

Bodemenergieplan Bedrijventerrein A12 (Noord en Zuid)

Gemeente Ede

Opdrachtgever

Gemeente Ede
Postbus 9022
6710 HK EDE
Contactpersoon: dhr. Erik van Tol

Adviseur bodemenergie

IF Technology
Velperweg 37
Postbus 605
6800 AP ARNHEM
T 026 - 35 35 555
Contactpersonen: dhr. M.H.A. Braakhekke
dhr. M.J.B. Koenders
dhr. W. Noome

Colofon

Opdrachtgever

Gemeente Ede

Status

definitief

Auteur

Dhr. M.H.A. Braakhekke

Gecontroleerd door

Dhr. W. Noome

Referentie

62157/WN/20130906

Datum

september 2013

Inhoudsopgave

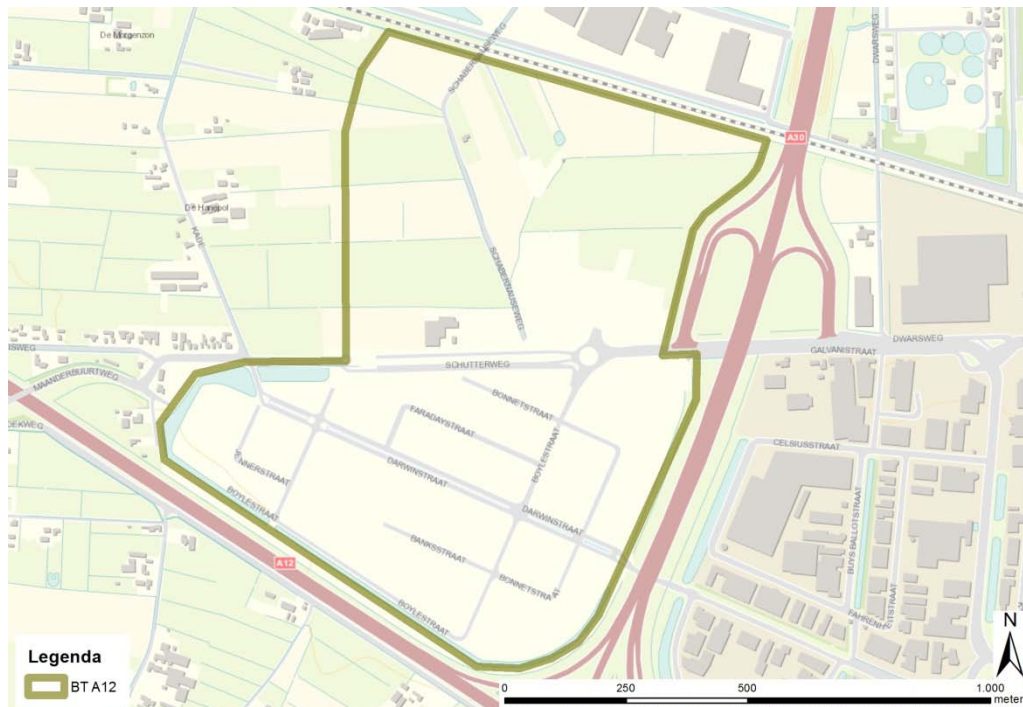
1	Inleiding	4
1.1	Kader	4
1.2	Doelstelling project.....	7
1.3	Leeswijzer	8
2	Inventarisatie bodem en belangen	9
2.1	Geohydrologie	9
2.2	Aanwezige en toekomstige belangen	11
3	Duurzame energielevering	15
3.1	Inrichting plangebied	15
3.2	Energetische uitgangspunten.....	16
4	Uitwerking bodemenergieplan	18
4.1	Bodemenergieplankaart	18
4.2	Thermische randvoorwaarden	20
4.3	Afweging bodemenergievariant.....	21
5	Beleid.....	23
5.1	AMvB Bodemenergie	23
5.2	Juridische verankering	24
6	Koudeoverschot.....	25
6.1	Aanleiding.....	25
6.2	Koudeoverschot	25
6.3	Effect op het rendement.....	29
6.4	Koudeoverschot	30
Bijlagen		
1	Bodemenergieplankaart BT A12	
2	Orderingsregels	
3	Uitleg energieconcepten	

1 Inleiding

1.1 Kader

Gemeente Ede heeft de ambitie om lokaal duurzame energie op te wekken en zo de uitstoot van CO₂ te verminderen. Voor het behalen van deze doelstelling wil zij ondermeer inzetten op het gebruik van bodemenergie (ook wel energieopslag genoemd). Het principe van bodemenergie is dat in de zomer wordt gekoeld met winterkoude en in de winter wordt verwarmd met zomerwarmte.

In de oksel van de A30 en de A12 ontwikkelt gemeente Ede een nieuw bedrijventerrein, Bedrijventerrein A12 (BT A12, zie figuur 1.1). Op het zuidelijke deel van het bedrijventerrein heeft Unica- Dura Vermeer (UDV) een collectief bodemenergiesysteem aangelegd, waarop nieuwe ondernemingen moeten aansluiten. Op het noordelijke deel is de verwachting dat ondernemers gebruik willen maken van bodemenergie, vanwege de financiële voordelen die dit oplevert.



Figuur 1.1 Begrenzing van het plangebied

Wanneer meerdere bedrijven gebruik gaan maken van bodemenergie zal de drukte in de ondergrond toenemen. Er is behoefte aan een goed plan om ondergrondse ruimtelijke ordening aan te brengen binnen het gebied. Deze ruimtelijke ordening is enerzijds nodig

om interferentie tussen bodemenergiesystemen te voorkomen en anderzijds om de maximale capaciteit van de ondergrond te benutten. Om deze redenen heeft de gemeente Ede voor BT A12 een bodemenergieplan laten opstellen.

De behoefte aan ordening van de ondergrond is op BTA12-noord groter dan op zuid. Op het zuidelijk deel ligt een collectief bodemenergiesysteem. Voor dit systeem geldt op grond van het Bouwbesluit (2012) een aansluitplicht. Een bedrijf kan echter, volgens het Bouwbesluit, vrijstelling krijgen van deze aansluitplicht als het kan aantonen een gelijkwaardig alternatief te hebben (voor aansluiting op het collectieve net). Een individuele bodemenergiesysteem zou wellicht een gelijkwaardig alternatief kunnen zijn. Dit bodemenergieplan is nodig om te beoordelen of de ondergrond voldoende ruim te biedt voor een individuele bodemenergiesysteem, naast het collectieve systeem. Als onvoldoende ruimte aanwezig is voor een individuele installatie dan kan niet gesproken worden van een gelijkwaardige oplossing zoals bedoeld in het Bouwbesluit. Dit bodemenergieplan biedt dus ook een handvat om eventuele aanvragen van bedrijven voor 'gelijkwaardige oplossingen' te beoordelen.

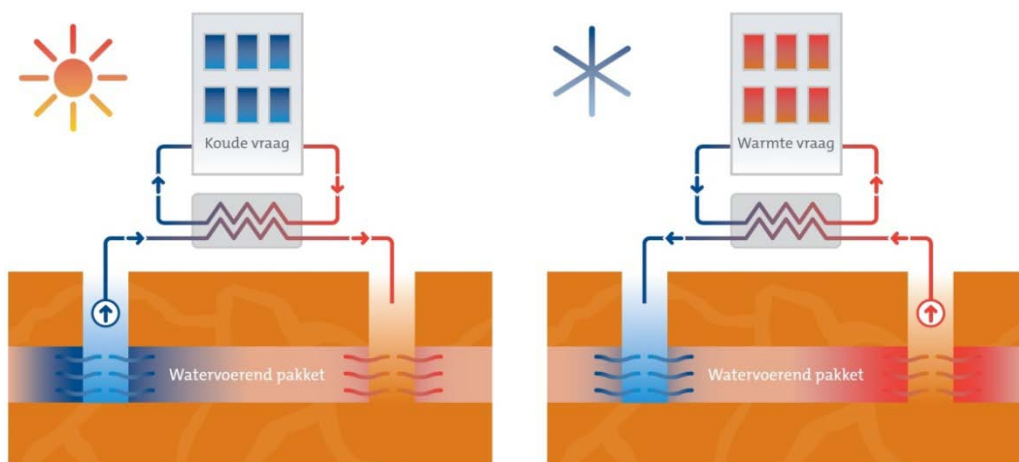
Het bodemenergieplan zal worden verankerd door zowel de provincie als gemeente. Dit houdt in dat vergunningaanvragen voor open systemen door de provincie getoets worden aan het bodemenergieplan en aanvragen voor gesloten systemen door de gemeente. Wanneer een aanvraag niet voldoende aan het bodemenergieplan zal deze niet in behandeling genomen worden.

1.1.1 Principe bodemenergie

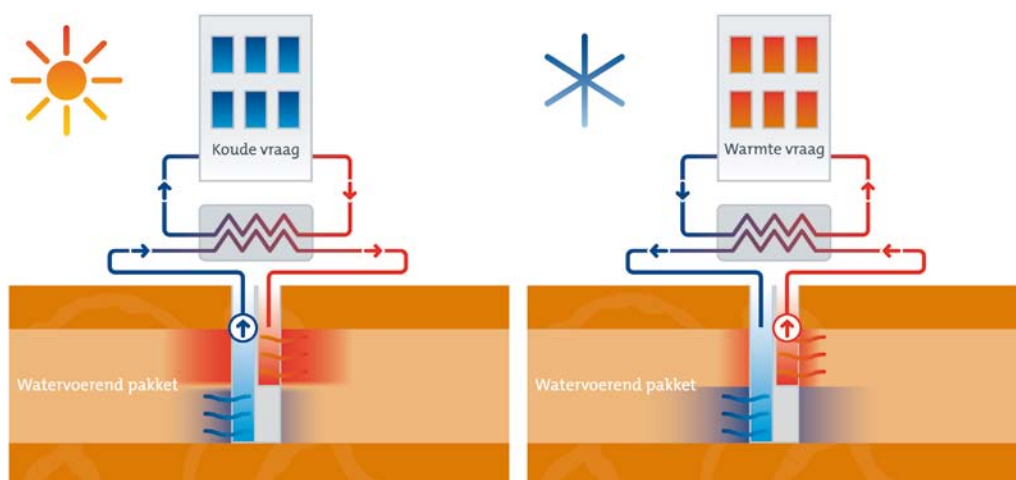
Het principe van bodemenergie is dat in de zomer wordt gekoeld met winterkoude en in de winter wordt verwarmd met zomerwarmte. Er bestaan open en gesloten bodemenergiesystemen.

Bij energieopslag met een open systeem wordt warmte en koude opgeslagen in een aquifer; een watervoerend pakket in de bodem. In de zomer wordt uit de koude bron koud grondwater onttrokken waarmee gekoeld wordt. Het opgewarmde water wordt geïnfilteerd in de warme bron. In de winter wordt dit proces omgedraaid. Dit kan middels een doubletsysteem (Figuur 1.2) of een monobronsysteem (Figuur 1.3).

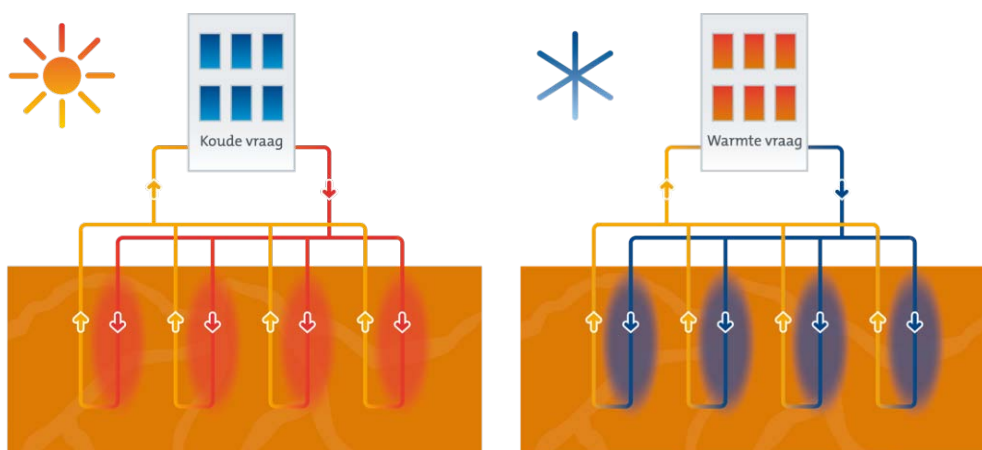
Een andere techniek om thermische energie aan de bodem te onttrekken is via een gesloten systeem (Figuur 1.4). In plaats van grondwater te onttrekken wordt bij deze techniek energie toegevoerd of onttrokken door middel van geleiding.



Figuur 1.2 Principe van een doubletsysteem (open systeem)



Figuur 1.3 Principe van een monobronsysteem (open systeem)

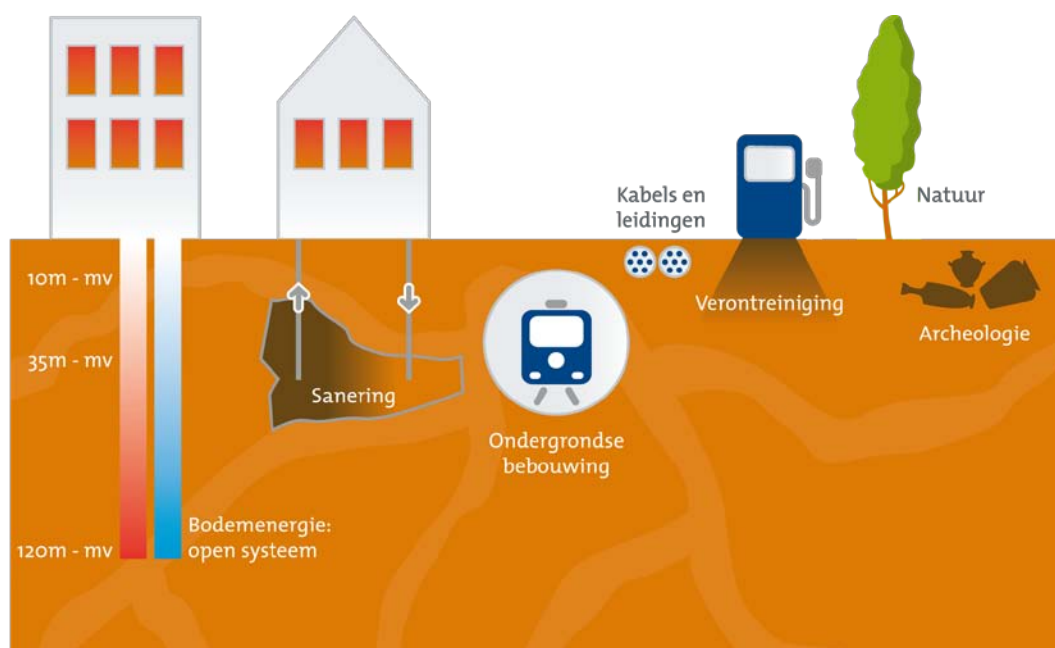


Figuur 1.4 Principe van een bodemwarmtewisselaarsysteem (gesloten systeem)

1.1.2 Probleemstelling

Gezien de geplande ontwikkelingen op het bedrijventerrein zal de drukte in de ondergrond bij veelvuldige toepassing van energieopslag sterk toenemen. Het gevaar bestaat dat verschillende initiatieven voor bodemenergie elkaar en/of andere gebruikers van de ondergrond gaan beconcurreren.

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



Figuur 1.4 Overzicht van gebruikers van de ondergrond

1.2 Doelstelling project

Het doel van dit project is om voor BT A12 een inrichtingsplan voor de toepassing van bodemenergie vorm te geven, een bodemenergieplan. Provincie Gelderland is betrokken bij dit project en onderzoekt of het uiteindelijke bodemenergieplan juridisch kan worden verankerd.

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

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

5. Thermische randvoorwaarden.

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

1.3 Leeswijzer

Voorliggende rapportage is als volgt opgebouwd:

Inventarisatie bodem en belangen (hoofdstuk 2)

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de geohydrologische eigenschappen van de ondergrond ter plaatse. Daarnaast brengt dit hoofdstuk de huidige gebruikers van de ondergrond in de omgeving van BT A12 in kaart.

Duurzame energielevering (hoofdstuk 3)

Hoofdstuk 3 beschrijft het plangebied BT A12. Op basis van kentallen is in dit hoofdstuk de gewenste toekomstige koude- en warmtelevering gekwantificeerd.

Uitwerking bodemenergieplan (hoofdstuk 4)

Dit hoofdstuk beschrijft hoe de ordening van de ondergrond kan worden vormgegeven in het bodemenergieplan. Tevens worden de randvoorwaarden voor het opstellen van de bodemenergieplankaart toegelicht. De bij de kaart behorende ordeningsregels worden toegelicht in bijlage 2.

Beleid (hoofdstuk 5)

Hoofdstuk 5 behandelt de relevante beleidsaspecten zoals het Besluit Bodemenergie en de juridische verankering van het bodemenergieplan.

2 Inventarisatie bodem en belangen

Voor het toepassen van bodemenergie is een aantal technische en juridische aspecten van belang. In dit hoofdstuk worden alle relevante aspecten behandeld. Voor de beoogde bodemenergiesystemen dient een vergunning Waterwet aangevraagd te worden. Bij deze aanvraag dienen de omgevingsbelangen geüpdate te worden.

2.1 Geohydrologie

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

2.1.1 Bodemgeschiktheid

De bodemopbouw in de directe omgeving van het projectgebied is beschreven op basis van de volgende gegevens:

- Regionaal Geohydrologisch Informatie Systeem (REGIS);
- boorbeschrijvingen uit het archief van TNO Bouw en Ondergrond via DINOLoket;
- boorbeschrijvingen van bodemenergiesystemen in de omgeving.

De bodemopbouw is geschematiseerd in een aantal watervoerende pakketten en scheidende lagen (tabel 3.1 en figuur 3.1).

Tabel 2.1 Geohydrologische schematisatie

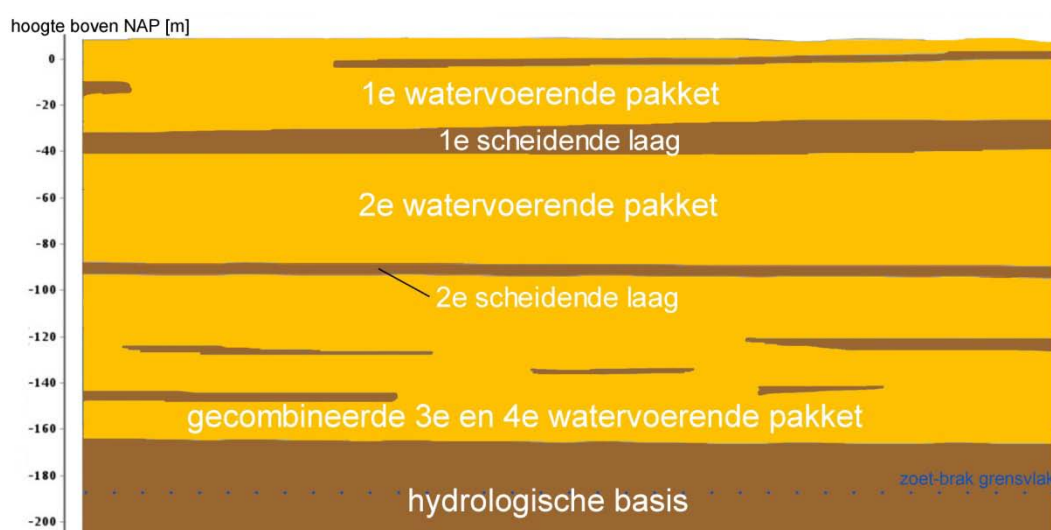
diepte [m-mv]*	lithologie	geohydrologische benaming	doorlaatvermogen [m ² /d] of weerstand [d]
0 - 38	zeer fijn tot matig grof zand, lokaal kleilagen	1 ^e watervoerende pakket	450
38 - 50	klei en leem	1 ^e scheidende laag	800
50 - 96	zeer fijn tot uiterst grof zand	2 ^e watervoerende pakket	1.500
96 - 101	klei	2 ^e scheidende laag	400
101 - 172	mariene zanden en kleien	gecombineerde 3 ^e en 4 ^e water- voerende pakket	1.700
> 172	klei	hydrologische basis	∞

* Het maaiveld bevindt zich op circa 8 m+NAP.

Met behulp van de formules van Shepherd [Lit. 1] is een gemiddelde doorlatendheid van de watervoerende pakketten bepaald. Op basis van de boorbeschrijvingen is de weer-

stand van de eerste en tweede scheidende laag ingeschat. Voor de weerstand is uitgegaan van gemiddeld 100 d/m voor klei en 65 d/m voor leem

De doorlatendheid van de bodem is in het hele plangebied geschikt voor de toepassing van energieopslag. Het eerste watervoerende pakket is vanwege de geringe dikte uitsluitend geschikt voor kleine open systemen (circa 10 m³/uur), doordat bij grotere systemen de kans op opbarsting bestaat. Bij toepassing van energieopslag middels open systemen in het eerste watervoerende pakket dient bovendien rekening te worden gehouden met de effecten op de grondwaterstand. Het tweede watervoerende pakket is zeer geschikt voor de toepassing van energieopslag.



Figuur 3.1 Geohydrologische doorsnede

2.1.2 Grondwaterstand/ grondwaterstroming

Grondwaterstand

De grondwaterstand op de locatie is gemiddeld 1,4 m-mv en varieert tussen 0,2 en 1,8 m-mv. Over het algemeen is de grondwaterstand aan het einde van de zomer laag en aan het einde van de winter hoog.

De stijghoogte in het tweede en gecombineerde derde en vierde watervoerende pakket bedraagt circa 0,5 m+mv. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij het realiseren van de bronnen.

Horizontale stroming

De snelheid van de regionale horizontale grondwaterstroming in het 2^e watervoerende pakket bedraagt circa 35 m/jaar. Uit het isohypsenbeeld (zie figuur 3.1) volgt dat het grondwater in westzuidwestelijke richting stroomt.

Oppervlaktewater

Op en in de omgeving van de projectlocatie is geen groot oppervlaktewater aanwezig.

2.1.3 Grondwaterkwaliteit en -temperatuur

Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een redoxgrens.

Volgens REGIS is het grondwater in het 1^e, 2^e en gecombineerde 3^e en 4^e watervoerende pakket zoet. Het zoet-/brakgrensvlak (chloridegehalte van 150 mg/l) bevindt zich op circa 190 m-mv.

2.2 Aanwezige en toekomstige belangen

Bij de toepassing van bodemenergie dient rekening te worden gehouden met reeds aanwezige en toekomstige belangen. In de vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet maakt de provincie een afweging van de invloed op deze belangen. Belanghebbenden mogen geen negatieve invloed ondervinden van het beoogde bodemenergiesysteem. Het risico op negatieve interactie wordt bepaald door de grootte en configuratie van de beoogde systemen, de bodemopbouw en de afstand (zowel verticaal als horizontaal) tot de aanwezige belangen. Figuur 2.2 geeft een overzicht van de aanwezige belanghebbenden in de omgeving van het projectgebied. In de onderstaande paragrafen zijn de diverse belanghebbenden apart toegelicht. In deze inventarisatie zijn alle aanwezige en toekomstige belangen meegenomen die op het moment van inventariseren (augustus 2012) bekend zijn.

2.2.1 Grondwatergebruikers

Bij de provincies Gelderland en Utrecht en gemeente Ede is een overzicht opgevraagd van grondwatergebruikers in de omgeving van de projectlocatie. Op basis van dit overzicht zijn de grondwatergebruikers in kaart gebracht. Tabel 3.3 geeft een overzicht van de grondwateronttrekkingen en bodemenergiesystemen binnen 5 km van de projectlocatie. Het betreft zowel onttrekkingen ten behoeve van energieopslag als industriële onttrekkingen en een drinkwaterwinning. Op het noordelijke deel van het bedrijventerrein worden tien bronnen aangelegd voor een bluswatersysteem. Met deze bronnen is in het plan geen rekening gehouden omdat ze slechts incidenteel gebruikt zullen worden.

Tabel 2.2 Grondwatergebruikers binnen 5 km rond de projectlocatie

bedrijfsnaam	afstand en richting t.o.v. projectlocatie	pakket	maximaal debiet [m ³ /uur]	waterhoeveelheid [m ³ /jaar]
Maxperian*	op projectlocatie	1	8	onbekend
Van Nifterik*	op projectlocatie	1	3,5	onbekend
UDV*	op projectlocatie	2	800	1.490.000
H.J. Janssen	600 m ten oosten	onbekend	50	180.400
Buurtstede*	1.600 m ten zuidwesten	1/2	240	12.000.000
Stemerdink*	2.100 m ten westen	1/2	50	50.000
Ekeris*	2.200 m ten westen	1/2	80	160.000
Rabobank Vallei en Rijn*	2.400 m ten oosten	onbekend	45	45.000
ZH Gelderse Vallei*	2.400 m ten zuidoosten	onbekend	340	1.020.000
Post NL*	2.600 m ten noordwesten	2	7,5	40.000
Het Vizier*	2.600 m ten westen	2	515	1.236.000
Gemeente Veenendaal*	2.700 m ten zuidwesten	1/2	7,5	60.000
Solvay Duphar B.V.	2.800 m ten westen	2	onbekend	onbekend
Lantor B.V.	2.800 m ten zuidwesten	2	onbekend	onbekend

bedrijfsnaam	afstand en richting t.o.v. projectlocatie	pakket	maximaal debiet [m³/uur]	waterhoeveelheid [m³/jaar]
Gemeentehuis Veenendaal*	3.000 m ten zuidwesten	1	67	85.000
Patrimonium*	3.300 m ten zuidwesten	1	10	48.000
Medisch Centrum*	3.300 m ten zuidwesten	2	20	32.000
NN Netherlands B.V.	3.300 m ten zuidwesten	2	onbekend	onbekend
Park Vendelier*	3.500 m ten westen	2	25	75.000
NIZO Foodresearch	3.600 m ten noordoosten	onbekend	55	250.000
VIKA B.V.	3.600 m ten noordoosten	onbekend	onbekend	150.000
Pompstation Veenendaal	3.700 m ten zuidwesten	3	onbekend	circa 3.000.000
Gemeente Ede*	4.100 m ten noordoosten	onbekend	40	108.000
Het Streek*	4.200 ten zuidoosten	onbekend	60	230.000
Wolter en Dros B.V.*	4.800 m ten zuidoosten	onbekend	150	540.000

* Onttrekking tbv energieopslag

Naast de vergunde systemen zijn in de omgeving ook drie bodemenergiesystemen aangevraagd. Deze systemen liggen op 600 m tot 1.100 m ten zuidoosten van de projectlocatie. In tabel 2.3 is een overzicht opgenomen van deze aanvragen

Tabel 2.3 aangevraagde grondwatergebruikers

bedrijfsnaam	afstand en richting t.o.v. projectlocatie	pakket	maximaal debiet [m³/uur]	waterhoeveelheid [m³/jaar]
Eurotrol BV	1.100 ten zuidoosten	onbekend	36	94.300
Mooiland Vastgoed	1.100 ten zuidoosten	onbekend	20	83.200

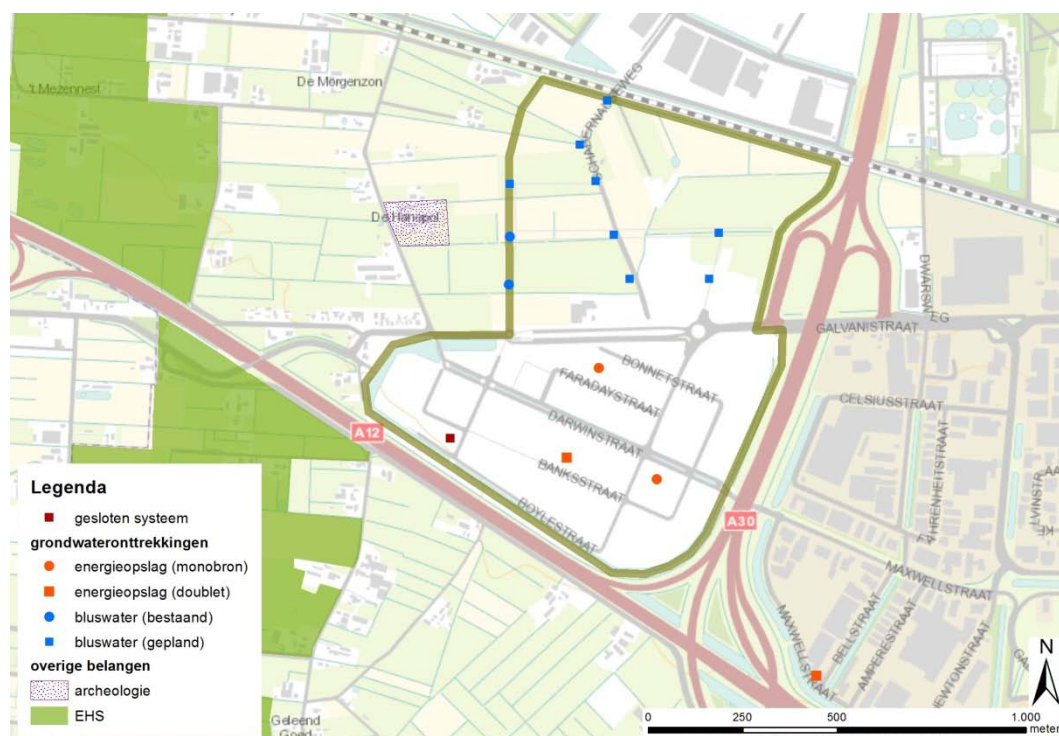
Het bodemenergiesysteem van UDV op het zuidelijk deel van BT A12 heeft een maximaal debiet van 800 m³/uur. Het hydrologische invloedsgebied van dit systeem overlapt (deels) het noordelijke deel van het bedrijventerrein. Bij de aanleg van nieuwe bodemenergiesystemen dient rekening te worden gehouden met de effecten van het systeem van UDV.

2.2.2 Natuur

Op 2.500 m ten zuiden van de projectlocatie bevinden zich twee Natura-2000 gebieden. Bij beïnvloeding van de grondwaterstand ter plaatse kan een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet nodig zijn. Daarnaast bevinden zich binnen 3.000 m van de projectlocatie verschillende EHS-gebieden en natte ecologische verbindings- en beschermingszones. Voor deze gebieden geldt dat de grondwaterstand niet negatief beïnvloed mag worden.

Binnen 3 km van de projectlocatie liggen verschillende EHS-gebieden en natte ecologische verbindings- en beschermingszones. Voor de EHS-gebieden geldt een “nee, tenzij”-benadering. Dit houdt in dat bestemmingswijziging niet mogelijk is als daarmee de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied significant worden aangetast, tenzij er geen reële alternatieven zijn en er sprake is van redenen van groot openbaar belang. Voor de natte gebieden geldt dat ruimtelijke ingrepen/ontwikkelingen niet mogen leiden

tot verlaging van de grondwaterstand in en om de natte natuur. In de aangewezen beschermingszones natte (land)natuur zijn ruimtelijke en waterhuishoudkundige ontwikkelingen, die de natuurwaarden negatief beïnvloeden in principe niet toegestaan. Er moet worden aangetoond dat de voorgenomen ontwikkelingen de te beschermen natuurwaarden (grondwaterstand) niet negatief beïnvloeden.



Figuur 2.2 Belangen op en rondom het projectgebied

2.2.3 Verontreinigingen

Bij de gemeente is een overzicht opgevraagd van de eventueel aanwezige bodem- en grondwaterverontreinigingen. Op de projectlocatie bevinden zich geen noemenswaardige verontreinigingen. In het kader van de gronduitgifte zijn de bekende verontreiniging gesaneerd.

2.2.4 Archeologie

De projectlocatie heeft een lage archeologische verwachting. Er geldt hier geen speciaal beleid. Direct ten westen van de projectlocatie bevindt zich de buitenplaats De Hanepol. Hier is het verplicht archeologisch vooronderzoek te verrichten bij verstoring van de bodem dieper dan 30 cm over een oppervlakte van minimaal 100 m². Aangezien dit terrein zich buiten de projectlocatie bevindt brengt dit geen gevolgen met zich mee. Wel dient bij de vergunningaanvraag Waterwet aangetoond te worden dat de grondwaterstand beperkt wordt beïnvloed.

2.2.5 Kabels en leidingen

In het plangebied zijn een aantal belangrijke kabels en leidingen aanwezig, zoals gas- en waterleidingen. Aanwezige en geplande kabels en leidingen vormen een aandachtspunt tijdens de ontwerpfasen van bodemenergiesystemen. Het betreft voornamelijk de inpassingsmogelijkheden van bronnen en bijbehorend leidingwerk. Afstemming van het lei-

dingwerk dient altijd plaats te vinden met gemeente Ede. Bij de toepassing van open systemen in het eerste watervoerende pakket dient rekening te worden gehouden met het optreden van zettingen rond de diverse hoofdleidingen.

2.2.6 Landbouw

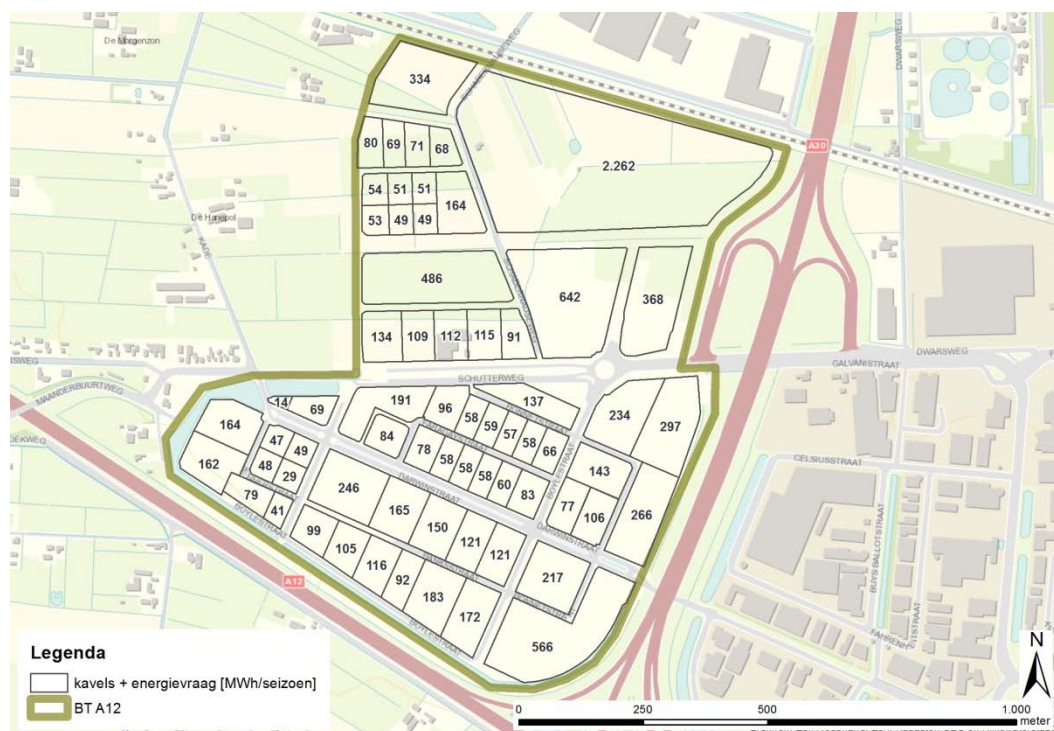
Ten westen van het plangebied bevindt zich landbouwgebied. Volgens het beleid van de provincie Gelderland mag de grondwaterstand ter hoogte van de landbouwgebieden beperkt worden beïnvloed. De bodemenergiesystemen mogen niet leiden tot verdroging of vernatting van de landbouwgebieden. Bij de vergunningaanvraag Waterwet dient aangetoond te worden dat de grondwaterstand beperkt wordt beïnvloed.

3 Duurzame energielevering

Dit hoofdstuk beschrijft de indeling van BT A12. Tevens worden de te doorlopen stappen besproken om tot de energetische uitgangspunten van het bodemenergieplan te komen.

3.1 Inrichting plangebied

Figuur 3.1 presenteert de indeling van het plangebied met de verwachte energievraag per kavel (MWh/seizoen). Er kunnen nog beperkt wijzigingen in de verkaveling optreden. Hiermee is rekening gehouden in het bodemenergieplan.



Figuur 3.1 Indeling bedrijventerrein

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

3.2 Energetische uitgangspunten

Om de energetische uitgangspunten te bepalen zijn de stappen in figuur 3.2 doorlopen. In onderstaande paragrafen worden deze stappen toegelicht.



Figuur 3.2 Stappenplan van energievraag naar debiet en waterhoeveelheid

Gebouwszijdige energievraag

De gebouwszijdige energievraag is gebaseerd op een inventarisatie van UDV uit 2009. Er wordt uitgegaan van bedrijfshallen met een beperkte warmtevraag en kleine kantoorruimtes met warmte- en koudevraag.

De gebouwszijdige energievraag is bepaald met behulp van de volgende aannames:

- Een kavel is voor 75% bebouwd;
- De bebouwing bestaat voor 80% uit bedrijfshal en 20% uit kantoor;
- Voor de bedrijfshal geldt een warmtevraag van 15 kWh/m²;
- Voor het kantoor geldt een warmtevraag van 45 kWh/m² en een koudevraag van 25 kWh/m².

In figuur 3.1 is de energievraag (MWh/seizoen) per kavel weergegeven.

Bodemszijdige energievraag

De bodemszijdige energievraag wordt berekend aan de hand van de gebouwszijdige energievraag. Welk deel van de gebouwszijdige energievraag door het bodemenergiesysteem wordt geleverd hangt af van het energieconcept. In bijlage 3 worden de twee energieconcepten (monovalent en bivalent) verder uitgelegd.

Voor warmtelevering wordt bij alle concepten gebruik gemaakt van een warmtepomp. In de warmtepomp wordt de warmte uit de ondergrond met elektriciteit opgewaardeerd tot bruikbare warmte. Door de warmtepomp is de bodemszijdige warmtevraag lager dan de gebouwszijdige vraag. Daarnaast kan gebruik gemaakt worden van een ketel om extra warmte te leveren (bivalent concept). Voor koeling kan direct gebruik gemaakt worden van de aanwezige energie in de ondergrond (monovalent) of kan extra gekoeld worden met een koelmachine (bivalent). In het laatste geval is de bodemszijdige energievraag lager dan de gebouwszijdige vraag.

Het energieconcept van de ontwikkelingen op BT A12 is in dit stadium nog niet vastgesteld. Het bodemenergieplan moet dus zodanig robuust worden ingericht, dat alle energieconcepten kunnen worden toegepast. Gekozen is voor een monovalent concept, waarbij in de toekomst ook kan worden gekozen voor een bivalent concept. Het monovalente energieconcept heeft het grootste ruimtebeslag en kan dus, in termen van ondergronds ruimtegebruik, gezien worden als een 'worst-case' scenario.

Debiet en waterhoeveelheid

De bodemzijdige energievraag is omgerekend naar een benodigd debiet en een waterverplaatsing per seizoen. De warmtevraag is groter dan de koudevraag, en dus leidend in de berekeningen. De waterhoeveelheden die nodig zijn om aan de energievraag te voldoen bepalen het thermisch invloedsgebied van een bodemenergiesysteem. De breedte en locatie van de zoekgebieden is vervolgens weer afhankelijk van deze thermische straal. Dit betekent dat voor een kavel met een grote energievraag een grote waterhoeveelheid benodigd is. Deze grote waterhoeveelheid resulteert in een grote thermische straal, met als gevolg dat de zoekgebieden op een bepaalde afstand (2,5x de thermische straal) van elkaar moeten liggen om thermische interactie te voorkomen.

4 Uitwerking bodemenergieplan

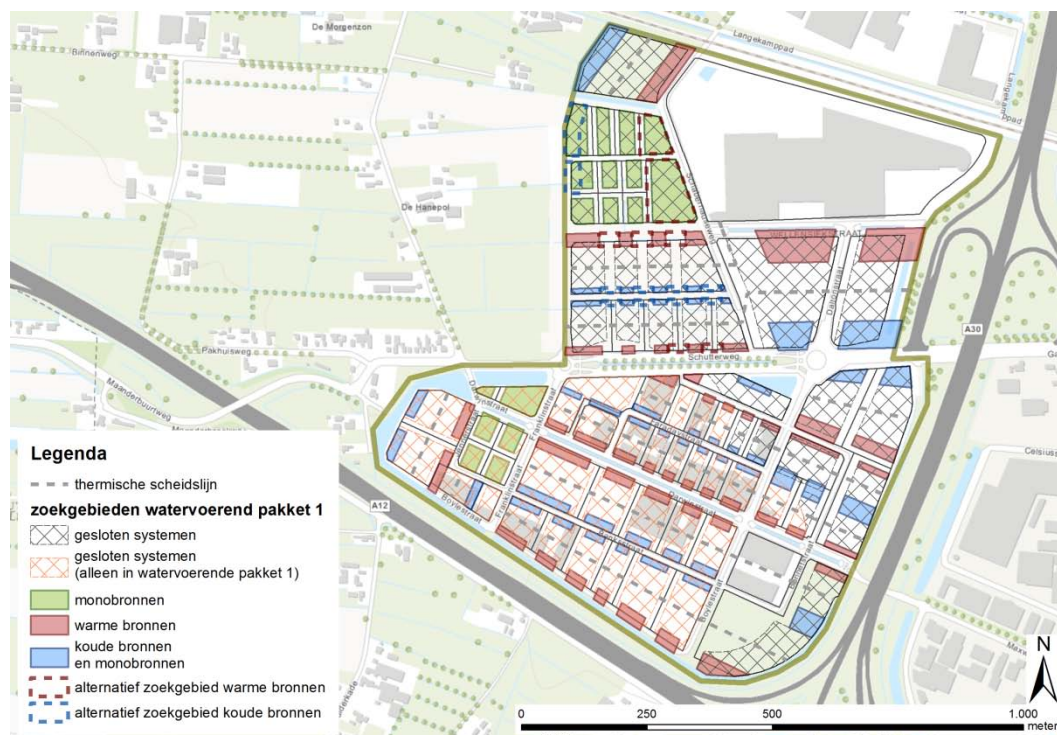
Dit hoofdstuk beschrijft hoe ondergrondse ordening kan worden vormgegeven in een bodemenergieplan. Hierbij wordt op conceptueel niveau beschreven aan welke randvoorwaarden de positionering van koude en warme bronnen binnen het plangebied moet voldoen. Het plan is zodanig opgesteld dat het toepasbaar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

Gezien de wens van de gemeente Ede om de ondergrond optimaal te benutten voor bodemenergie zullen er keuzes worden gemaakt ten aanzien van de toepassing van systemen. Het bodemenergieplan is gericht op zowel open als gesloten bodemenergiesystemen. Voor de dimensionering van open systemen zal een eerste aanzet worden gegeven, omdat dit invloed heeft op de uiteindelijke ordening van de ondergrond.

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

4.1 Bodemenergieplankaart

Figuur 4.1 presenteert de plankaart voor het eerste watervoerende pakket. De volledige plankaarten (een plankaart voor zowel het eerste als tweede watervoerende pakket) zijn op A3-formaat opgenomen in bijlage 1.



Figuur 4.1 Bodemenergieplankaart voor het eerste watervoerende pakket

Zoekgebieden

De inrichtingskaart geeft de voorkeurslocaties voor het positioneren van de bronnen weer middels de zoekgebieden voor koude en warme bronnen, monobronnen en gesloten systemen. Er is gekozen voor een zo flexibel mogelijk inrichtingsplan, met zoveel mogelijk keuzevrijheid voor de ondernemer. Echter, doordat de kleinste kavels te weinig ruimte bieden voor energieopslag door middel van een doubletsysteem (één warme en één koude bron) zijn hier alleen monobronsystemen of gesloten systemen toegestaan. Deze systemen zijn zeer geschikt om aan de relatief lage energievraag op deze kavels te voldoen.

Boven het beschermingsgebied van het bodemenergiesysteem UDV worden alleen in het eerste watervoerende pakket gesloten systemen toegestaan.

Thermische scheidslijn

De thermische scheidslijn legt de maximale reikwijdte van de thermische straal¹ van de koude en warme bellen vast. Wanneer de thermische straal de thermische scheidslijn niet overschrijdt zal geen negatieve interactie ontstaan tussen de verschillende bronnen.

Flexibiliteit

Van een paar kavels staat de uiteindelijke afmeting nog niet vast. Wanneer meerdere kleine kavels samengevoegd worden tot een groter kavel, mogen de bronnen geplaatst worden binnen de alternatieve zoekgebieden voor warme en koude bronnen.

¹ De thermische straal (r) wordt berekend volgens: $r = \sqrt{\frac{0,54 \times \text{waterhoeveelheid}}{\text{filterlengte}}}$

Natuurgebied

Ten zuidwesten van de projectlocatie bevindt zich een natte ecologische verbindingssone. De grondwaterstand in deze zone mag niet negatief beïnvloed worden door de beoogde bodemenergiesystemen. Bij de vergunningaanvraag voor bodemenergiesystemen in het eerste watervoerende pakket in BT A12 Zuid dient dit aangetoond te worden.

Afwijkingen

Eventuele afwijkingen van het plan dienen overlegd te worden met de gemeente Ede.

De inrichting van het bodemenergieplan wordt bepaald door:

- de bovengrondse inrichting van het plangebied: de beschikbare ruimte voor bronpositionering (hoofdstuk 2 en 3);
- de bodemgeschiktheid, ondergrondse functies en belangen en de energievraag (hoofdstuk 2 en 3);
- de thermische randvoorwaarden (paragraaf 4.2).

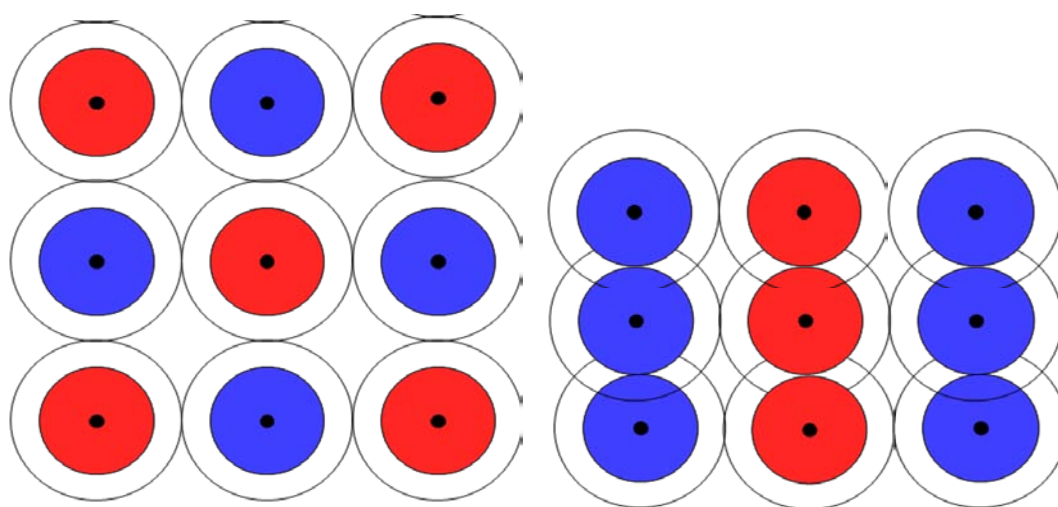
Om maximaal rendement van het bodemenergiesysteem te garanderen geldt een aantal thermische randvoorwaarden. Deze worden uitgewerkt in paragraaf 4.2.

De bodemenergieplankaart staat niet op zichzelf. In bijlage 2 staan de ordeningsregels waaraan initiatiefnemers dienen te voldoen op het moment dat zij met bodemenergie aan de slag gaan.

4.2 Thermische randvoorwaarden

4.2.1 Ordeningsprincipe

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



Figuur 4.2 Dambordpatroon (links) versus strokenpatroon (rechts)

Dambordpatroon

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

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

Strokenpatroon

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

De verkaveling van het plangebied en de aanwezigheid van het systeem van UDV maken het onmogelijk om puur één van de twee bovenstaande patronen te gebruiken. Er is gekozen voor een combinatievorm, waarin de hydrologische effecten van de grootste systemen elkaar uitdempen en waarin de opslagcapaciteit van de ondergrond optimaal wordt benut.

4.2.2 Afstand tussen warme en koude stroken

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

Vanwege de relatief kleine kavels en het uitgangspunt dat ieder kavel toegang moet hebben tot een 'warm' en 'koud' zoekgebied is het noodzakelijk eisen te stellen aan de dimensionering van een individueel bodemenergiesysteem. Bronnen mogen enkel geplaatst worden in de zoekgebieden en de thermische straal van een bron mag de thermische scheidslijn niet overschrijden. Hierdoor wordt thermische interferentie voorkomen.

4.2.3 Keuze oriëntatie strokenpatroon

De oriëntatie van het strokenpatroon is bepaald op basis van de kavelindeling. De kavelindeling bepaalt waar behoefte is aan zoekgebieden. Bovendien is het niet zinvol een zoekgebied te positioneren op een plek die bebouwd wordt.

4.3 Afweging bodemenergievariant

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

Open systemen

Op basis van de gewenste energievraag en vermogens wordt het tweede watervoerende pakket het meest geschikt geacht voor toepassing van bodemenergie op BT A12. Ook het eerste watervoerende pakket, tussen 15 en 30 m-mv, is in principe beschikbaar voor de toepassing van open bodemenergiesystemen, mits nauwkeurige afstemming plaatsvindt met de aanwezige belangen. Belangrijk zijn vooral de zettingsgevoeligheid van de ondergrond en de invloed op de grondwaterstand. Voor beide watervoerende pakketten is een plankaart opgesteld, waarbij voor het tweede watervoerende pakket rekening is gehouden met bescherming van het bestaande systeem van UDV.

Om ruimte te bieden aan monobronnen zal in de ordeningsregels opgenomen worden dat de koude filters van een doubletsysteem vanaf 60 m-mv en de warme filter van een monobron tot 60 m-mv gepositioneerd kan worden. Hierdoor blijft boven de koude filters ruimte beschikbaar voor de warme bel van een monobron. Ook zal in de ordeningsregels opgenomen worden dat de monobron enkel in de koude strook gepositioneerd mag worden. Dit om negatieve interactie tussen het koude filter van de monobron en warme filter van een doublet te voorkomen.

Gesloten systemen

Gesloten systemen zijn toegestaan in de zoekgebieden voor gesloten systemen. Er gelden verder geen beperkingen. Aandachtspunten zijn het reeds aanwezige kabel- en leidingwerk. Wel zal in het kader van de AMvB Bodemenergie (zie ook paragraaf 5.1) aangetoond moeten worden dat negatieve interferentie niet optreedt.

5 Beleid

5.1 AMvB Bodemenergie

De Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB) Bodemenergie, of (wijzigings)Besluit Bodemenergiesystemen, is sinds 1 juli 2013 van kracht. Via deze AMvB worden op nationaal niveau (aanvullende) regels gesteld voor open en gesloten bodemenergiesystemen. De AMvB is geen zelfstandig besluit, maar wijzigt zes bestaande besluiten:

- het Activiteitenbesluit,
- het Besluit lozen buiten inrichtingen,
- het Besluit bodemkwaliteit,
- het Waterbesluit,
- het Besluit lozing afvalwater huishoudens,
- het Besluit omgevingsrecht.

De AMvB Bodemenergie heeft vier belangrijke doelen:

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

Door de invoering van het besluit is de regelgeving voor open en gesloten systemen veranderd. Voor open systemen blijft de provincie bevoegd gezag, maar de vergunningprocedure zal in de meeste gevallen teruggebracht worden van 6 maanden naar 8 weken. Ook wordt de provincie verplicht om bepaalde voorschriften in de vergunning op te nemen.

Voor gesloten systemen is de gemeente bevoegd gezag. De gemeente kan interferentiegebieden aanwijzen wat de mogelijkheid biedt om te sturen op (gesloten) bodemenergie in dat gebied. Kleine systemen (kleiner dan 70kW) zijn meldingsplichtig. Grote systemen en alle gesloten systemen in een interferentiegebied zijn vergunningsplichtig. De gesloten systemen worden gereguleerd door algemene regels.

Het voorliggende bodemenergieplan vormt samen met de bijbehorende ordeningsregels (zie bijlage 2) de basis voor het beleid op BT A12. Door de samenwerking met de provincie Gelderland bij het opstellen van dit plan, wordt dit plan ook door de provincie onderschreven en vormt het tevens een handvat voor het vergunnen en handhaven van nieuw te realiseren open systemen.

5.2 Juridische verankering

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

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

Met de ingang van de AMvB Bodemenergie (per 1 juli 2013) heeft de gemeente de mogelijkheid om BT A12 aan te wijzen als interferentiegebied. Hierdoor kunnen alle gesloten systemen vergunningplichtig worden gemaakt en kan de toepassing van bodemenergie binnen het plangebied beter gereguleerd worden. Om het bodemenergieplan op gemeentelijk niveau te verankeren kan het gekoppeld worden aan een gemeentelijke beleidsregel of aan een bestemmingsplan voor de ondergrond.

6 Koudeoverschot

6.1 Aanleiding

De provincie Gelderland is momenteel bezig met de verankering van het masterplan. Door de inwerkingtreding van het Wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen is het vanaf 1 juli 2013 voor de provincie Gelderland mogelijk om een koudeoverschot toe te staan. De provincie wil weten welke de maximale onbalans toegestaan kan worden voordat omliggende systemen interferentie ondervinden.

Dit hoofdstuk beschrijft de uitgevoerde berekeningen voor het bepalen van de maximale onbalans.

6.2 Koudeoverschot

6.2.1 Uitgangspunten

Het bodemenergieplan is opgesteld voor zowel het eerste als tweede watervoerende pakket. Voor de berekeningen wordt uitgegaan van een bodemenergiesysteem in het eerste watervoerende pakket vanwege zijn geringe dikte ten opzichte van het tweede watervoerende pakket. Interferentie zal hierdoor in dit pakket eerder optreden.

In tabel 6.1 is de brondimensionering opgenomen zoals deze gebruikt is bij de berekeningen.

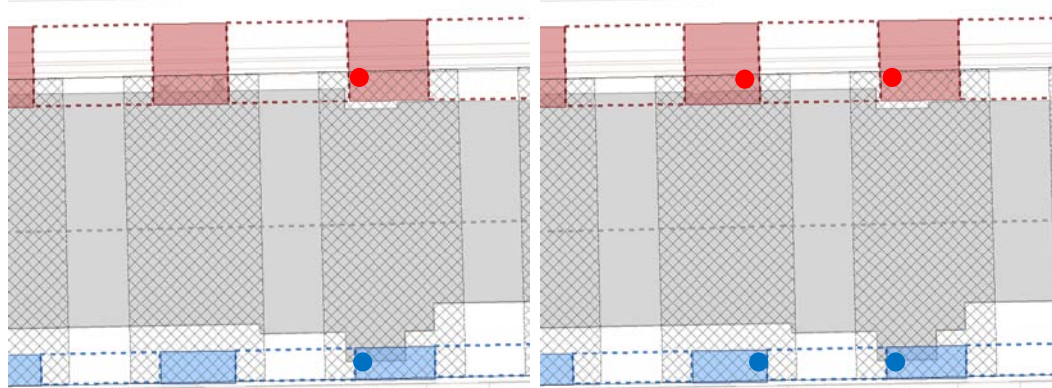
Tabel 6.1 aangevraagde grondwatergebruikers

bedrijfsnaam	afstand en richting t.o.v. projectlocatie
bronaafstand	100 m
filterdiepte	20 - 38 m-mv (10 m filter)
debiet	15 m ³ /uur
waterverplaatsing	26.000 m ³ /seizoen
minimale/maximale infiltratie-temperatuur	7 °C 16 °C

Om een inschatting te geven van het effect van een onbalans op de werking van het systeem is eerst een berekening uitgevoerd met energiebalans (en waterbalans). Daarna is een koudeoverschot van 10%, 20%, 30% en 40% doorgerekend. Bij de berekeningen is uitgegaan van een constante infiltratietemperatuur.

Met koudeoverschot wordt bij deze berekeningen het verschil in geïnfiltreerd water bedoeld. Bij een overschot van 10% wordt 10% meer water in de koude bron dan in de warme bron geïnfiltreerd.

Deze berekeningen zijn uitgevoerd voor een situatie waarbij één initiatiefnemer een dubletstelsysteem heeft gerealiseerd. Wanneer twee systemen op korte afstand (aansluitende kavels) worden gerealiseerd, kunnen de systemen elkaar versterken. Daarom zijn de berekeningen ook uitgevoerd in een situatie met twee systemen. Figuur 6.1 geeft de twee uitgangssituaties weer.



Figuur 6.1 situatietekening thermische modellering (1 en 2 doubletten)

Voor de thermische berekeningen is gebruik gemaakt van het thermische model HST-Win-2D. In tabel 6.2 is de modelschematisatie opgenomen.

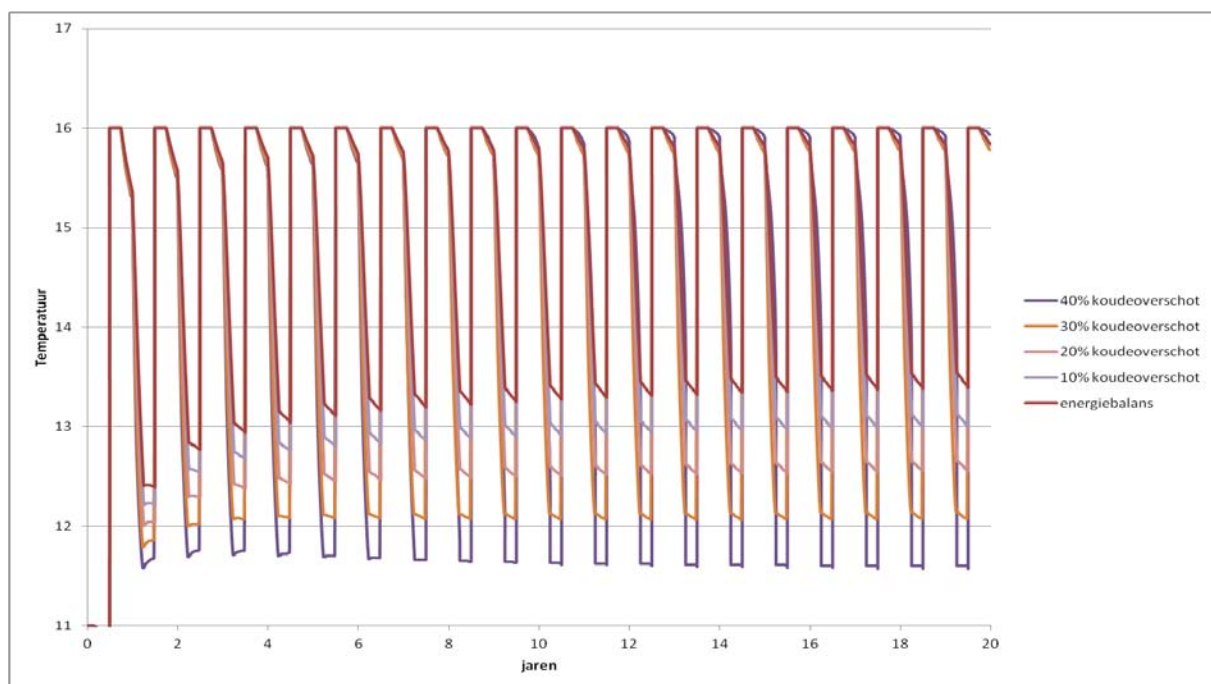
Tabel 6.2 Modelschematisatie HstWin-2D

laagnaam	dikte [m]	horizontale doorlatendheid [m/d]	verhang [%]	warmtegeleidingscoëfficiënt [W/mK]	volumetrische warmtecapaciteit [MJ/(m ³ K)]
geleidende toplaag	23	-	-	2,4	2,8
opslagpakket	15	13	1	2,4	2,8
geleidende onderlaag	∞	-	-	2,2	2,8

6.2.2 Koudeoverschot één doublet

Bij een koudeoverschot in de ondergrond zal de grootte van de koude bel in de ondergrond toenemen. Wanneer de koude bel te groot wordt, zal thermische kortsluiting ontstaan. Bij thermische kortsluiting wordt bij de warme bron koud water onttrokken.

Om te kijken of bij een koudeoverschot thermische kortsluiting ontstaat, is gekeken naar de onttrekkingstemperaturen bij de warme bron. Figuur 6.3 laat de onttrekkingstemperaturen zien bij verschillende koudeoverschotten.



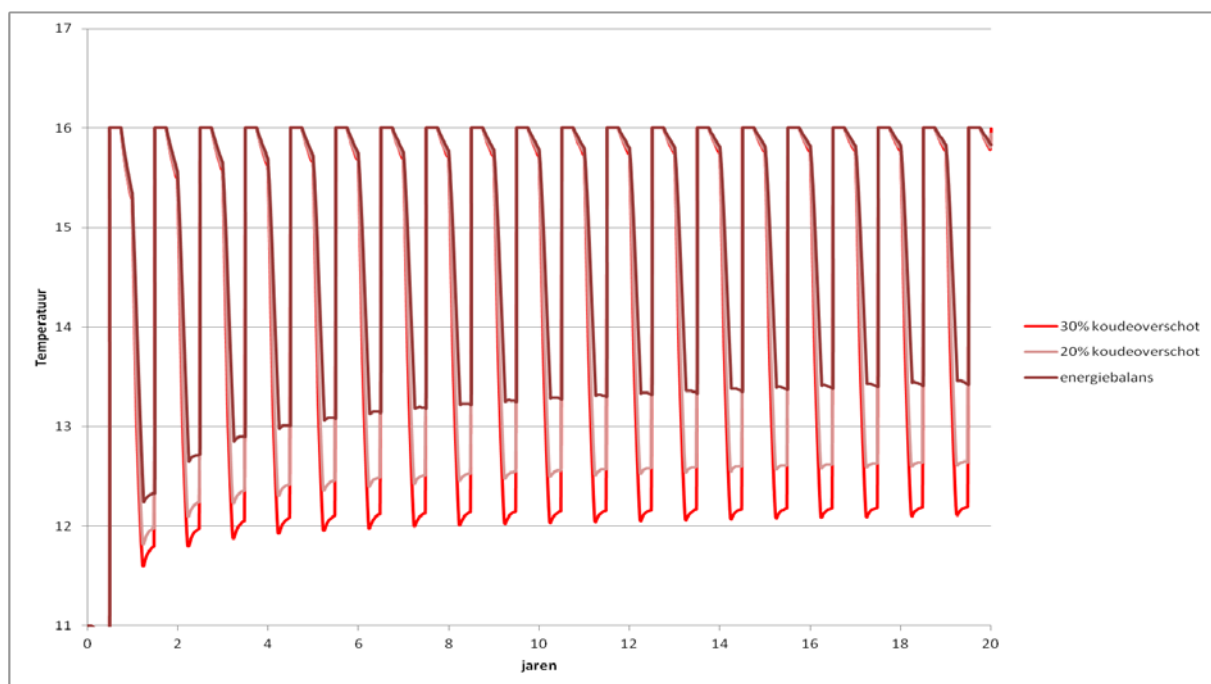
Figuur 6.2 onttrekkingstemperaturen warme bron, één doublet

Uit de data blijkt dat bij een energiebalans de minimale onttrekkingstemperatuur van de warme bron 13,5 °C bedraagt. Bij een koudeoverschot van 40% loopt dit verder terug naar 11,8 °C. Wanneer het koudeoverschot beperkt blijft tot 30% zakt de temperatuur niet verder dan 12 °C. Wordt het koudeoverschot verder beperkt, dan zal de minimale temperatuur hoger zijn.

In de opstartjaren van het systeem zijn de verschillen tussen de energiebalanssituatie en de koudeoverschotsituaties kleiner.

6.2.3 Koudeoverschot meerdere doubletten

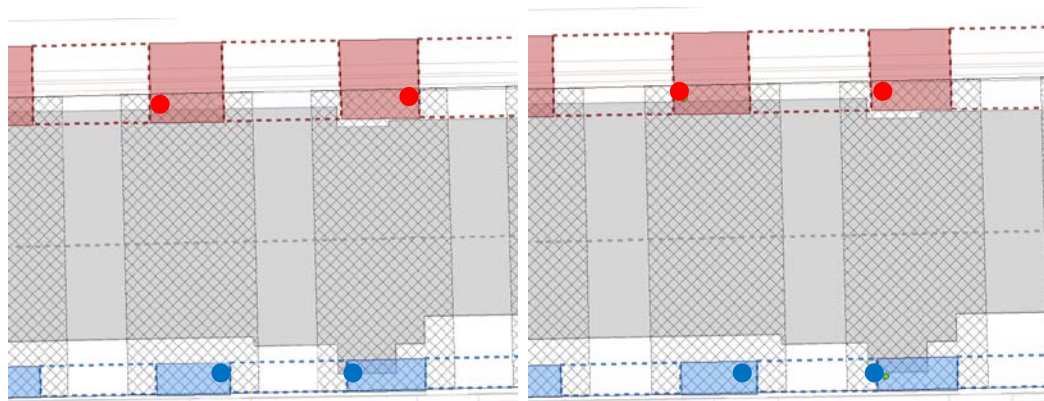
In de situatie met twee doubletten zijn naast de energiebalans een koudeoverschot van 20% en 30% doorgerekend. Figuur 6.3 geeft de minimale onttrekkingstemperatuur bij de warme bronnen weer.



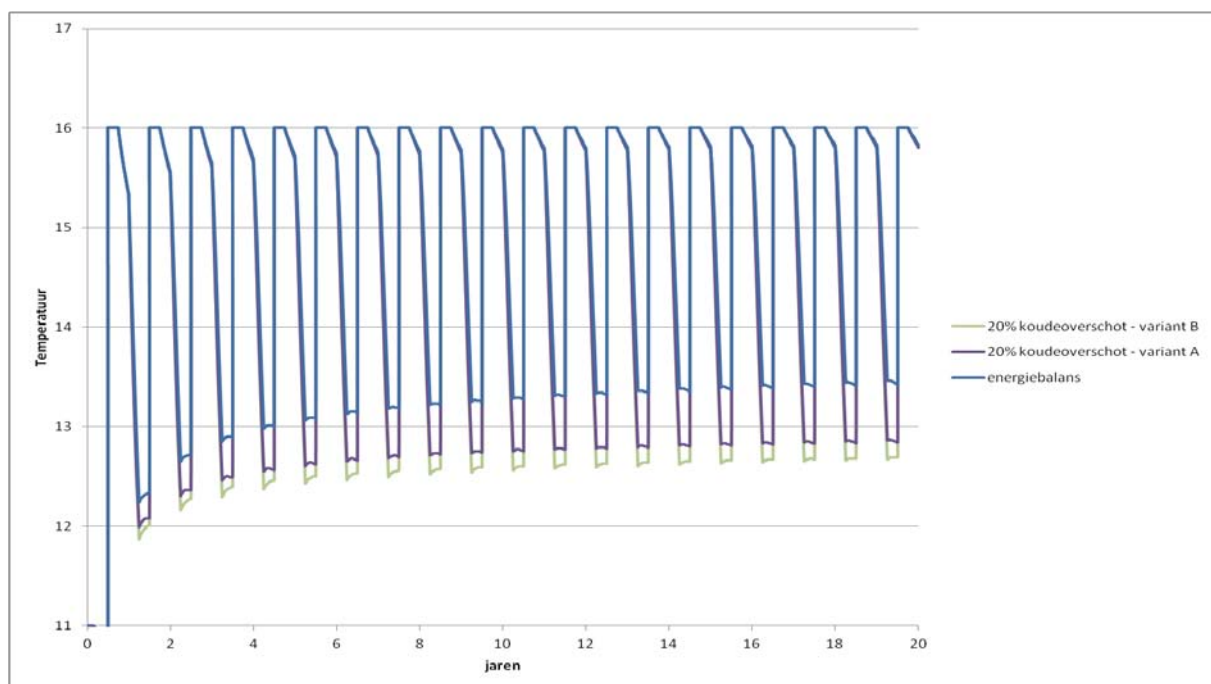
Figuur 6.3 onttrekkingstemperaturen warme bron, twee doubletten

In de energiebalanssituatie is de minimale onttrekkingstemperatuur in de evenwichtssituatie hetzelfde als bij één doublet. Ook de verlaging van de infiltratietemperatuur bij 20% of 30% koudeoverschot is te vergelijken met de één doubletsituatie.

De clustering van de warme bronnen kan een positief effect hebben op de onttrekkings-temperaturen. Daarom zijn ook berekeningen uitgevoerd waarbij de warme bronnen niet geclusterd zijn. Figuur 6.4 geeft een overzicht van twee opstellingen waarbij de warme bronnen niet zijn geclusterd (variant A en B). De onttrekkingstemperatuur van deze situaties is weergegeven in figuur 6.5.



Figuur 6.4 situatietekening (variant A en B)



Figuur 6.5 onttrekkingstemperaturen warme bron, variant A en B

Het niet clusteren van de warme bronnen heeft geen negatief effect op de onttrekkings-temperatuur van de warme bronnen. In variant A is de onttrekkingstemperatuur zelf hoger dan bij de geclusterde variant. Dit komt omdat de afstand tussen de koude en warme bronnen groter wordt.

Bij variant B is de onttrekkingstemperatuur te vergelijken met de temperatuur van de geclusterde variant.

6.3 Effect op het rendement

De gemiddelde warmtepomp werkt met een $\Delta T = 6\text{ °C}$, hierbij wordt uitgegaan van de minimale infiltratietemperatuur bij de koude bron (in onderstaand kader wordt de werking van een warmtepomp toegelicht).

Warmtepomp

De warmtepomp werkt door warmte uit het opgepompte grondwater te halen en deze warmte met behulp van elektriciteit op te waarden naar bruikbare warmte. Het verschil in temperatuur tussen het inkomende en uitgaande grondwater is de ΔT . De meeste warmtepompen werken het efficiëntst als de ΔT 6 °C is. Dit houdt in dat bij een minimale infiltratietemperatuur van 7 °C (koude bron) de inkomende temperatuur maximaal 13 °C kan zijn. Wanneer de warme bron warmer is (bijvoorbeeld 15 °C) wordt het grondwater gemengd tot het water 13 °C is.

Bij een terugloop van de onttrekkingstemperatuur bij de warme bron van $13,5\text{ °C}$ naar $12,0\text{ °C}$ (bij een koudeoverschot van 30%) zal de ΔT voor de warmtepomp aan het einde van het seizoen naar 5 °C teruglopen. Hierbij zal bij de warmtepomp een verlies van 1 °C optreden. Om het verschil in temperatuur op te vangen zal de warmtepomp meer water en energie nodig hebben om de benodigde temperatuur te leveren.

De warmtepomp zal voornamelijk met een $\Delta T = 6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (en met voldoende rendement) werken omdat het grondwater in de warme bel voldoende warmte heeft. Alleen aan het einde van het seizoen zal de ΔT $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ lager zijn dan gewenst. In de praktijk blijkt dat een verlies van $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ aan het einde van het seizoen zeer beperkte invloed heeft op het totale rendement van een bodemenergiesysteem.

Wel zal het systeem aan het einde van het seizoen niet meer het benodigde vermogen kunnen leveren. Wanneer bij het ontwerp van het systeem hiermee rekening gehouden wordt, zal dit geen problemen opleveren.

Wanneer een overschot van 40% toegestaan wordt, zal de ΔT van de warmtepomp teruglopen tot $4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ook zal de ΔT halverwege het seizoen onder de $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ komen waardoor een groot deel van het seizoen de warmtepomp meer energie nodig heeft om voldoende warmte te leveren.

6.4 Koudeoverschot

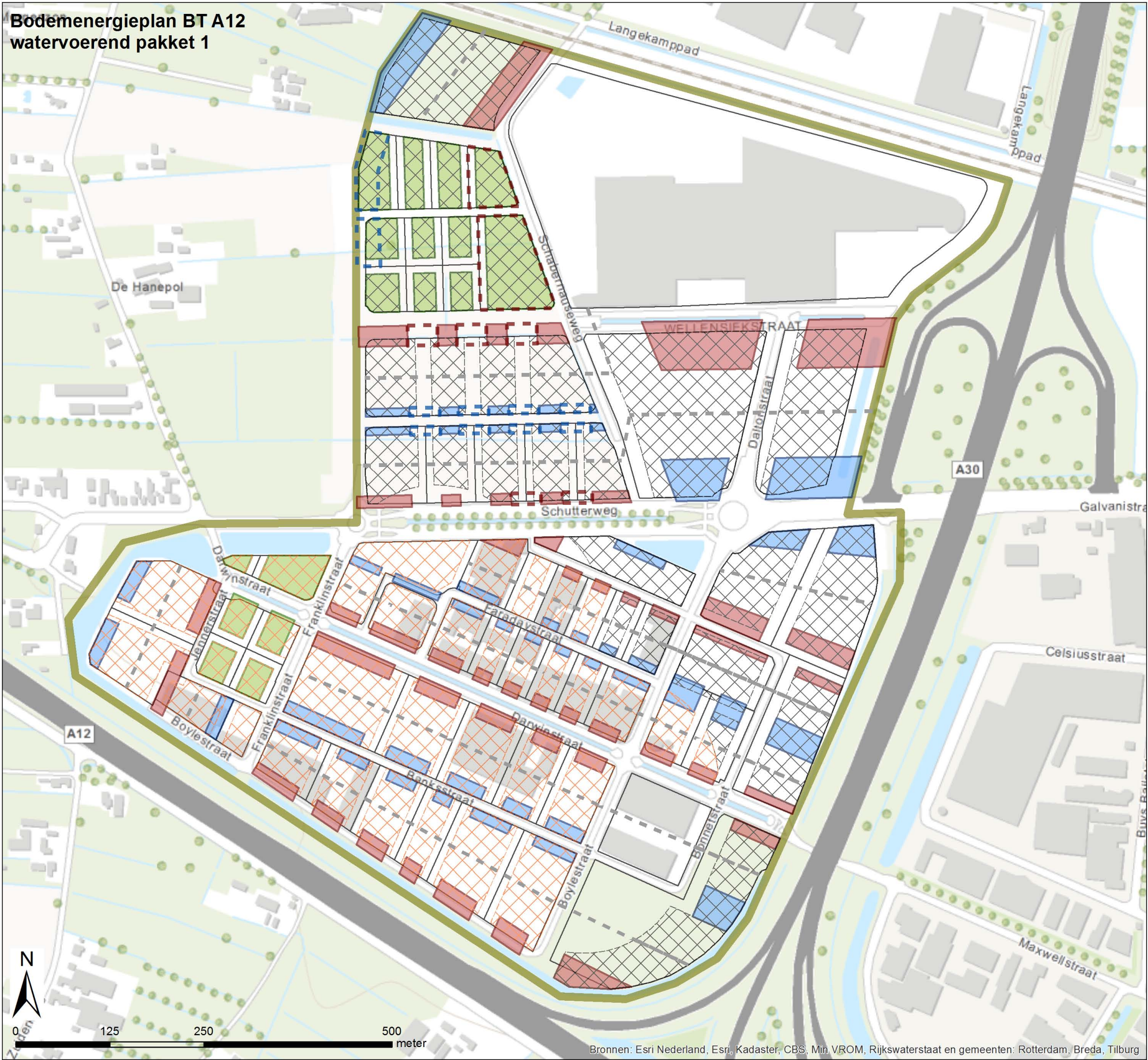
Het toestaan van een (beperkt) koudeoverschot heeft nauwelijks waarneembare invloed op het rendement en de werking van de bodemenergiesystemen. Wel blijkt uit de berekeningen dat bij een grotere onbalans de effecten toenemen. In de situatie van BT A12 blijkt bij een maximale onbalans van 30% de effecten op het eigen en naburig systeem beperkt te zijn. Om de ondergrond zo efficiënt mogelijk te gebruiken zonder dat onderlinge negatieve interactie zal het koudeoverschot beperkt worden tot 30%.

Dit is ook opgenomen in de ordeningsregels van het bodemenergieplan.

Bijlage 1

Bodemenergieplankaart BT A12 Noord

**Bodemenergieplan BT A12
watervoerend pakket 1**



Legenda

- thermische scheidslijn
- zoekgebieden watervoerend pakket 1**
- gesloten systemen
- gesloten systemen (alleen in watervoerende pakket 1)
- monobronnen
- warme bronnen
- koude bronnen en monobronnen
- alternatief zoekgebied warme bronnen
- alternatief zoekgebied koude bronnen

Orderingsregels

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

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

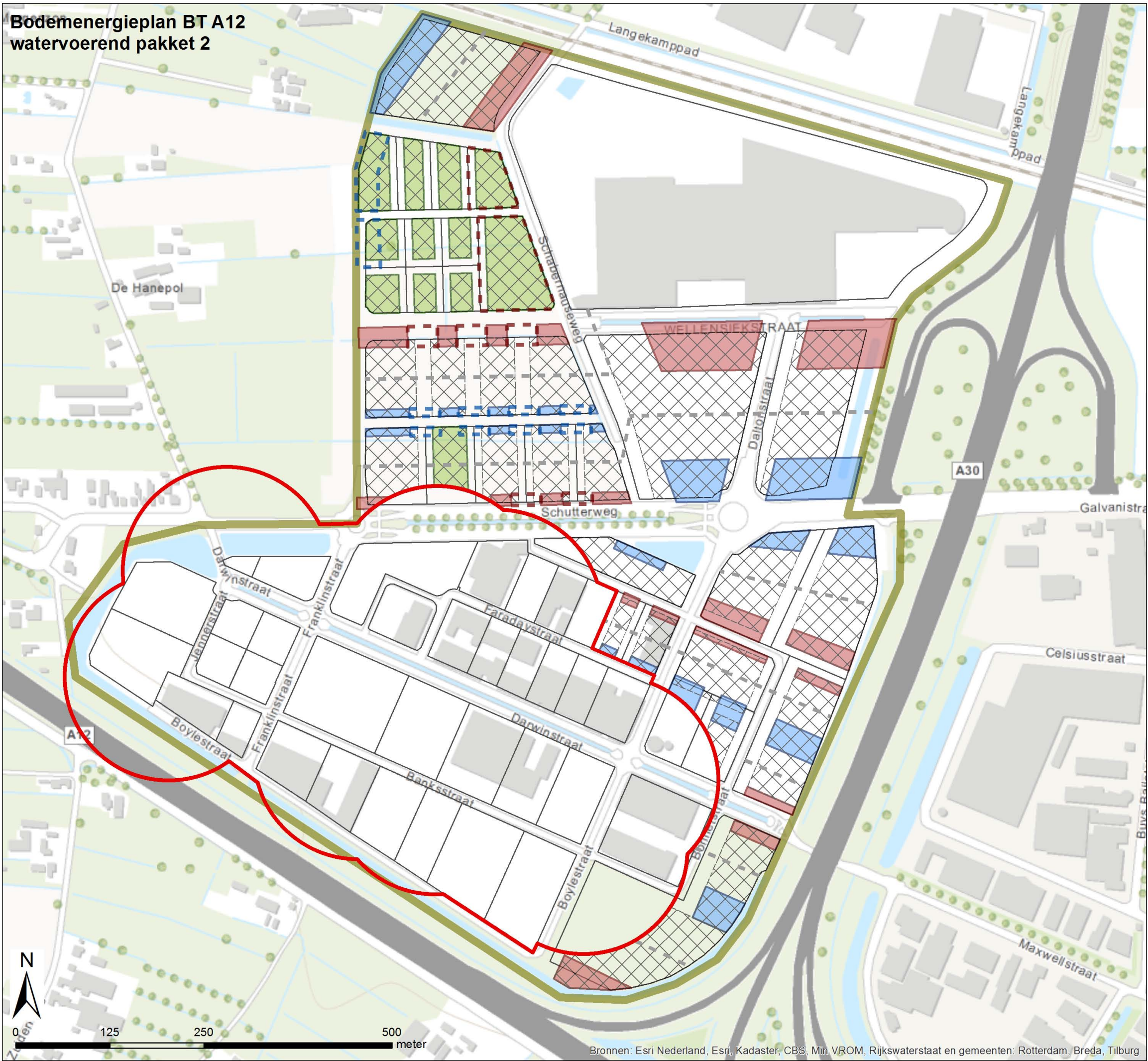
Deze orderingsregels zijn onderdeel van dit bodemenergieplan en zijn opgenomen in hoofdstuk 5 van de rapportage.

Bodemenergieplan BT A12 Noord

Onderwerp: zoekgebieden energieopslagsystemen
Referentie: 62157/WN
Auteur: MB
Datum: 6-9-2013
Status: definitief
Gecontroleerd: WN



Bodemenergieplan BT A12
watervoerend pakket 2



Legenda

- bodemenergiesysteem UDV
- thermische scheidslijn
- zoekgebieden watervoerend pakket 2**
- gesloten systemen
- monobronnen
- warme bronnen
- koude bronnen en monobronnen
- alternatief zoekgebied warme bronnen
- alternatief zoekgebied koude bronnen

Orderingsregels

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

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

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

Bodemenergieplan BT A12 Noord

Onderwerp: zoekgebieden energieopslagsystemen
Referentie: 62157/WN
Auteur: MB
Datum: 6-9-2013
Status: definitief
Gecontroleerd: WN



Bijlage 2

Ordeningsregels

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

Deel 1a: Algemeen gemeentelijk

1. De initiatiefnemers dienen in BT A12 Zuid in principe aan te sluiten op het collectieve bodemenergiesysteem UDV. In BT A12 Noord geldt deze aansluitplicht niet.
2. Initiatiefnemers dienen de bronlocatie(s) op het grondgebied van de gemeente Ede af te stemmen met de gemeente voordat een vergunningaanvraag bij de provincie ingediend wordt.
3. Per kavel kan voor één type systeem gekozen worden. Aanliggende kavels kunnen verschillende type systemen hebben.
4. Wanneer meerdere kleine kavels samengevoegd worden tot een groter kavel, mogen de bronnen geplaatst worden binnen de alternatieve zoekgebieden voor warme en koude bronnen. Initiatiefnemers dienen rekening te houden met een extra verlaging bij de bronnen door beïnvloeding van omliggende systemen.

Deel 1b: Algemeen provinciaal

1. De toepassing van recirculatiesystemen wordt niet toegestaan in het plangebied.
2. Per kavel kan voor één type systeem gekozen worden. Aanliggende kavels kunnen verschillende type systemen hebben.
3. Wanneer meerdere kleine kavels samengevoegd worden tot een groter kavel, mogen de bronnen geplaatst worden binnen de alternatieve zoekgebieden voor warme en koude bronnen.
4. Initiatiefnemers dienen rekening te houden met een extra verlaging bij de bronnen door beïnvloeding van omliggende systemen.
5. Het maximale koudeoverschot dat een open bodemenergiesysteem (met een maximale waterverplaatsing van 26.000 m³/seizoen) mag hebben is 30%. Wanneer meer water per seizoen wordt verplaatst, wordt een kleiner koudeoverschot toegestaan. De initiatiefnemer zal hiervoor berekeningen moeten uitvoeren

Deel 2: Doubletsystemen

Onderstaande regels zijn enkel van toepassing op het gebruik van doubletsystemen.

1. De warme en koude bronnen dienen te worden gepositioneerd binnen de “zoekgebieden warme en koude bronnen”, op de kaart aangegeven als rode en blauwe streken.

2. De thermische straal² van de warme en de koude bronnen mag maximaal tot aan de thermische scheidslijn reiken.
3. De bovenkant van het koude filter in het tweede watervoerende pakket moet op minimaal 60 m-mv gepositioneerd worden.
4. Voor systemen waarvan bronnen van hetzelfde type in elkaars thermische invloedsgebied liggen, dient de retourtemperatuur van een nieuw systeem minder dan 3°C (gemiddelde retourtemperatuur) af te wijken van het bestaande systeem.
5. Initiatiefnemers dienen rekening te houden met een extra verlaging bij de bronnen door beïnvloeding van omliggende systemen.

Deel 3: Monobronsystemen

Onderstaande regels zijn van toepassing op het gebruik van monobronsystemen.

1. De filters van een monobron moeten in hetzelfde watervoerende pakket gerealiseerd worden.
2. Een monobron mag in de zoekgebieden voor monobronnen geplaatst worden.
3. Een monobron mag in de koude zoekgebieden geplaatst worden.
4. Op de kavelgrens mag de afwijking van de natuurlijke grondwatertemperatuur 1,5 K bedragen.
5. Het bovenste filter moet het warme filter zijn en mag tot maximaal 60 m-mv gepositioneerd worden.
6. Initiatiefnemers dienen rekening te houden met een extra verlaging bij de bronnen door beïnvloeding van omliggende systemen.

Deel 4: Gesloten systemen (bodemwarmtewisselaars)

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

1. Een gesloten systeem mag alleen in het zoekgebied voor gesloten systemen geplaatst worden.

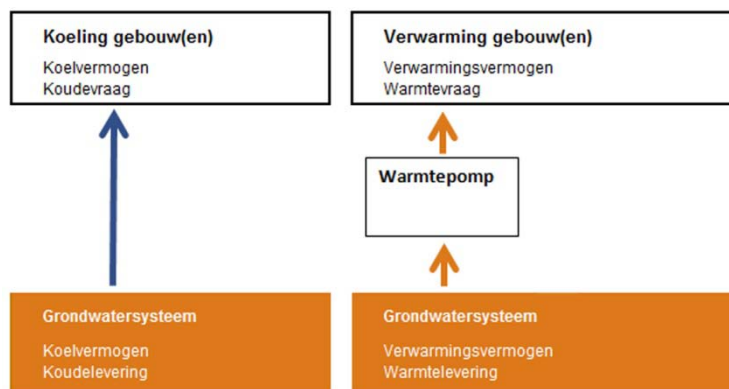
² berekend volgens de methode zoals beschreven in het Protocol 11001; Ontwerp, realisatie en beheer van het ondergrondse deel van bodemenergiesystemen, bijlage 3

Bijlage 3

Uitleg energieconcepten

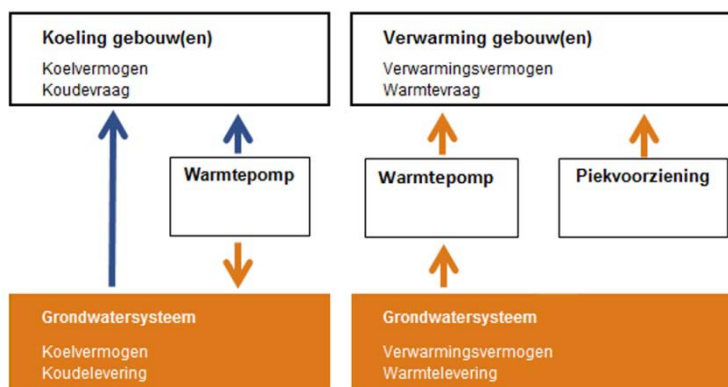
Het energieconcept bepaalt in welke mate de energieopslag wordt ingezet om in de gebouwzijdige energievraag te voorzien. Er bestaan verschillende varianten.

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



Figuur 1 Monovalente koude- en warmtelevering

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



Figuur 2 Bivalente koude- en warmtelevering