangebied en in de omgeving geïnventariseerd.

Hoofdstuk 4 Toepassingsbereik en randvoorwaarden

Dit hoofdstuk beschrijft de randvoorwaarden voor de uitwerking van het bodemenergieplan. De gemaakte keuzes worden onderbouwd en er worden richtlijnen gegeven voor de inrichting van het plangebied.

Hoofdstuk 5 Uitwerking bodemenergieplan

Dit hoofdstuk beschrijft hoe de ordening van de ondergrond is vormgegeven.

Hoofdstuk 6 Juridisch kader

Dit hoofdstuk beschrijft welke plaats het bodemenergieplan inneemt binnen het beleidskader.

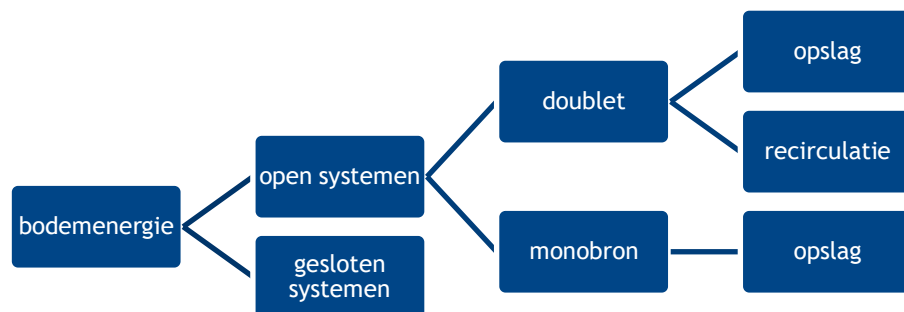
Hoofdstuk 7 Gebruiksregels

In dit hoofdstuk zijn de gebruiksregels opgenomen. In bijlage 3 wordt een toelichting gegeven op de gebruiksregels.

2 Energieconcept Utrecht Science Park

2.1 PRINCIPE BODEMENERGIE

Bodemenergiesystemen maken gebruik van de bodem voor klimatisering van gebouwen. Hiermee worden aanzienlijke energiebesparingen ten opzichte van conventionele koude- en warmtelevering gerealiseerd. Figuur 2.1 presenteert de verschillende typen bodemenergiesystemen.



Figuur 2.1 | Typen bodemenergiesystemen

In bijlage 1 zijn de verschillende typen bodemenergiesystemen nader toegelicht.

2.2 GEBOUWEN PER DEELGEBIED

In Tabel 2.1 is per deelgebied aangegeven welke gebouwen hier onderdeel van zijn.

Tabel 2.1 | Overzicht gebouwen per deelgebied

Deelgebied	Gebouwen en gebouwnummers
Noordwestcluster (NWC) ¹	C Bleeker (01.12), SRON (01.14), Ornstein (01.23), ESL (01.26), Minnaert (01.32), VMC (01.35), Buys Ballot (01.52), VMB (01.67), Koningsbergergebouw (OWC) (01.72), VMA (01.77), Freudenthalgebouw (01.83), Kassencomplex Botanische Tuinen (02.28)
Centrumgebied (CG) ²	David de Wied (02.60), Nieuwbouw Kruyt (03.77), Nicolaas Bloembergen (03.89), Sjoerd Groenmangebouw (03.85), Unnik hoogbouw (04.12), Educatorium (04.05), Bestuursgebouw (04.42), Marinus Ruppert (04.48), Casa Confetti (04.41), Martinus Langeveld (05.16), Universiteitsbibliotheek (05.27)
Diergeneeskunde (DGK) ¹	Jakobgebouw (07.07), Jeannette Donker-Voet (07.15), De Bruin (07.24), Schimmelgebouw (07.35), Geuns (13.17), Hijmans van de Bergh (13.18), Stratenum (13.19), Alexander Numan (13.54), LSI ¹ (13.64)
Olympus	Sportcentrum Olympus (92.64)
RIVM ²	RIVM ² (06.17)
HU	HU - educatie (03.41), HU - maatschappij en recht (03.73), HU - gebouwde omgeving, engineering & design (03.63)
UMC ¹	Wilhelmina kindziekenhuis (WKZ) ¹ (08.08), Academisch ziekenhuis Utrecht (AZU) ¹ (13.48), Prinses Máxima Centrum (PMC) ¹ (08.28)
Science ¹	Hubrecht Instituut ¹ (02.87), Meldkamer security (02.93), Ronald McDonald (02.95), Danone Innovation Centre ¹ (02.77), Genmab ¹ (92.81), Science kavel noord cluster, Accelerator ²
HU & wonen ¹	Studentenhuysvesting (05.10), HU - economie (05.77), Bisschoppen A (05.56), Bisschoppen C (05.57,05.58), SSH Johanna (05.84), HU - gezondheidszorg ¹ (05.46), International School Utrecht (ISU)

¹ Er zijn reeds bodemenergiesystemen voor dit gebouw/deelgebied gerealiseerd

² Het bodemenergiesysteem voor dit gebouw/deelgebied is reeds vergund of de vergunningaanvraag is in procedure

2.3 ENERGETISCHE UITGANGSPUNTEN

In Tabel 2.2 zijn de energetische uitgangspunten gepresenteerd. De getallen zijn gebaseerd op informatie van de Universiteit Utrecht en op gegevens uit de laatste versie van het bodemenergieplan.

Tabel 2.2 | Per deelgebied vastgestelde debieten en waterhoeveelheden

Deelgebied	Bodemenergieplan 2015		Bodemenergieplan 2019	
	debiet [m³/uur]	waterhoeveelheid [m³/jaar]	debiet [m³/uur]	waterhoeveelheid [m³/jaar]
Noordwestcluster (NWC)	495	1.455.000	1.000	2.296.325
Centrumgebied (CG)	410	1.264.000	2.000	3.816.000
Diergeneeskunde (DGK)	400	1.500.000	1.183	3.068.869
Olympus (Olymp)	15	44.000	80	150.763
RIVM	500	1.660.000	600	1.492.500
Hogeschool Utrecht (HU)	120	752.000	435	955.735
UMC	1.940	7.806.000	1.940	7.806.000
Science	800	2.850.000	800	2.860.000
HU & wonen	85	152.000	842	1.758.515
Totaal	4.765	17.483.000	8.880	24.204.707

3 Geohydrologie en belangen

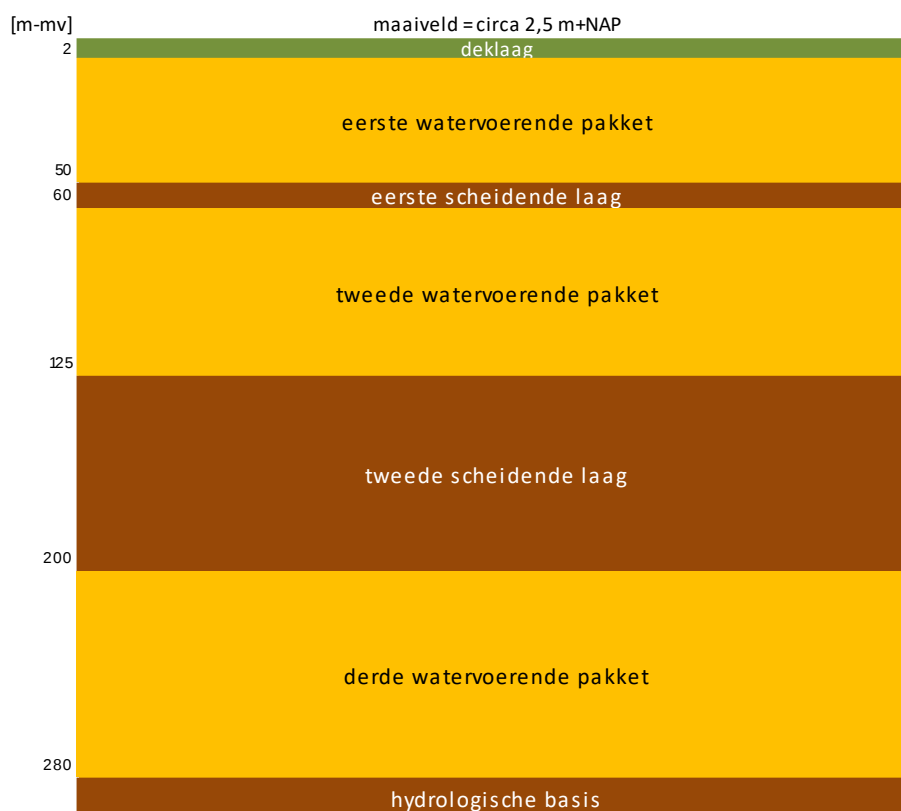
3.1 GEOHYDROLOGIE

In onderstaande paragrafen is de geohydrologie binnen het plangebied beschreven. Hierbij wordt ingegaan op de aspecten die een rol spelen bij de toepassing van open bodemenergiesystemen.

3.1.1 Bodemopbouw

De bodem binnen het plangebied is geschematiseerd in een aantal watervoerende pakketten en scheidende lagen. Figuur 3.1 geeft de globale bodemopbouw in het plangebied weer. De schematisatie is gemaakt op basis van de volgende gegevens:

- Regionaal Geohydrologisch Informatie Systeem (REGIS);
- Boorbeschrijvingen van gerealiseerde bodemenergiesystemen op het Utrecht Science Park.



Figuur 3.1 | Bodemopbouw

De deklaag bestaat uit klei en veen en is een paar meter dik. Daaronder zijn drie watervoerende pakketten aanwezig. Het eerste watervoerende pakket bestaat uit matig grof tot uiterst grof zand met grindbijmenging. In de onderste helft van het eerste watervoerende pakket komen kleilagen voor. De eerste scheidende laag begint op 45 à 50 meter beneden maaiveld en bestaat uit klei. Het tweede watervoerende pakket bestaat uit matig fijn tot zeer grof zand met enkele lokale kleilagen. De tweede scheidende laag bestaat uit dikke kleilagen afgewisseld met fijn zandige lagen. Het

derde watervoerende pakket bestaat uit fijn zand met enkele kleilagen. De ondergelegen hydrologische basis bestaat uit zeer fijn zand en klei. Het eerste en het tweede watervoerende pakket zijn bodemtechnisch en juridisch geschikt voor bodemenergiesystemen. Het derde watervoerende pakket is vanwege de diepe ligging en fijne zandfractie minder geschikt.

3.1.2 Grondwaterstroming

Het grondwater in het eerste watervoerende pakket stroomt in westelijke richting met een snelheid van circa 5 meter per jaar. Het grondwater in het tweede watervoerende pakket stroomt in westelijke richting met een snelheid van circa 10 meter per jaar. Deze stroomsnelheden zijn geen belemmering voor bodemenergiesystemen. De snelheid is in beide pakketten zo gering dat dit geen aandachtspunt vormt voor het positioneren van de bronnen.

3.1.3 Grondwaterkwaliteit- en temperatuur

Het eerste en het tweede watervoerende pakket bevatten zoet grondwater. De overgang van zoet naar brak grondwater (chloridegehalte van 150 mg/l) bevindt zich op circa 230 meter beneden maaiveld.

Uit temperatuurmetingen blijkt dat het grondwater in het eerste watervoerende pakket een temperatuur heeft van circa 11 °C. De temperatuur van het grondwater in het tweede watervoerende pakket bedraagt circa 12 °C.

De grondwaterkwaliteit en bodemtemperatuur zijn geschikt voor bodemenergiesystemen in zowel het eerste als het tweede watervoerende pakket.

3.1.4 Bepaling maximale capaciteit eerste watervoerende pakket

Op basis van informatie van de reeds gerealiseerde open bodemenergiesystemen op het Utrecht Science Park in het eerste watervoerende pakket wordt een maximale capaciteit van 80 m³/uur per doublet aangehouden.

3.1.5 Bepaling maximale capaciteit tweede watervoerende pakket

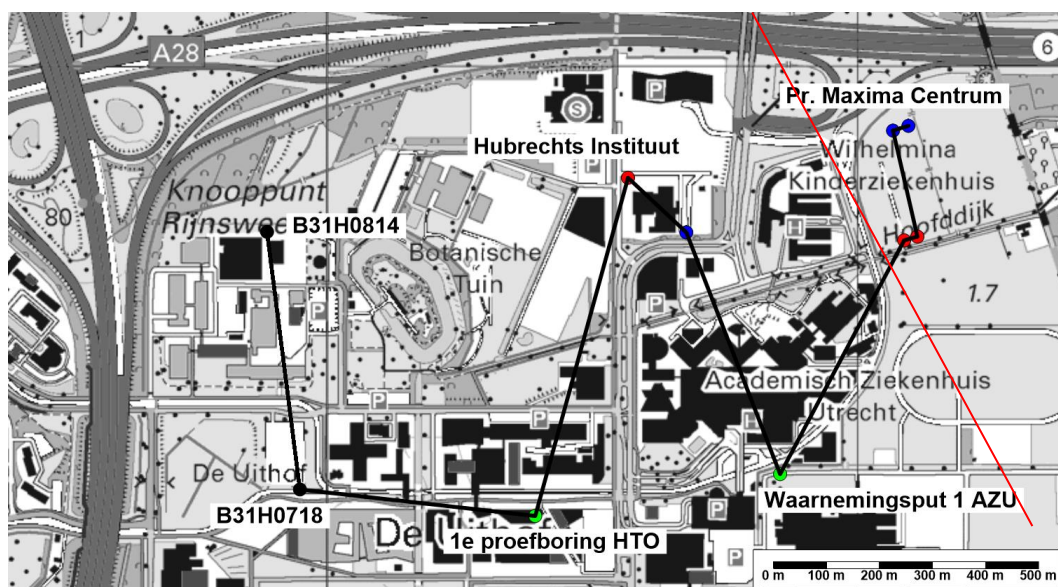
Beschikbare informatie

Het overgrote deel van de open bodemenergiesystemen op het Utrecht Science Park maakt gebruik van het eerste watervoerende pakket. De beschikbare informatie over het tweede watervoerende pakket is daardoor relatief beperkt. Om een inschatting te maken van de capaciteit van het tweede watervoerende pakket is gebruik gemaakt van de beschikbare informatie over de reeds gerealiseerde open bodemenergiesystemen in het tweede watervoerende pakket. Daarnaast is gebruik gemaakt van enkele boorstaten en de resultaten van een proefboring met putproef in het tweede watervoerende pakket. Het gaat om de volgende gegevens:

- Boorstaten open bodemenergiesysteem Hogeschool Utrecht (2018);
- Gegevens open bodemenergiesysteem Prinses Maxima Medisch Centrum (2017);
- Gegevens open bodemenergiesysteem Hubrecht Instituut (2015);
- Resultaten proefboring met putproef tweede watervoerende pakket ten behoeve van het vooronderzoek naar Hoge Temperatuur Warmteopslag (1987/1988);
- Boorstaten afkomstig uit het DINOLoket.

Op basis van deze gegevens is een dwarsprofiel gemaakt. De ligging van het dwarsprofiel is weergegeven in Figuur 3.2. Het dwarsprofiel is weergegeven in Figuur 3.3. Het valt op dat de diepteligging

van de scheidende lagen ter plaatse van de koude bronnen van het Prinses Maxima Centrum duidelijk afwijkt van die bij de overige bronnen. Dit is te verklaren door de aanwezigheid van een NNW-ZZO lopende breuk in de ondergrond (aangegeven met een rode lijn in het dwarsprofiel).



Figuur 3.2 | Ligging dwarsprofiel

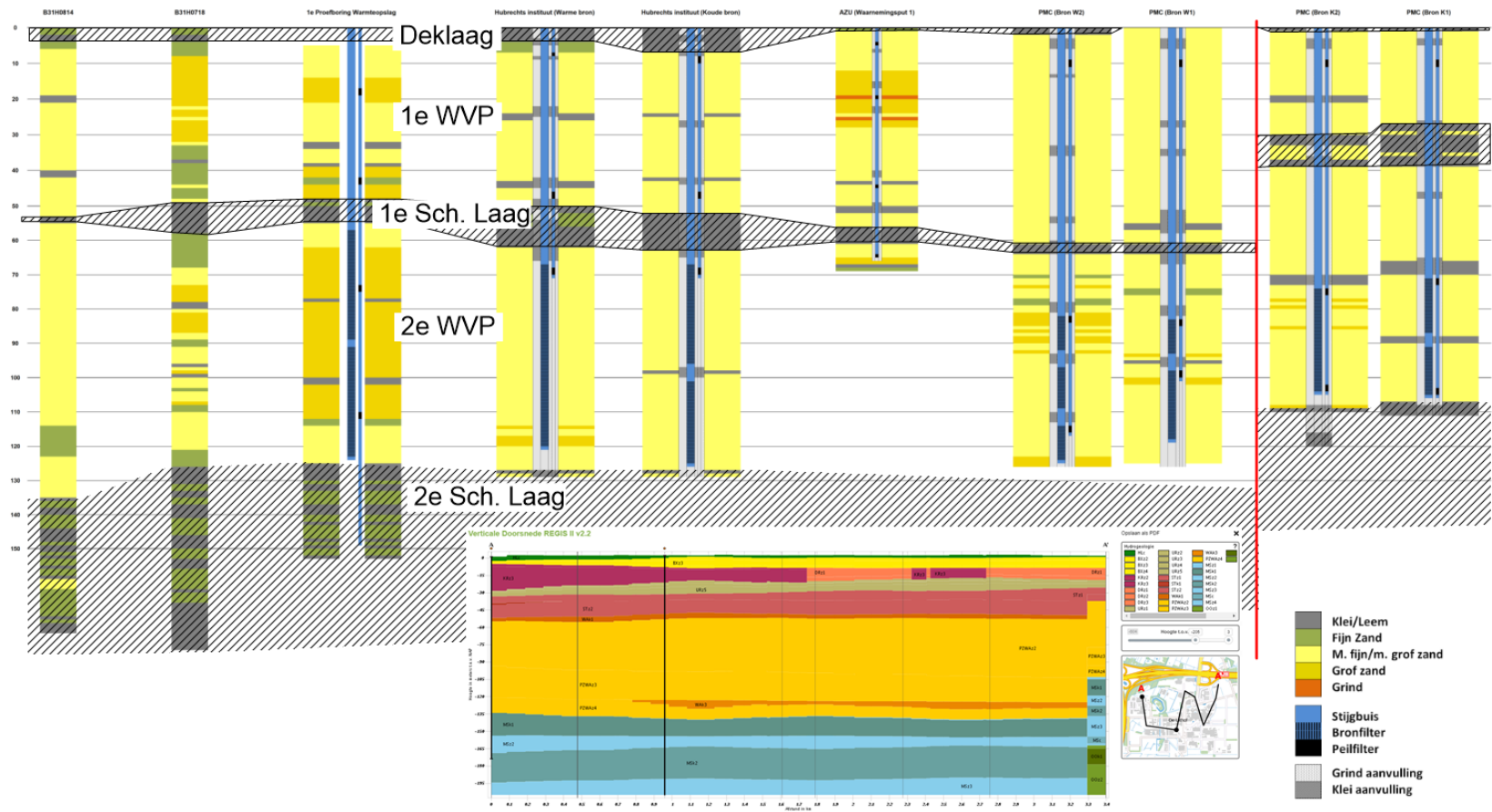
Bepaling maximale capaciteit per bron

Door het interpreteren van de putproef die is uitgevoerd in de proefboring ten behoeve van de Hoge Temperatuur Warmteopslag is het doorlaatvermogen ter plaatse afgeleid. Daarnaast is op basis van het gemeten specifieke debiet van de bronnen van het Prinses Maxima Centrum en het Hubrecht instituut (die zijn gemaakt in het tweede watervoerende pakket) het doorlaatvermogen op de diepte van de bronfilters bepaald. De resultaten zijn samengevat in Tabel 3.1. Hierin is ook het maximale debiet opgenomen, dat op basis van de geplaatste filterlengte en de afgeleide doorlatendheid gehaald zou kunnen worden met een bron met een diameter van 800 mm. In de praktijk ligt de maximale capaciteit van bronnen van open bodemenergiesystemen op ongeveer 250 m³/uur. Bronnen met grotere capaciteiten worden vanwege praktische bezwaren niet of nauwelijks gemaakt. Uit Tabel 3.1 blijkt, dat het maximaal haalbare debiet alleen bij de koude bronnen van het Prinses Maxima Centrum (oostelijk van de breuk) lager is dan 250 m³/uur. Alle informatie ten westen van de breuk duidt op maximaal haalbare debieten boven de 250 m³/uur. Voor het bodemenergieplan is daarom uitgegaan van een maximale capaciteit van 250 m³/uur per bron.

Tabel 3.1 | Resultaten bepaling maximale capaciteit per bron

	HTO	Hubr. W	Hubr. K	PMC W2	PMC W1	PMC K2	PMC K1	Gemiddelde
Filterlengte [m]	64	53	53	32	30	30	30	38
Bepaling doorlatendheid [m/d]	53	54	52	73	62	41	46	55
Bepaling max. debiet [m ³ /uur]	500	420	410	300	260	200	215	301

Figuur 3.3 | Dwarsprofiel



3.2 BELANGEN

Voor ieder nieuw bodemenergiesysteem moet een vergunning Waterwet worden aangevraagd. De provincie is hiervoor het bevoegd gezag. Voor de aanvraag van een Watervergunning moet de invloed van het beoogde systeem op de aanwezige belangen berekend worden. Belanghebbenden mogen zo weinig mogelijk negatieve invloed ondervinden van het beoogde bodemenergiesysteem. De provincie maakt de afweging of de berekende effecten op de aanwezige belangen opwegen tegen de milieuvoordelen die worden behaald met het bodemenergiesysteem.

In deze paragraaf is een inventarisatie gemaakt van de belangen op en in de omgeving van het Utrecht Science Park. De inventarisatie berust op gegevens zoals op dit moment bekend (september 2019).

3.2.1 Grondwatergebruikers

Tabel 3.2 geeft een overzicht van de vergunde grondwateronttrekkingen op het Utrecht Science Park. De onttrekkingen zijn allemaal ten behoeve van bodemenergiesystemen.

Tabel 3.2 | Grondwatergebruikers op het Utrecht Science Park (bron: Provincie Utrecht, november 2019)

vergunninghouder	deelgebied	WVP ¹	aantal doubletten	filterdiepte [m-NAP]	debiet [m ³ /uur]	waterhoeveelheid [m ³ /jaar]
Universiteit Utrecht (Noordwest cluster)	NWC	1	6	20 - 50	495	1.451.000
Centrumgebied Utrecht Science Park	CG	2	8	57 - 125	2.000	3.816.000
Deelgebied Diergeneeskunde	DGK	1	2	20 - 50	160	993.200
UMC Academisch Ziekenhuis Utrecht	UMC	1	4	15 - 50	300	1.650.000
UMC Wilhelmina Kinderziekenhuis	UMC	1	3	16 - 40	260	900.000
Prinses Máxima Centrum	UMC	2	2	60 - 135	360	1.491.500
RIVM	RIVM	2	3	65 - 130	600	1.492.500
Hogeschool Utrecht	HU & wonen	2	1	60 - 120	120	202.400
Nutricia Research Centre	Science	1	3	20,5 - 47,5	240	844.600
Hubrecht Instituut	Science	2	2	60 - 120	165	639.300
Genmab	Science	1	1	18 - 48	80	151.600
Accelerator	Science	2	1	60 - 125	250	972.000

In de omgeving van het Utrecht Science Park zijn diverse bodemenergiesystemen vergund. Bij een vergunningaanvraag dienen ook eventueel nadelige effecten op de systemen in de omgeving te worden beschouwd.

3.2.2 Natuur

In de omgeving van het Utrecht Science Park bevinden zich gebieden die deel uitmaken van Natuurnetwerk Nederland (NNN) (voorheen de 'Ecologische Hoofdstructuur (EHS)'). Figuur 3.4 toont de ligging van de NNN gebieden. De nabijgelegen landgoederen Amelisweerd (waar de Kromme Rijn doorheen stroomt) en Oostbroek vormen kerngebieden binnen de NNN. De provincie beschermt het NNN via het ruimtelijk beleid om ervoor te zorgen dat de omvang en kwaliteit van deze gebieden

niet afneemt. Dit is geregeld in de Provinciale Ruimtelijke Verordening (PMV). Hierbij wordt het 'Nee, tenzij'-principe gehanteerd: de provincie staat geen nieuwe functies toe, tenzij is aangetoond dat ze niet schadelijk zijn voor de natuur. Dit betekent dat grondwaterstandveranderingen als gevolg van bodemenergiesystemen geminimaliseerd moeten worden.

Natuur is met name een aandachtspunt voor bodemenergiesystemen in het eerste watervoerende pakket. Systemen in het eerste watervoerende pakket hebben een grotere invloed op de grondwaterstand dan systemen in het tweede watervoerende pakket. Voor natuurbelangen is de grondwaterstand relevant. De invloed op de grondwaterstand moet bij elke vergunningaanvraag inzichtelijk worden gemaakt.



Figuur 3.4 | NNN-gebieden rondom plangebied (bron: webkaart provincie Utrecht, 2019)

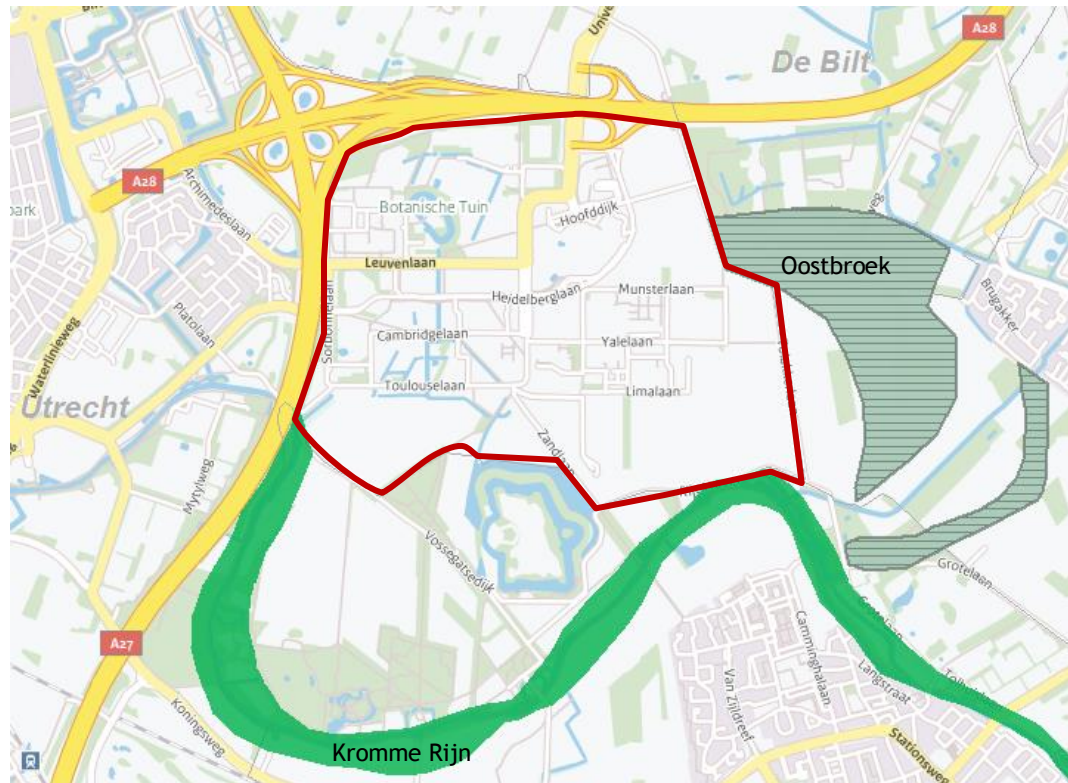
3.2.3 Verontreinigingen

Op basis van informatie van Universiteit Utrecht en de gemeente Utrecht is vastgesteld dat binnen het plangebied, voor zover bekend, geen bodem- en (mobiele) grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn in het eerste of tweede watervoerende pakket.

3.2.4 Aardkundige monumenten en waarden

Binnen het plangebied zijn geen aardkundig waardevolle gebieden of aardkundige monumenten aanwezig. Ten oosten van het Utrecht Science Park ligt het aardkundig monument 'Oostbroek' en ten zuiden van het Utrecht Science Park ligt het aardkundig waardevol gebied de Kromme Rijn Utrecht - Bunnik (zie Figuur 3.5). Dit zijn gebieden waarin oeverwallen en/of oude rivierbeddingen voorkomen. Voor deze gebieden geldt een restrictie met betrekking tot grondroerende

werkzaamheden. Omdat de betreffende gebieden buiten het plangebied liggen, vormen ze geen aandachtspunt voor het gebruik van bodemenergie op het Utrecht Science Park.



Groen = aardkundig waardevol gebied, Groen gearceerd = aardkundig monument

Figuur 3.5 | Aardkundig monument Oostbroek en aardkundig waardevol gebied de Kromme Rijn Utrecht - Bunnik (bron: Aardkundige Waarden kaart Provincie Utrecht, 2019)

3.2.5

Archeologie

Monumenten

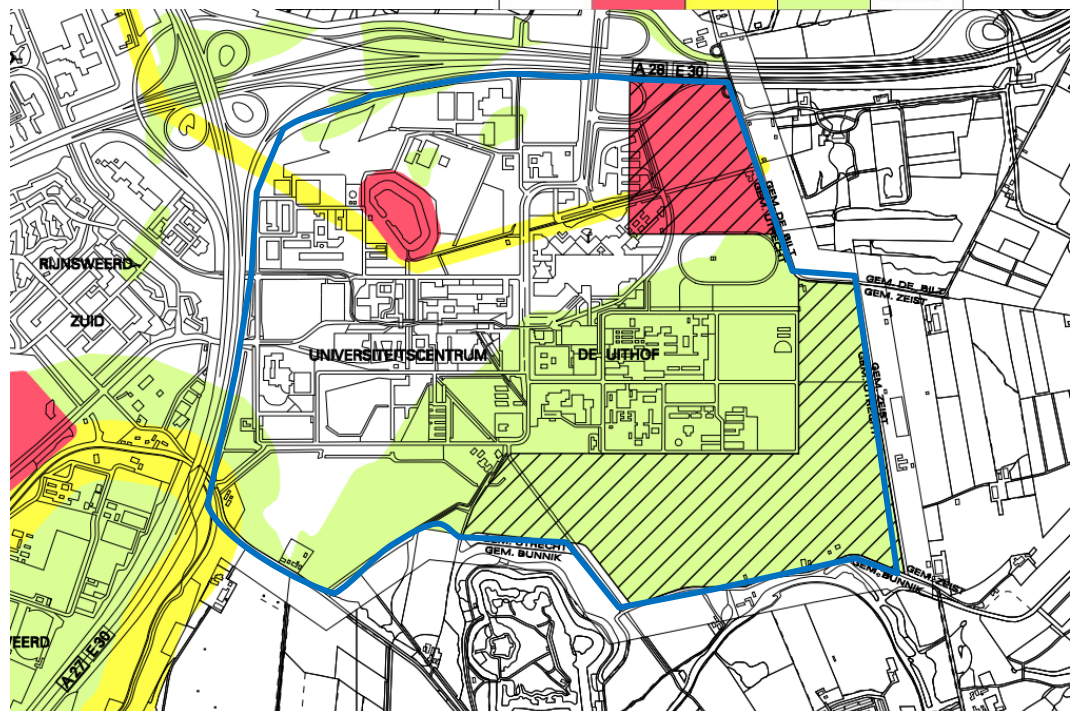
Er bevindt zich in het gebied één beschermd rijksmonument, zijnde Boerderij De Uithof aan de Toulouselaan 45. Verder is op het Utrecht Science Park een fort aanwezig aan de Budapestlaan (Fort Hoofddijk). Rondom dit fort ligt de botanische tuin van de Universiteit Utrecht.

Archeologische waarden

De aanwezigheid van archeologische waarden is geïnventariseerd op basis van de Archeologische Waardenkaart van de gemeente Utrecht. Binnen het plangebied zijn drie beleidsgebieden gedefinieerd (Figuur 3.6): gebieden van hoge archeologische waarde (rood), gebieden van hoge archeologische verwachting (geel) en gebieden van archeologische verwachting (groen). Afhankelijk van de diepte en omvang van de verstoring is een vergunning vereist van burgemeester en wethouders (zie legenda bij Figuur 3.6).

Voor bodemenergiesystemen geldt dat de verstoring doorgaans een oppervlak van meer dan 50 m² beslaat voor de realisatie van de bronnen en het leidingwerk. Dit betekent dat in de rode gebieden een vergunning voor het realiseren van bronnen moet worden aangevraagd bij de gemeente Utrecht. Voor meer informatie wordt verwezen naar de Verordening op de Archeologische

	Gebied van hoge archeologische waarde	Oppervlakte te verstoren	Hoge archeologische waarde	Hoge archeologische verwachting	Archeologische verwachting	Geen verwachting
	Gebied van hoge archeologische verwachting	< 100 m2	Vergunning	Geen vergunning	Geen vergunning	Geen vergunning
	Gebied van archeologische verwachting	100 - 1000 m2	Vergunning	Vergunning	Geen vergunning	Geen vergunning
	Vergunning vanaf 30 cm diepte ten opzichte van maaiveld	> 1000 m2	Vergunning	Vergunning	Vergunning	Geen vergunning



3.2.6

Op en rond het Utrecht Science Park zijn de volgende infrastructurele werken aanwezig:

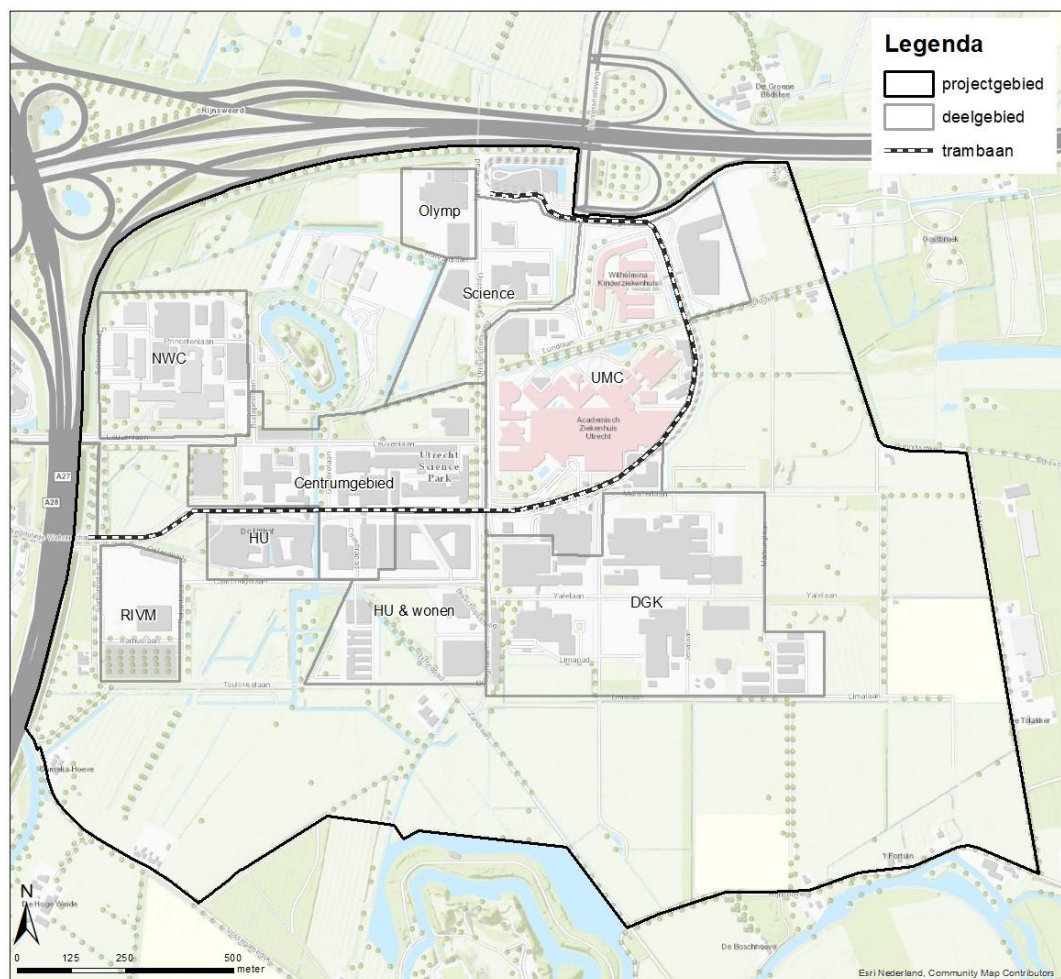
- De infrastructurele werken vormen een aandachtspunt voor de realisatie van bodemenergiesystemen. Om schade tijdens boorwerkzaamheden te voorkomen dienen bronnen op voldoende afstand van objecten te komen. Bronlocaties dienen te worden afgestemd met de Directie Vastgoed en Campus van de Universiteit Utrecht.

IF Technology **Creating energy**

Uithoflijn

Op het Utrecht Science Park is een tramverbinding tussen het Centraal Station en het Utrecht Science Park gerealiseerd. Het tracé van de Uithoflijn loopt langs de Weg tot de Wetenschap en de Heidelberglaan. De trambaan vormt een belangrijke scheiding tussen het noordwest gebied en het zuidoost gebied van het Utrecht Science Park. Figuur 3.7 toont het tracé van de trambaan.

De trambaan vormt een aandachtspunt voor bodemenergiesystemen in verband met zetting. De zetting dient bij een vergunningaanvraag bepaald te worden. De ligging van de trambaan is tevens weergegeven in de plankaart.



Figuur 3.7 | Tracé trambaan

3.2.7

Kabels en leidingen

Kabels en leidingen vormen een aandachtspunt met betrekking tot de inpassingsmogelijkheden van bronnen en bijbehorend leidingwerk. Voor elk nieuw systeem moet een KLIC-melding gedaan worden. Daarnaast dient altijd afstemming van de bronlocaties en het leidingwerk plaats te vinden met de betreffende grondeigenaar. De hoofdwegen zijn in eigendom van de Gemeente Utrecht. Het overige terrein is deels in eigendom van de Universiteit Utrecht (Directie Vastgoed en Campus) en deels van het UMC. Bijlage 4 toont de eigendomskaart van het Utrecht Science Park.

4 Toepassingsbereik en randvoorwaarden

4.1 KEUZE OPSLAGPAKKET

De ondergrond binnen het plangebied bestaat uit drie watervoerende pakketten. Het eerste en tweede watervoerende pakket zijn bodemtechnisch geschikt voor de toepassing van bodemenergiesystemen. In het eerste watervoerende pakket zijn reeds diverse bodemenergiesystemen gerealiseerd. In 2014 is het tweede watervoerende pakket door de provincie Utrecht vrijgegeven voor toepassing van open bodemenergiesystemen (het was voorheen niet toegestaan dit pakket te gebruiken voor bodemenergiesystemen), en sindsdien zijn meerdere bodemenergiesystemen gerealiseerd in dit pakket. Dit bodemenergieplan is gericht op gebruik van zowel het eerste als tweede watervoerende pakket voor bodemenergiesystemen.

De keuze voor het eerste of tweede watervoerende pakket is afhankelijk van de volgende factoren:

1. De grootte van een systeem: kleine systemen hebben de voorkeur in het eerste watervoerende pakket en grote systemen hebben vanwege de grotere effecten de voorkeur in het tweede watervoerende pakket;
2. Het maximale brondebiet: in het eerste watervoerende pakket bedraagt het maximale brondebiet circa 80 m³ per uur. In het tweede watervoerende pakket bedraagt het maximale brondebiet 250 m³ per uur.

4.2 VERDELING EN UITGANGSPUNTEN DEELGEBIEDEN

Op basis van de ontwikkelingen op het Utrecht Science Park over de afgelopen jaren is de verwachting dat voornamelijk gebruik wordt gemaakt van het tweede watervoerende pakket voor nieuwe bronnen. De plankaart voor het eerste watervoerende pakket zoals opgenomen in het plan uit 2015 blijft behouden. In deze plankaart is reeds rekening gehouden met de maximale potentie van het eerste watervoerende pakket.

De inzichten in de maximale potentie van het tweede watervoerende pakket zijn gewijzigd ten opzichte van het plan uit 2015. Het maximale brondebiet is verhoogd. Op basis van de geohydrologische situatie en de beschikbare informatie over de toekomstige bebouwing is de meest geschikte bronconfiguratie voor de deelgebieden op het Utrecht Science Park bepaald voor het tweede watervoerende pakket. Hierbij is de afstand tussen de koude en warme bronnen zodanig dat geen negatieve thermische interferentie optreedt tussen de bodemenergiesystemen.

In Tabel 4.1 zijn de grondwaterzijdige uitgangspunten (debiet, waterverplaatsing) weergegeven met het benodigd aantal doubletten in het tweede watervoerende pakket. Er is hierbij uitgegaan van een brondebiet van 250 m³/uur.

Tabel 4.1 | Resterend aantal benodigde doubletten in het tweede watervoerende pakket

deelgebied	Benodigd debiet	Benodigde water-verplaatsing	Debiet reeds vergund	Water-verplaatsing reeds vergund	Resterend benodigd debiet	Resterend aantal benodigde doubletten
	[m ³ /h]	[m ³ /jaar]	[m ³ /h]	[m ³ /jaar]	[m ³ /h]	[-]
NWC	1.000	2.296.325	495	1.451.100	505	4 ¹
Centrumgebied	2.000	3.816.000	2.000	3.816.000	0	0
DGK	1.183	3.068.869	160	993.200	1.023	5 ¹
Olympos	80	150.763	-	-	80	1
RIVM	600	1.492.500	600	1.492.500	0	0
HU	435	955.735	-	-	435	2
UMC	1.940	7.806.000	920	4.041.500	1.020	5 of 6 ²
Science	800	2.860.000	735	2.607.500	65	1
HU & wonen	842	1.758.515	120	202.400	722	3
Totaal	8.880	24.204.707	5.030	14.604.200	3.850	21

¹ hierbij wordt uitgegaan dat op termijn alle bronnen in het tweede watervoerende pakket komen

² afhankelijk van het wel of niet behouden van de bronnen in het eerste watervoerende pakket

4.3 BENODIGDE BRONAFSTAND

Tussen koude en warme bronnen is een bepaalde afstand nodig om interferentie tussen de opgeslagen koude en warmte te voorkomen. In deze paragraaf wordt een richtlijn gegeven voor de benodigde afstand tussen koude en warme bronnen.

Op basis van de huidige ervaring⁴ dient bij bodemenergiesystemen een bronafstand van 2,5 keer de thermische straal te worden aangehouden tussen de warme en de koude bron om thermische kortsluiting te voorkomen (uitgaande van een systeem dat thermisch gezien in balans is).

4.4 BRONCONFIGURATIE IN RELATIE TOT HYDROLOGISCHE EFFECTEN

Thermisch gezien is het gunstig om koude bronnen zoveel mogelijk bij koude bronnen te plaatsten en warme bronnen zoveel mogelijk bij warme bronnen. Het gevolg hiervan is echter dat grote hydrologische effecten en zettingen kunnen optreden. Om de hydrologische effecten te beperken bestaan twee mogelijke ordeningspatronen; een dambordpatroon en een strokenpatroon (zie Figuur 4.1).

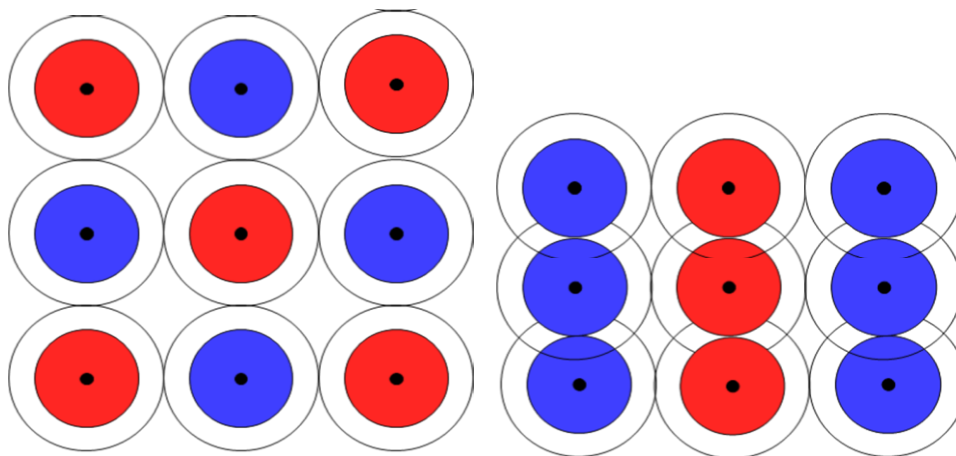
Dambordpatroon

Een dambordpatroon bestaat uit een repeterend patroon, waarbij koude en warme bronnen kruislings geplaatst worden met een bepaalde vaste onderlinge afstand. Bij dit patroon worden de hydrologische effecten zoveel mogelijk uitgedempt en wordt de invloed op de grondwaterstand en de stijghoogte in de watervoerende pakketten geminimaliseerd.

Strokenpatroon

Een strokenpatroon bestaat uit een afwisseling van koude en warme stroken met een vaste onderlinge afstand. Ook bij een strokenpatroon treedt uitdemping van de hydrologische effecten op, maar minder sterk dan bij een dambordpatroon. Het voordeel bij een strokenpatroon is dat de opslagcapaciteit van de ondergrond efficiënter gebruikt wordt dan bij een dambordpatroon.

⁴ Bloemendal et al., 2018, Sommer et al., 2013



Figuur 4.1 | Dambordpatroon en strokenpatroon

Bronconfiguratie eerste watervoerende pakket

Systemen in het eerste watervoerende pakket hebben door hun ondiepe ligging en de beperkte aanwezigheid van weerstandbiedende kleilagen invloed op de grondwaterstand. Om deze invloed te minimaliseren is voor systemen in het eerste watervoerende pakket zoveel mogelijk gekozen voor een dambordpatroon.

Bronconfiguratie tweede watervoerende pakket

Door de aanwezige weerstand van de scheidende laag is het effect van systemen in het tweede watervoerende pakket op de grondwaterstand beperkt. Een dambordpatroon is daarom niet noodzakelijk. In de plankaart voor het tweede watervoerende pakket is daarom uitgegaan van het strokenpatroon om optimaal gebruik te maken van het ondergrondse bodemenergiepotentieel. Bij een strokenpatroon kunnen er extra stijghoogteveranderingen bij de naburige gelijksoortige bronnen optreden. In het ontwerp van een bodemenergiesysteem moet hiermee rekening worden gehouden.

4.5 FILTERDIEPTE EN OPBARSTING

Voor bronnen in het eerste watervoerende pakket speelt het risico op opbarsting. Bij het infiltreren van grondwater neemt de stijghoogte en dus de druk in de bodem toe. Bij een te hoge injectiedruk kan een bron opbarsten. Hierbij ontstaan scheuren in de bodem, waardoor water naar het maaiveld kan weglekken en de bron onbruikbaar wordt. Het voorkomen van opbarsting is één van de ontwerpcriteria bij het ontwerp van bodemenergiesystemen. De maximaal toelaatbare injectiedruk wordt bepaald door de dikte en de eigenschappen van de bodem boven het filter en door de stijghoogte in het watervoerende pakket. Volgens de vuistregel bedraagt de maximaal toelaatbare stijghoogtetoeename 20% van de dikte van de bodem boven het filter. In verband met verstopping tijdens bedrijf wordt bij het ontwerp 2/3 van deze waarde gehanteerd als maximaal toelaatbare stijghoogte-toename bij oplevering.

Om het risico op opbarsting te minimaliseren dienen de filters vanaf 20 meter beneden maaiveld geplaatst te worden. Bij het bronontwerp dient rekening te worden gehouden met het risico op opbarsting en het maximale brondebiet dient hierop afgestemd te worden.

5 Uitwerking bodemenergieplan per deelgebied

5.1 PLANKAART

Het bodemenergieplan is uitgewerkt in twee plankaarten voor toepassing van bodemenergiesystemen in respectievelijk het eerste en het tweede watervoerende pakket.

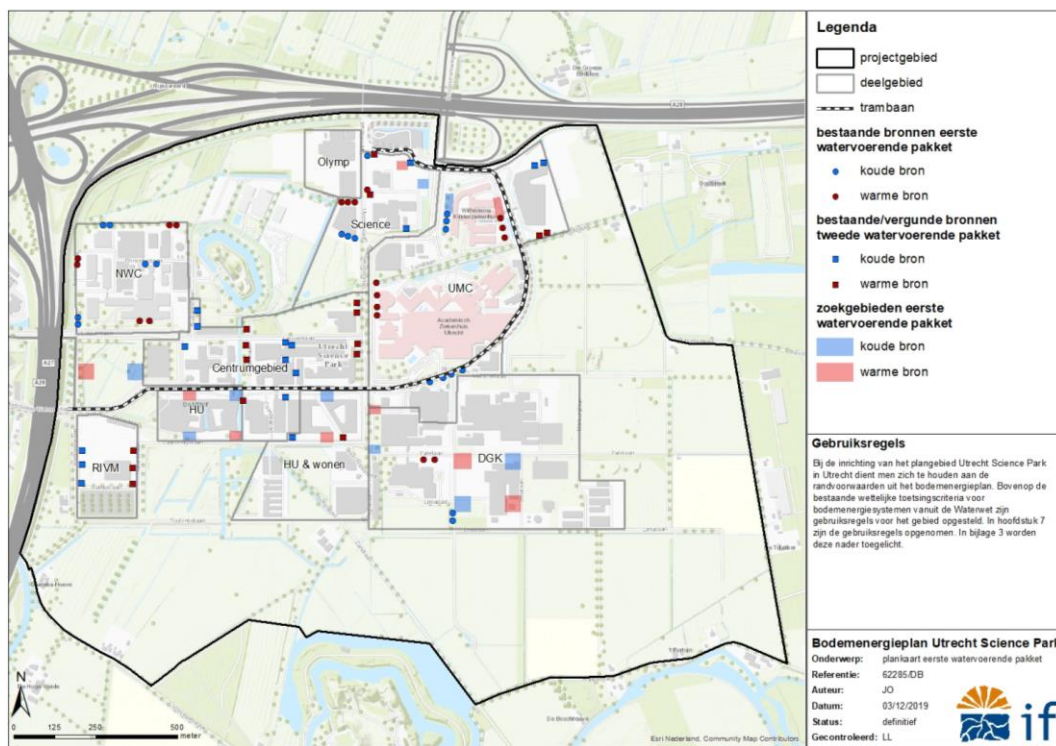
In beide plankaarten zijn de reeds aanwezige/vergunde systemen in het eerste en tweede watervoerende pakket weergegeven. In de plankaarten zijn de voorkeursgebieden voor het positioneren van koude en warme bronnen weergegeven (zie Figuur 5.1 en Figuur 5.2). Bijlage 2 bevat de plankaarten op A3-formaat.

De plankaarten geven zoekgebieden voor de bronlocaties. Voor ieder nieuw bodemenergiesysteem dient het ontwerp te worden afgestemd op aanwezige en bekende toekomstige omgevingsbelangen.

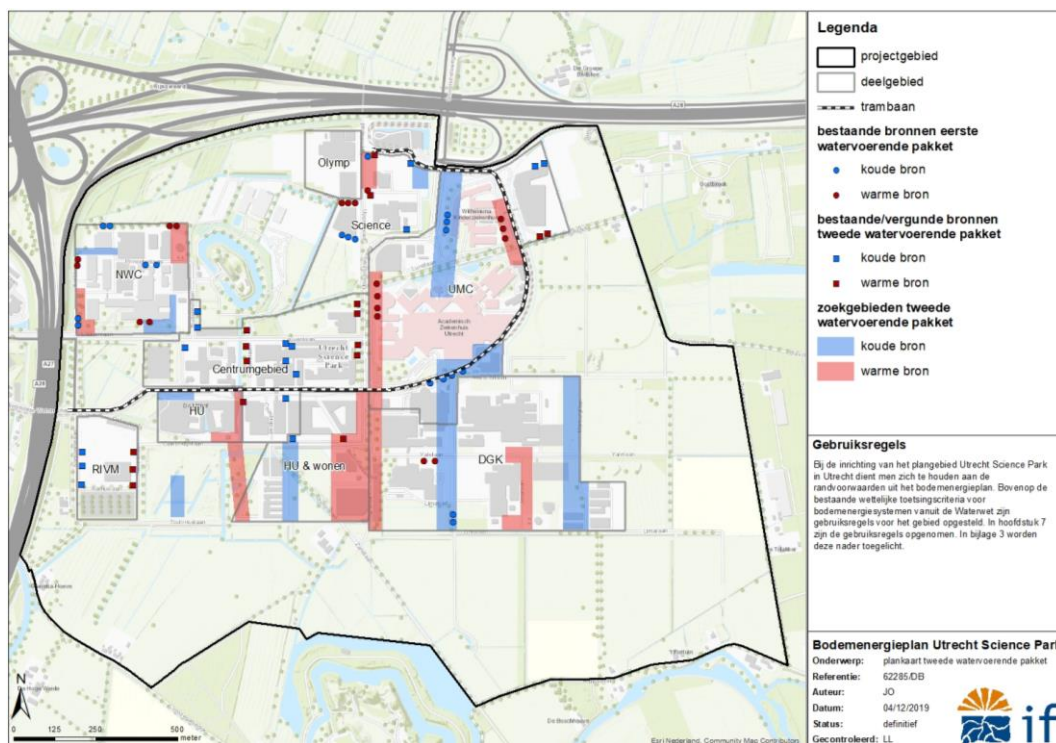
Bij de plankaarten hoort een set aan gebruiksregels waaraan een open bodemenergiesysteem binnen het plangebied moet voldoen. De gebruiksregels zijn opgenomen in hoofdstuk 7 en nader toegelicht in bijlage 3.

Voor het eerste watervoerende pakket is de plankaart uit 2015 aangehouden. In de deelgebieden Centrumgebied en RIVM zijn de zoekgebieden geschrapt, aangezien deze gebieden reeds voorzien zijn van de benodigde bodemenergiesystemen/vergunningen voor bodemenergiesystemen.

De indeling van het plangebied voor het tweede watervoerende pakket is samen met de energievraag het uitgangspunt geweest voor de uitwerking van het bodemenergieplan. Het aantal benodigde doubletten in het tweede watervoerende pakket is bepaald aan de hand van het maximale brondebiet van 250 m³/uur en weergegeven in Tabel 5.1.



Figuur 5.1 | Plankaart eerste watervoerende pakket Utrecht Science Park



Figuur 5.2 | Plankaart tweede watervoerende pakket Utrecht Science Park

Tabel 5.1 | Uitgangspunt toekomstige inrichting

deelgebied	debiet plan 2019	waterverplaatsing plan 2019	reeds aanwezige/vergunde doubletten watervoerende pakket 2	totaal aantal doubletten watervoerende pakket 2
	[m³/h]	[m³/jaar]	[-]	[-]
NWC	1.000	2.296.325	0	4
Centrumgebied	2.000	3.816.000	8	8
DGK	1.183	3.068.869	0	5
Olympos	80	150.763	0	1
RIVM	600	1.492.500	3	3
HU	435	955.735	0	2
UMC	1.940	7.806.000	2	5 of 6
Science	800	2.860.000	2	3
HU & wonen	842	1.758.515	1	4
Totaal	8.880	24.204.207	16	35 of 36

Opgemerkt wordt dat de uitgangspunten in Tabel 5.1 bepaald zijn op basis van de geprognostiseerde energievraag. De werkelijke energievraag kan hiervan afwijken, wat gevolgen kan hebben voor de debieten en waterhoeveelheden en dus het benodigde aantal doubletten.

5.2 UITWERKING PER DEELGEBIED

In deze paragraaf is uitgewerkt op welke wijze de doubletten op basis van de uitgangspunten uit Tabel 4.1 Tabel 5.1 inpasbaar zijn.

Noordwestcluster (NWC)

Indien de totale toekomstige energievraag voor dit deelgebied met bodemenergiesystemen wordt voorzien, is het niet mogelijk alle bodemenergiesystemen in het eerste watervoerende pakket te plaatsen: er zijn in totaal 13 doubletten in het eerste watervoerende pakket benodigd. Om aan de totale toekomstige energievraag te voldoen zijn vier doubletten in het tweede watervoerende pakket benodigd. In verband met het reeds aanwezige ringnet kunnen de nieuwe bronnen (op dezelfde wijze als de huidige bronnen in het eerste watervoerende pakket) optimaal ingepast worden aan de ligging van het bestaande net. De zoekgebieden zijn zo opgesteld dat er rekening wordt gehouden met de ligging van het bestaande net.

Indien de toekomstige energievraag slechts voor een beperkt gedeelte door bodemenergiesystemen wordt voorzien, is het ook mogelijk om nog een aantal bodemenergiesystemen aan te sluiten op het ringnet in het eerste watervoerende pakket. In dit deelgebied zijn reeds zes doubletten gerealiseerd in het eerste watervoerende pakket, welke in clusters van twee bronnen kruislings zijn geplaatst. Indien er bronnen in het eerste watervoerende pakket worden voorzien, kunnen deze op dezelfde kruislingse manier worden bijgeplaatst.

Botanische tuinen

Naast NWC bevinden zich de Botanische tuinen. Gezien de beperkte energievraag van dit gebied, zijn de Botanische tuinen niet opgenomen als deelgebied en is er geen aparte ordening uitgewerkt.

Indien voor de Botanische tuinen wordt gekozen voor een eigen bodemenergiesysteem kan dit gezien de beperkte energievraag middels een doublet in het eerste of tweede watervoerende pakket. Aansluiting op het ringnet van NWC is ook een optie.

Centrumgebied (CG)

In dit deelgebied is reeds vergunning aangevraagd voor de totale beoogde energievraag van het gebied, waarbij acht doubletten in het tweede watervoerende pakket zijn beoogd. De beoogde bronlocaties zijn weergegeven in de plankaart. De bronnen zijn in een strokenpatroon geplaatst. Ten behoeve van de vergunningaanvraag zijn thermische en hydrologische interferentieberekeningen uitgevoerd waaruit blijkt dat de beoogde ontwikkeling geen negatieve interferentie op omgevingsbelangen (incl. overige bodemenergiesystemen) uitoefent. Omdat dit deelgebied volledig voorzien is van het maximaal aantal benodigde doubletten, zijn er geen zoekgebieden opgenomen in de plankaart.

Diergeneeskunde (DGK)

In dit deelgebied zijn reeds twee doubletten in het eerste watervoerende pakket gerealiseerd, welke zijn aangesloten op een ringnet. Indien de toekomstige energievraag slechts voor een beperkt gedeelte door bodemenergiesystemen wordt voorzien is het mogelijk systemen aan te sluiten op het ringnet in het eerste watervoerende pakket.

Indien de toekomstige energievraag voor dit deelgebied volledig met bodemenergiesystemen wordt voorzien, is het niet mogelijk alle systemen in het eerste watervoerende pakket te plaatsen. Om aan de totale toekomstige energievraag te voldoen zijn vier à vijf doubletten in het tweede watervoerende pakket benodigd.

Voor inpassing van de doubletten in het tweede watervoerende pakket dient de minimale afstand tussen de warme en koude bronnen (bij clustering) 240 m te bedragen, waarbij de minimale afstand tussen de geclusterde bronnen 25 m is. De bronnen kunnen verdeeld worden over de stroken, waarbij het afhankelijk is van de waterverplaatsing en filterlengte hoever de bronnen uit elkaar moeten worden gepositioneerd. Afstemming met de beoogde bronnen van UMC is hierbij nodig.

Olympos

In dit gebied zijn nog geen bodemenergiesystemen aanwezig. Er is (op basis van het oppervlak van het gebied) voldoende ruimte aanwezig om het beoogde doublet in te passen. Door de beperkte energievraag zijn voor dit deelgebied geen zoekgebieden gedefinieerd. Afstemming met de beoogde bronnen van deelgebied Science is hierbij nodig.

RIVM

Er is reeds vergunning verleend voor drie doubletten in het tweede watervoerende pakket in dit gebied. Deze drie doubletten zijn voldoende voor de beoogde energievraag. Uitbreiding is niet nodig. Omdat dit deelgebied volledig voorzien is van het maximaal aantal benodigde doubletten, zijn er geen zoekgebieden opgenomen in de plankaarten.

Hogeschool Utrecht (HU)

In dit gebied zijn nog geen bodemenergiesystemen aanwezig. Systemen kunnen zowel in het eerste als het tweede watervoerende pakket worden gepositioneerd.

Op basis van de ingeschatte energievraag zijn er twee doubletten in het tweede watervoerende pakket benodigd, met een minimale afstand van 200 m tussen de warme en koude bronnen. Het oppervlak van het deelgebied is beperkt, waardoor dit een belangrijk aandachtspunt is bij het positioneren van bronnen binnen dit deelgebied. Om de afstand tussen de bronnen te beperken en zoveel mogelijk bodempotentie te benutten wordt geadviseerd zo veel mogelijk bronfilter te plaatsen. Daarnaast is afstemming met de bronnen van RIVM, Centrumgebied en HU & wonen nodig.

UMC

In dit deelgebied zijn reeds zeven doubletten in het eerste watervoerende pakket gerealiseerd. Drie doubletten voor de klimatisering van het Wilhelmina Kinderziekenhuis (WKZ) en vier doubletten voor de klimatisering van het Academisch Ziekenhuis Utrecht (AZU). Ten behoeve van de update van het bodemenergieplan is uitgegaan van de situatie waarin alle doubletten in deelgebied UMC in het tweede watervoerende pakket worden gerealiseerd.

In het tweede watervoerende pakket zijn reeds twee doubletten in het deelgebied gerealiseerd ten behoeve van het Prinses Máxima Centrum (PMC). Er zijn nog vijf à zes extra doubletten benodigd in het deelgebied om de energievraag te kunnen leveren. In een voorstudie voor UMC zijn reeds bronlocaties voorgesteld en thermisch en hydrologisch doorgerekend. Hieruit blijkt dat inpassing van de benodigde bronnen bodemtechnisch mogelijk is. Voor het UMC zijn zoekgebieden opgenomen op basis van beschikbare ruimte en aansluiting op de zoekgebieden in andere deelgebieden. Afstemming met Centrumgebied, Science en Diergeneeskunde is nodig.

Science

In dit gebied zijn meerdere doubletten gerealiseerd/vergund. Dit betreft twee doubletten in het eerste watervoerende pakket en een doublet in het tweede watervoerende pakket. Tevens is er nog een vergunningaanvraag in procedure voor een doublet in het tweede watervoerende pakket. Er is voldoende ruimte beschikbaar voor het resterend benodigde doublet in het eerste of tweede watervoerende pakket. Hiervoor zijn zoekgebieden opgenomen in beide plankaarten.

Hogeschool Utrecht en studenten huisvesting (HU & wonen)

Er is onvoldoende ruimte om de totale energievraag middels systemen in het eerste watervoerende pakket te voorzien. Er is reeds één doublet gerealiseerd in dit gebied in het tweede watervoerende pakket. Voor de benodigde energievraag zijn drie extra doubletten in het tweede watervoerende pakket benodigd.

Er is voldoende ruimte aanwezig binnen het gebied (op basis van het oppervlak van het gebied). In dit deelgebied zijn zoekgebieden opgenomen die aansluiten op de bestaande bodemenergiesystemen en de zoekgebieden in andere deelgebieden. Afstemming met de beoogde bronnen van HU en Centrumgebied is nodig.

International School Utrecht (ISU)

Ten westen van het deelgebied HU & wonen wordt International School Utrecht (ISU) ontwikkeld. De energievraag van deze ontwikkeling is niet bekend. Indien een bodemenergiesysteem wordt beoogd in het eerste watervoerende pakket, moet rekening worden gehouden met de ordening van het deelgebied HU. In het tweede watervoerende pakket is rekening gehouden met deze ontwikkeling door de warme strook die door HU & wonen en Centrumgebied loopt door te trekken. Voor de koude bron is voldoende ruimte en is geen strook opgenomen. Bij de positionering van de koude bron moet rekening worden gehouden met de systemen van RIVM en de zoekgebieden van HU.

6 Juridisch kader

6.1 EISEN UNIVERSITEIT UTRECHT

Wanneer een bedrijf zich wil vestigen op het terrein van de Universiteit Utrecht en gebruik wil maken van bodemenergie dient de vergunningaanvraag te voldoen aan de gebruiksregels uit het bodemenergieplan. Dit is vastgelegd in de erfpacht- of opstalovereenkomst die wordt verstrekt bij gronduitgifte. Tevens wordt het bodemenergieplan door de Universiteit Utrecht aan nieuwe bedrijven verstrekt. De regels in het bodemenergieplan vormen een aanvulling op het wettelijk kader waar aan moet worden voldaan.

Procedure

Nieuwe initiatieven dienen voordat de vergunning wordt aangevraagd kenbaar te worden gemaakt bij de Universiteit Utrecht. De Universiteit Utrecht beoordeelt het initiatief door dit te toetsen aan het bodemenergieplan. Bij akkoord kan de aanvraag worden ingediend bij de provincie Utrecht.

Voor een goede implementatie van het bodemenergieplan is het van belang dat de plankaart actueel blijft. Daarom dient deze regelmatig geactualiseerd te worden. Om ervoor te zorgen dat de juiste gegevens van gerealiseerde systemen in de kaart worden opgenomen, geldt het volgende: na realisatie van de bronnen van een bodemenergiesysteem dienen de bronlocaties, boorgatdiameter, filterstelling, boorbeschrijvingen en capaciteitstesten door de vergunninghouder te worden verstrekt aan de Universiteit Utrecht.

6.2 BELEID PROVINCIE UTRECHT

Voor open bodemenergiesystemen geldt het bestaand wettelijk kader. Dit betekent dat voor open systemen de vergunning Waterwet moet worden aangevraagd bij het bevoegd gezag (provincie Utrecht). De provincie Utrecht is bevoegd gezag voor het verlenen van de onttrekkingsvergunning en voor het handhaven daarvan. Open systemen met een onttrekking van niet meer dan 10 m³ zijn op grond van artikel 4.3, lid 1 van de Waterverordening Provincie Utrecht 2009 vrijgesteld van de vergunningsplicht.

Te allen tijde zijn voor het installeren en het in werking hebben van een open systeem de wettelijke vergunningvoorschriften van toepassing, zoals deze in artikel 6.11a tot en met 6.11i in het Waterbesluit staan omschreven.

De belangrijkste aspecten uit het provinciale beleid zijn als volgt:

1. De provincie toetst een vergunningaanvraag op effecten op grondwaterbelangen. Overige grondwaterbelangen mogen bij toepassing van ondiepe bodemenergie niet worden geschaad.
2. De provincie toetst een vergunningaanvraag op doelmatig gebruik van bodemenergie. Daarbij betrekken zij de energiebalans, het rendement en de capaciteit van een bodemenergiesysteem.

Energiebalans

De toelaatbaarheid van een koudeoverschot wordt project specifiek beoordeeld, waarbij cumulatieve effecten worden beschouwd. De provincie Utrecht is terughoudend in het toestaan

van een warmteoverschot doordat verhoging van de temperatuur van grond en grondwater nadeliger is voor de kwaliteit van het water dan verlaging.

Rendement

De provincie Utrecht verbindt aan de vergunning voor een bodemenergiesysteem een eis voor de te behalen productiviteit en hier handhaven zij ook op. Hiermee beogen zij dat de prestaties van bodemenergiesystemen te verbeteren.

Capaciteit

Indien structureel geen gebruik wordt gemaakt van de vergunde capaciteit van een bodemenergiesysteem, heeft de provincie Utrecht de bevoegdheid de vergunde capaciteit te verkleinen om onnodige ruimteclaims te beperken.

Toetsing aan bodemenergieplan

Provincie Utrecht houdt bij de beoordeling van een vergunningaanvraag rekening met het bodemenergieplan. Een vergunningaanvraag dient vooraf goedgekeurd te zijn door de Universiteit Utrecht. Provincie Utrecht controleert bij het beoordelen van een vergunningaanvraag of de Universiteit Utrecht akkoord is met de aanvraag. Op deze manier wordt geborgd dat een aanvraag voldoet aan het plan of onderbouwd en met akkoord van de Universiteit Utrecht afwijkt van het plan. De Universiteit Utrecht wordt door de provincie Utrecht op de hoogte gesteld als een vergunning verleend is.

7 Gebruiksregels

Bij de inrichting van het plangebied Utrecht Science Park in Utrecht dient men zich te houden aan de randvoorwaarden uit het bodemenergieplan. Bovenop het bestaande wettelijke kader voor bodemenergiesystemen vanuit de Waterwet dienen onderstaande gebruiksregels te worden gevolgd. In bijlage 3 is een toelichting op onderstaande gebruiksregels opgenomen. Er zijn algemene gebruiksregels voor beide pakketten en aanvullend specifieke gebruiksregels voor systemen in het tweede watervoerende pakket.

De algemene gebruiksregels voor beide opslagpakketten in het plangebied zijn als volgt:

1. Recirculatiesystemen en gesloten systemen zijn niet toegestaan in het plangebied.
2. Monobronsystemen zijn toegestaan, mits kan worden aangetoond dat deze inpasbaar zijn in het bodemenergieplan.
3. Het maximaal toelaatbare koudeoverschot bedraagt 15% over een periode van 5 jaar en 10% over een periode van 10 jaar.
4. Initiatiefnemers dienen de beoogde bronlocaties en leidingtracés voorafgaand aan een vergunningaanvraag af te stemmen met de grondeigenaar (Directie Vastgoed en Campus van de Universiteit Utrecht, UMCU of gemeente Utrecht, zie bijlage 4).
5. Afwijkingen op de plankaart en de bijbehorende gebruiksregels dienen voorgelegd en goedgekeurd te worden door de grondeigenaar (Directie Vastgoed en Campus van de Universiteit Utrecht, UMCU of gemeente Utrecht, zie bijlage 4).
6. De warme en koude bronnen van een bodemenergiesysteem dienen te worden gepositioneerd volgens het in de plankaart vastgelegde patroon. De voorkeurslocaties zijn weergegeven met rode (voor warme bronnen) en blauwe (voor koude bronnen) zoekgebieden.

De specifieke gebruiksregel voor het tweede watervoerende pakket is als volgt:

7. De minimale filterlengte voor doubletten in het tweede watervoerende pakket bedraagt 30 m.

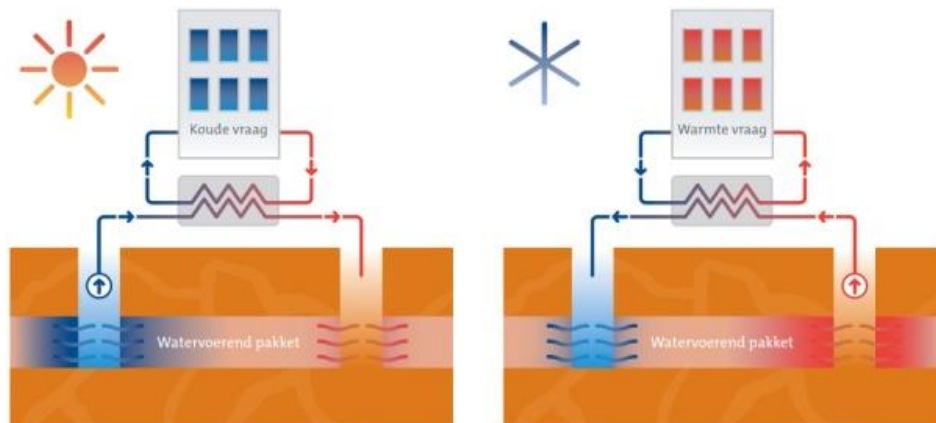
Bijlage 1

Principe bodemenergie

Open versus gesloten systemen

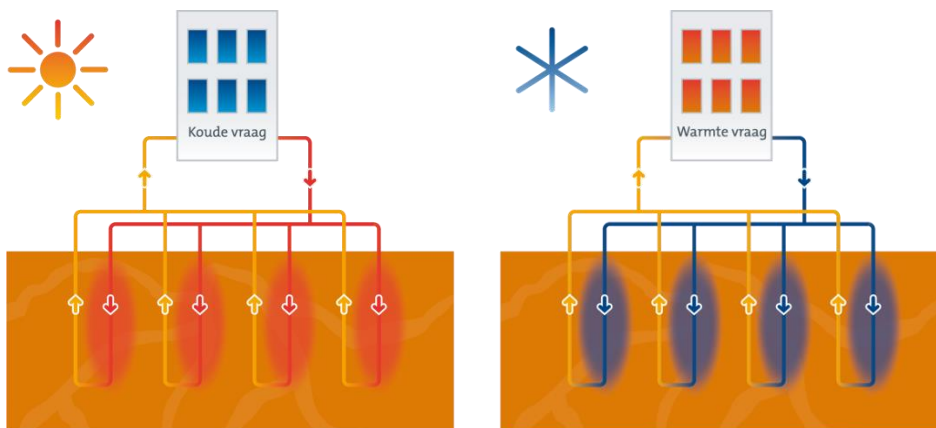
Open systemen bestaan uit bronnen waar grondwater aan wordt onttrokken en in geïnfiltrerd. Het principe bij deze systemen is dat energie in de vorm van warmte en koude in het ene seizoen wordt opgeslagen in een ondergrondse watervoerende laag. Vervolgens wordt deze energie weer gebruikt in het volgende seizoen en wordt in de zomer gekoeld met winterkoude en in de winter wordt verwarmd met zomerwarmte. Figuur B1.1 geeft het principe van een open systeem weer.

Figuur B1.1 | Principe open bodemenergiesysteem



Gesloten systemen, ook wel verticale bodemwarmtewisselaars, bestaan uit flexibele kunststof lus- en in de bodem waarmee warmte en koude aan de bodem wordt onttrokken. De hoeveelheid warmte en koude die geleverd kan worden met een gesloten systeem is beperkt ten opzichte van een open systeem. Daarnaast hebben gesloten systemen een veel groter ruimtebeslag. Figuur B1.2 geeft het principe van een gesloten systeem weer.

Figuur B1.2 | Principe gesloten systeem

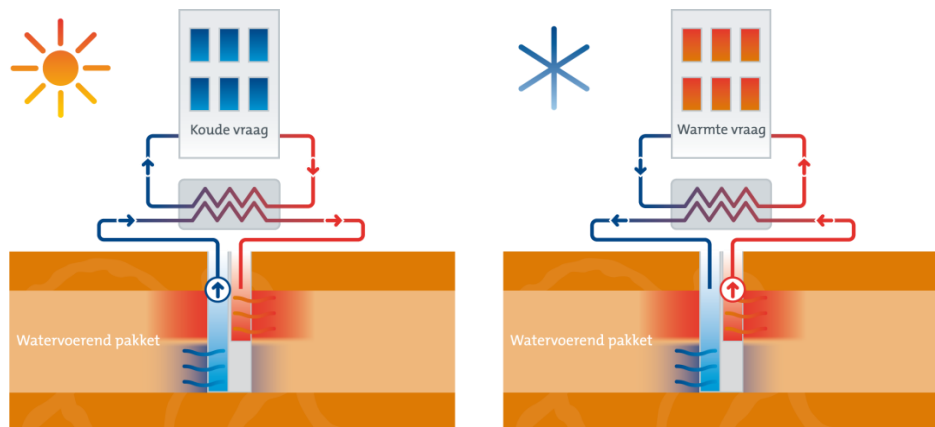


Indeling open systemen

Open systemen zijn onderverdeeld in doubletten en monobronnen. Een doublet bestaat uit een koude en een warme bron (opslagvariant, zie figuur B1.1). Een monobron bestaat uit slechts één bron, waarbij twee filters op ongelijke diepte in de bodem gepositioneerd worden. Hierbij vormen de warme en koude bel zich onder elkaar. Een monobron heeft een beperkt vermogen doordat het

maximale debiet circa 50 m³ per uur bedraagt. De energiebesparing en emissiereductie is voor beide type systemen gelijk. Figuur B1.3 geeft het principe van een monobronstelsysteem weer.

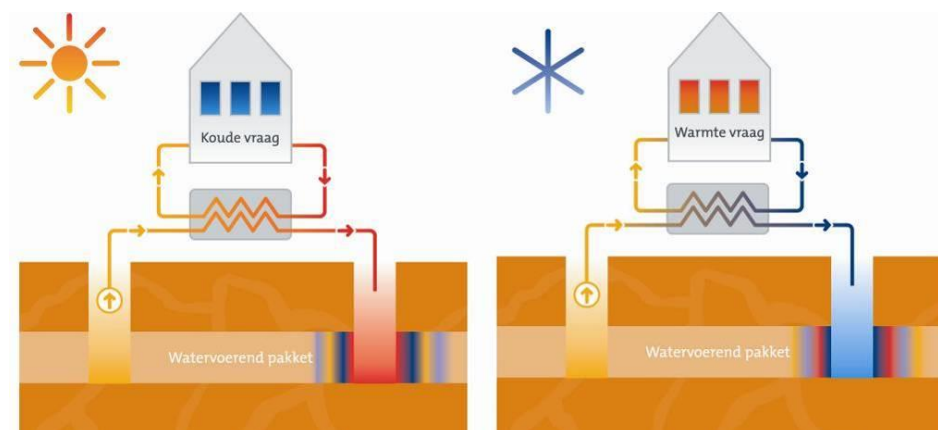
Figuur B1.3 | Principe monobronstelsysteem



Recirculatiesystemen

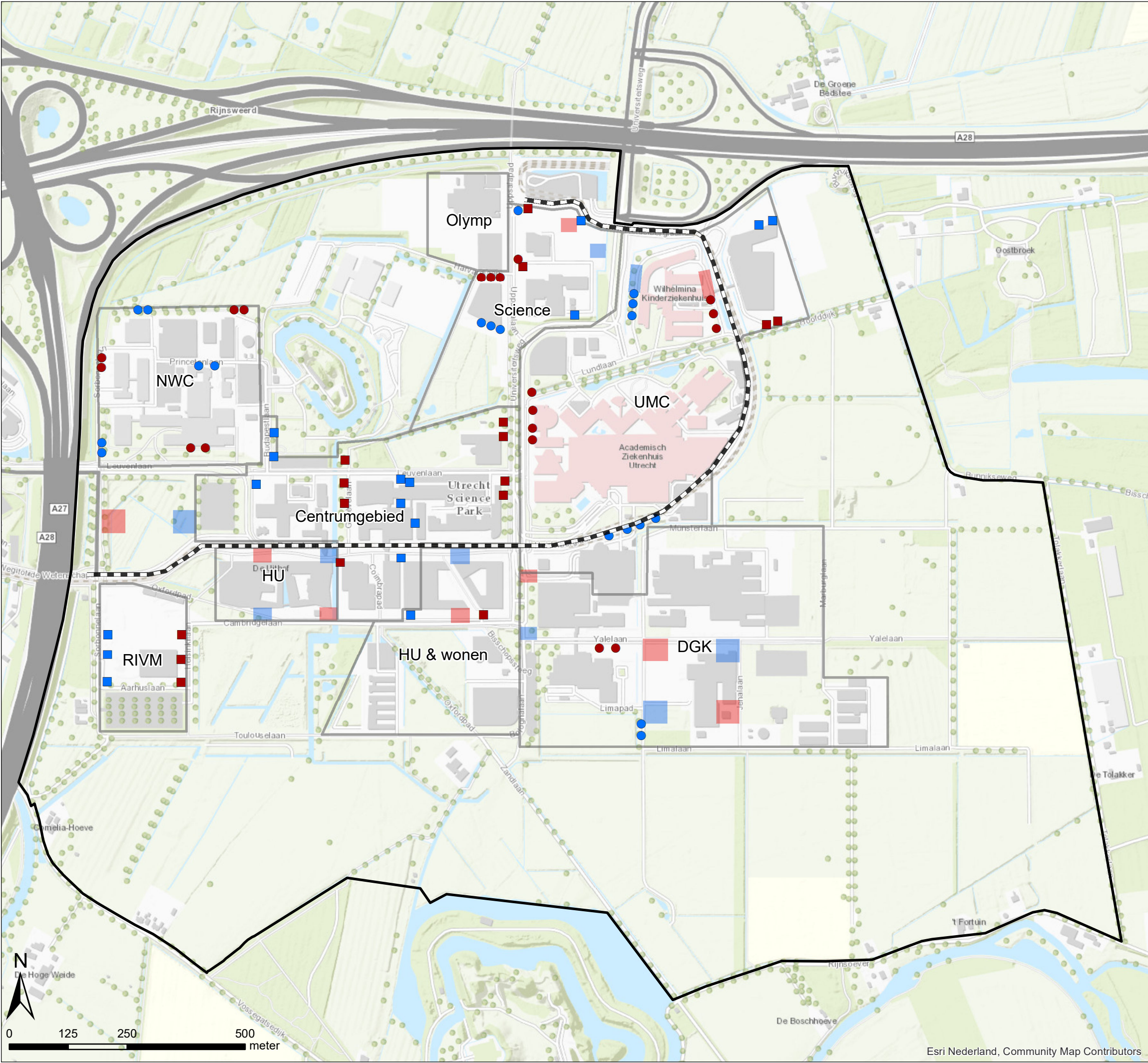
Een recirculatiesysteem is een alternatief dubbelstelsysteem wat bestaat uit een onttrekkings- en een infiltratiebron. Er wordt het hele jaar uit één bron grondwater onttrokken en in een andere bron geïnfiltreerd. Hierbij is dus geen sprake van opslag maar wordt met de natuurlijke grondwatertemperatuur grondwater onttrokken, waarmee in de zomer wordt gekoeld en in de winter wordt verwarmd. De hoeveelheid warmte en koude die geleverd kan worden met een recirculatiesysteem is beperkt ten opzichte van een opslagsysteem. Daarnaast is het ondergrondse ruimtebeslag groter dan bij de opslagvariant. Figuur B1.4 geeft het principe van een recirculatiesysteem weer.

Figuur B1.4 | Principe recirculatiesysteem



Bijlage 2

Plankaarten Utrecht Science Park Utrecht



Legenda

- projectgebied
- deelgebied
- trambaan

bestaande bronnen eerste watervoerende pakket

- koude bron
- warme bron

bestaande/vergunde bronnen tweede watervoerende pakket

- koude bron
- warme bron

zoekgebieden eerste watervoerende pakket

- koude bron
- warme bron

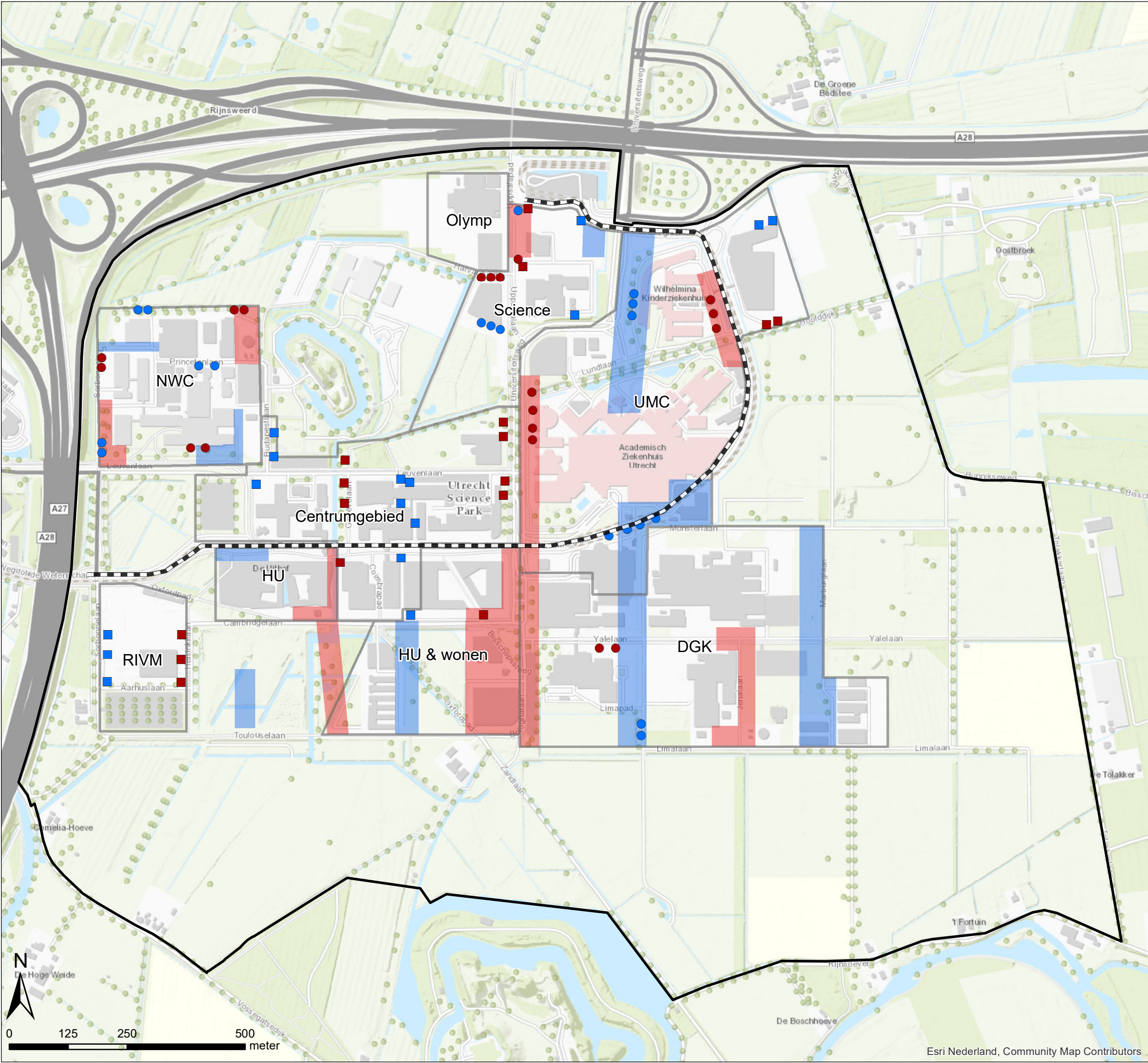
Gebruiksregels

Bij de inrichting van het plangebied Utrecht Science Park in Utrecht dient men zich te houden aan de randvoorwaarden uit het bodemenergieplan. Bovenop de bestaande wettelijke toetsingscriteria voor bodemenergiesystemen vanuit de Waterwet zijn gebruiksregels voor het gebied opgesteld. In hoofdstuk 7 zijn de gebruiksregels opgenomen. In bijlage 3 worden deze nader toegelicht.

Bodemenergieplan Utrecht Science Park

Onderwerp: plankaart eerste watervoerende pakket
Referentie: 62285/DB
Auteur: JO
Datum: 03/12/2019
Status: definitief
Gecontroleerd: LL





Legenda

- projectgebied
- deelgebied
- trambaan

bestaande bronnen eerste watervoerende pakket

- koude bron
- warme bron

bestaande/vergunde bronnen tweede watervoerende pakket

- koude bron
- warme bron

zoekgebieden tweede watervoerende pakket

- koude bron
- warme bron

Gebruiksregels

Bij de inrichting van het plangebied Utrecht Science Park in Utrecht dient men zich te houden aan de randvoorwaarden uit het bodemenergieplan. Bovenop de bestaande wettelijke toetsingscriteria voor bodemenergiesystemen vanuit de Waterwet zijn gebruiksregels voor het gebied opgesteld. In hoofdstuk 7 zijn de gebruiksregels opgenomen. In bijlage 3 worden deze nader toegelicht.

Bodemenergieplan Utrecht Science Park

Onderwerp: plankaart tweede watervoerende pakket
Referentie: 62285/DB
Auteur: JO
Datum: 04/12/2019
Status: definitief
Gecontroleerd: LL



Bijlage 3

Toelichting gebruiksregels

De algemene gebruiksregels voor beide opslagpakketten in het plangebied zijn als volgt:

1. *Recirculatiesystemen en gesloten systemen zijn niet toegestaan in het plangebied.*

De toepassing van recirculatiesystemen is niet toegestaan, omdat het rendement van deze systemen lager is dan bij een opslagsysteem. Hierbij wordt het beschikbare bodempotentieel niet optimaal gebruikt.

De toepassing van gesloten systemen is niet toegestaan, omdat de energievraag van de individuele gebouwen dermate hoog is, dat toepassing van gesloten systemen geen potentieel biedt. Daarnaast hebben deze systemen een groot ruimtebeslag, waardoor ze een belemmering kunnen vormen voor open systemen.

2. *Monobronsystemen zijn toegestaan, mits kan worden aangetoond dat deze inpasbaar zijn in het bodemenergieplan.*

In het bodemenergieplan zijn geen zoekgebieden gedefinieerd voor monobronnen. De meeste ontwikkelingen zijn dusdanig groot dat gekozen zal worden voor een doubletsysteem. Voor een enkele ontwikkeling kan een monobron wel een optie zijn. Daarom zijn monobronnen wel toegestaan, mits middels berekeningen kan worden aangetoond dat het monobronsysteem geen nadelige invloed heeft op aanwezige of bekende toekomstige belangen in het gebied.

3. *Het maximaal toelaatbare koudeoverschot bedraagt 15% over een periode van 5 jaar en 10% over een periode van 10 jaar.*

Een te groot thermisch beïnvloedingsgebied als gevolg van een koude- of warmteoverschot in de bodem dient te worden voorkomen aangezien dit een optimale benutting van de ondergrond frustreert.

Voor systemen waarbij sprake is van een koudeoverschot dient te worden aangetoond dat dit geen negatieve gevolgen heeft voor andere (toekomstige) gebruikers. Een structureel warmteoverschot is niet toegestaan.

4. *Initiatiefnemers dienen de beoogde bronlocaties en leidingtracés voorafgaand aan een vergunningaanvraag af te stemmen met de grondeigenaar (Directie Vastgoed en Campus van de Universiteit Utrecht, UMCU of gemeente Utrecht, zie bijlage 4).*

Aangezien het een druk plangebied, waar ook sprake is van een uitgebreide ondergrondse infrastructuur (tramleiding, parkeerkelders etc.) wil de Universiteit Utrecht vooraf weten waar bronnen en leidingtracés voorzien zijn.

5. *Afwijkingen op de plankaart en de bijbehorende gebruiksregels dienen voorgelegd en goedgekeurd te worden door de grondeigenaar (Directie Vastgoed en Campus van de Universiteit Utrecht, UMCU of gemeente Utrecht, zie bijlage 4).*

Indien er afwijkingen van het bodemenergieplan zijn dient door de grondeigenaar getoetst te worden of deze afwijkingen acceptabel zijn.

6. *De warme en koude bronnen van een bodemenergiesysteem dienen te worden gepositioneerd volgens het in de plankaart vastgelegde patroon. De voorkeurslocaties zijn weergegeven met rode (voor warme bronnen) en blauwe (voor koude bronnen) zoekgebieden.*

Er zijn zoekgebieden gedefinieerd om ervoor te zorgen dat binnen het gebied optimaal gebruik kan worden gemaakt van doubletsystemen en in ieder deelgebied voldoende ruimte beschikbaar is voor systemen.

Deze zoekgebieden zijn bepaald op basis van de geohydrologische situatie, de beschikbare informatie over de huidige bebouwing en de energetische uitgangspunten van de deelgebieden. Het ontwerp van ieder bodemenergiesysteem dient afgestemd te worden op de haalbare afstand tussen de bronnen binnen de zoekgebieden.

Specifieke gebruiksregel voor open systemen in het tweede watervoerende pakket binnen het plangebied Utrecht Science Park

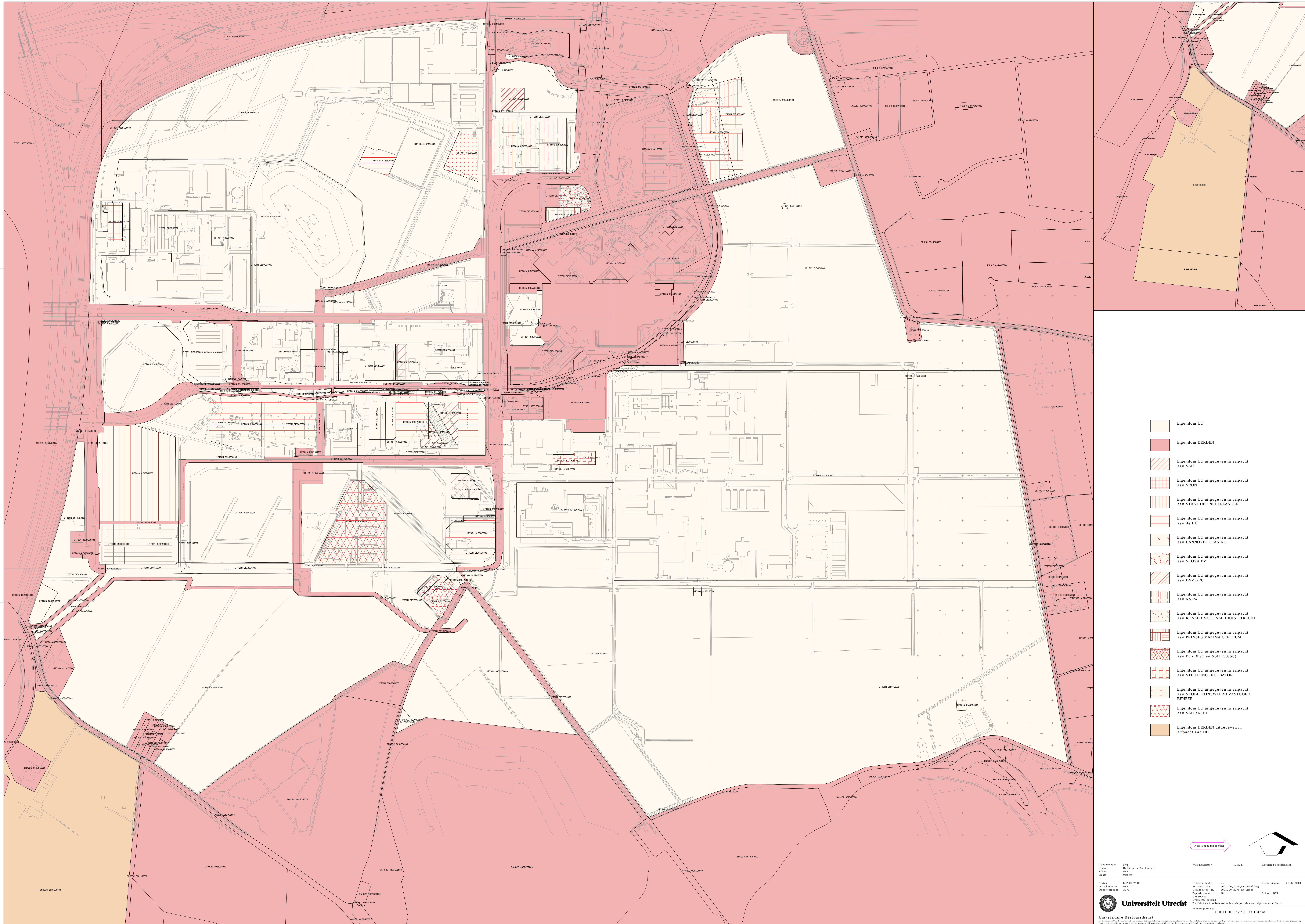
7. *De minimale filterlengte bedraagt 30 m.*

Naast de waterverplaatsing is ook de filterlengte bepalend voor de afstand tussen de zoekgebieden. Voor het bepalen van de afstand tussen de zoekgebieden is uitgegaan van een filterlengte van minimaal 30 m.

Wanneer een kortere filterlengte wordt toegepast, kan per zoekgebied minder energie uit de bodem gehaald worden of treedt thermische interactie tussen de verschillende zoekgebieden op. Hierdoor is geen sprake van optimale benutting van de ondergrond. Dit betekent dat onafhankelijk van de broncapaciteit een filterlengte van minimaal 30 m aangehouden moet worden.

Bijlage 4

Eigendomskaart



IF Technology **Creating energy**



Velperweg 37
6824 BE Arnhem
Postbus 605

T 026 35 35 555
E info@iftechnology.nl
I www.iftechnology.nl

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

IF Technology **Creating energy**