

Noordelijke Spoorzone in 's-Hertogenbosch

Bodemenergieplan





Datum 1 maart 2022

Referentie 70324/SV/20220301

Betreft Bodemenergieplan Noordelijke Spoorzone in 's-Hertogenbosch

Behandeld door H. de Jonge

Gecontroleerd door S. Verplak & R. Schleedoorn

Versienummer 1.2

OPDRACHTGEVER

Gemeente 's-Hertogenbosch

Mevr. I. Flinkers

Mevr. J.C. van Bakel

Postbus 12345

5200 GZ 's-HERTOGENBOSCH

Contactpersoon: Mevr. I. Flinkers

E i.flinkers@s-hertogenbosch.nl

ADVISEUR BODEMENERGIE

IF Technology BV

Postbus 605

6800 AP Arnhem

contactpersoon: dhr. H. de Jonge

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding	4
1.1 Kader	4
1.2 Probleemstelling	4
1.3 Doel van een bodemenergieplan	5
2 Gebruiksregels	6
2.1 Gebruiksregels open bodemenergiesystemen	6
2.2 Gebruiksregel gesloten bodemenergiesystemen	7
3 Algemene toelichting	8
3.1 Principe bodemenergie	8
3.1.1 Open en gesloten systemen	8
3.1.2 Indeling open systemen	8
3.2 Bodemeigenschappen	9
3.2.1 Bodemopbouw	10
3.2.2 Bodemgeschiktheid open bodemenergiesystemen	10
3.2.3 Overige geohydrologische eigenschappen	11
3.3 Bodembelangen	11
3.4 Wettelijke kaders	13
3.4.1 Open systemen	13
3.4.2 Gesloten systemen	15
3.4.3 Lozingen	15
4 Inventarisatie vraag en aanbod	18
4.1 Ontwikkelingen	18
4.2 Warmte- en koudevraag	18
4.3 Match vraag/aanbod	19
5 Toelichting gebruiksregels	21
5.1 Gebruiksregels open systemen	21
5.2 Gebruiksregel gesloten systemen	23

Bijlage 1 - Plankaart

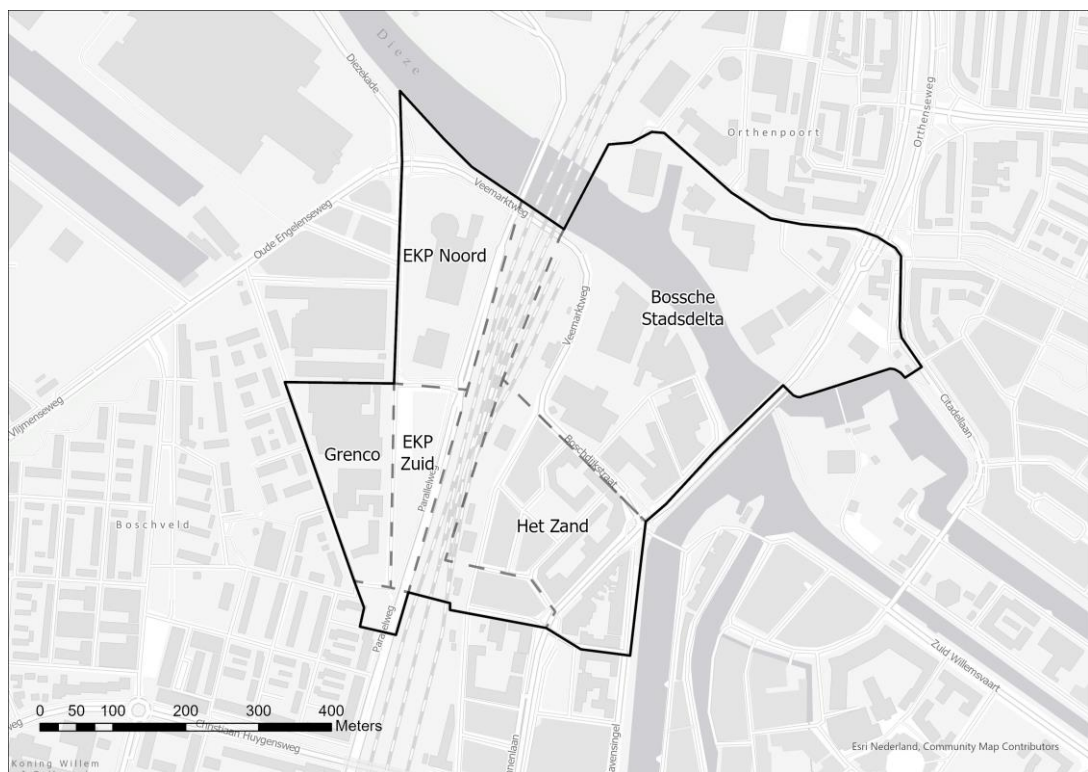
Bijlage 2 - Uitgangspunten deelgebieden

Bijlage 3 - Energetische uitgangspunten

1 Inleiding

1.1 KADER

De gemeente 's-Hertogenbosch treft momenteel de voorbereidingen voor de herontwikkeling van de Noordelijke Spoorzone. Het gebied wordt getransformeerd van een bedrijven-/industrieterrein naar een levendig gebied met een gemengd programma van wonen, werken, cultuur en ontspanning. In Figuur 1.1 is het projectgebied weergegeven.

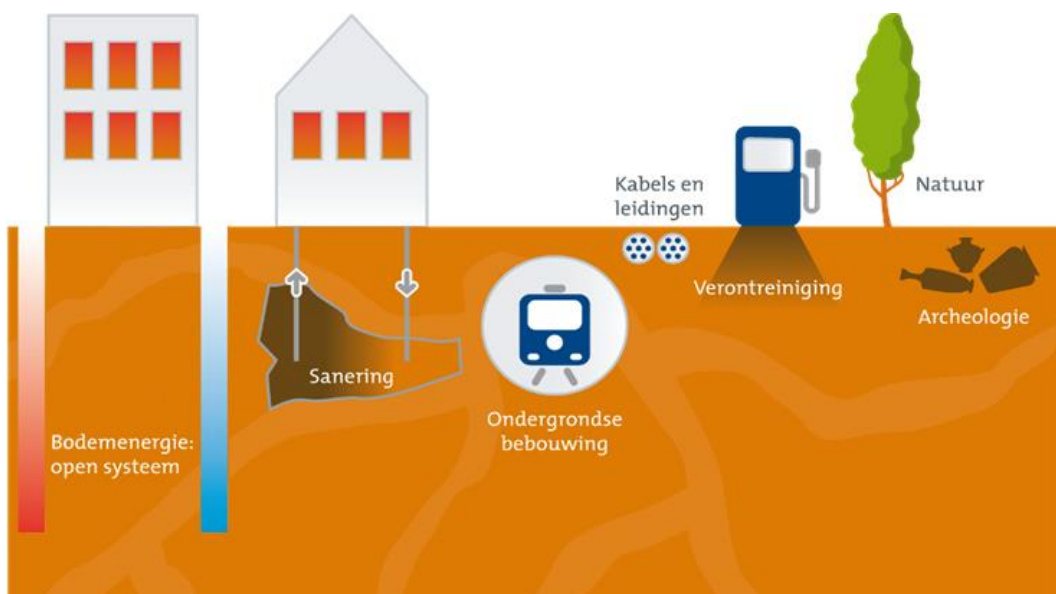


Figuur 1.1 | Projectgebied Noordelijke Spoorzone

1.2 PROBLEEMSTELLING

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

Regie is gewenst om een optimaal en duurzaam gebruik van de ondergrond te borgen, zodat zoveel mogelijk partijen die zich vestigen in de Noordelijke Spoorzone gebruik kunnen maken van duurzame bodemenergie. Regie zorgt ervoor dat ongewenste interferentie (negatieve interactie) tussen bodemenergiesystemen onderling of met andere ondergrondse functies wordt voorkomen. Zonder regie is het waarschijnlijk dat toekomstige partijen die zich gaan vestigen in de Noordelijke Spoorzone op een gegeven moment geen gebruik meer kunnen maken van bodemenergie.



Figuur 1.2 | Overzicht ondergrondse functies.

1.3 DOEL VAN EEN BODEMENERGIEPLAN

Een bodemenergieplan geeft de gemeente de mogelijkheid om de ondergrondse inrichting van de Noordelijke Spoorzone met betrekking tot bodemenergiesystemen te registreren met als doel optimaal gebruik te maken van de ondergrond voor bodemenergie. De gemeente zet hierbij in op de toepassing van (collectieve) open bodemenergiesystemen, omdat open bodemenergiesystemen het beste aansluiten bij de intensiteit van de warmte-/koudevraag binnen dit gebied.

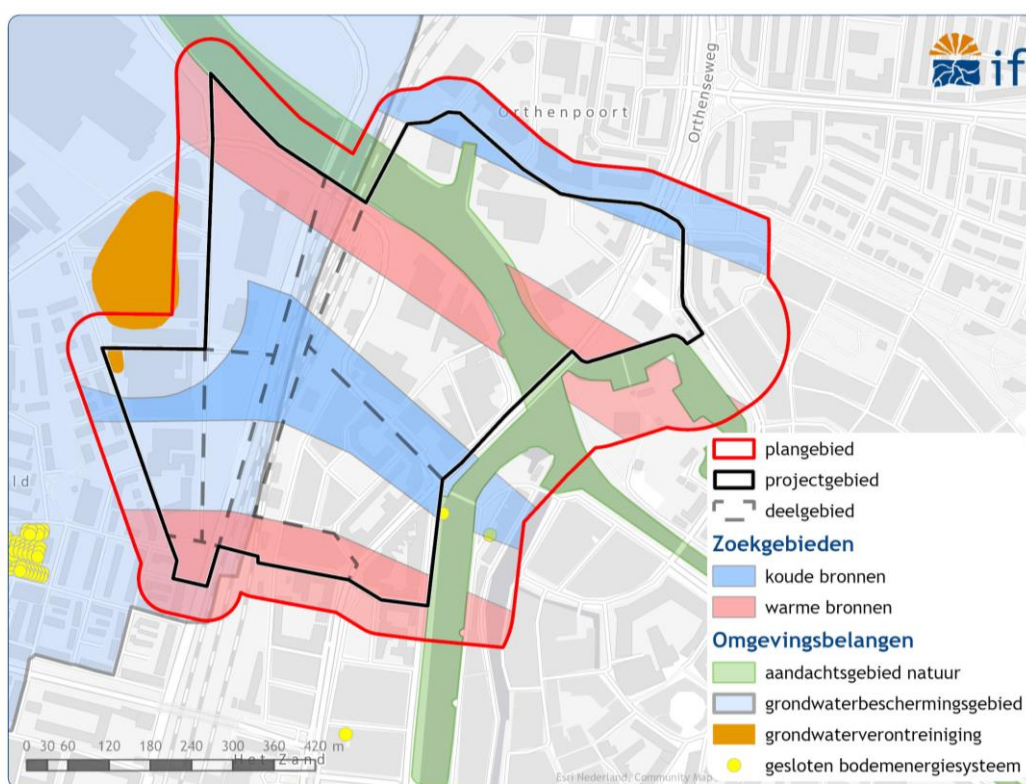
Uitwerking van het bodemenergieplan vindt plaats door inventarisatie van de voornaamste (inrichtingbepalende) randvoorwaarden:

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

Afweging van deze randvoorwaarden leidt tot een bodemenergieplan waarbij kansen voor combinatie van functies worden benut en negatieve interactie tussen verschillende gebruikers wordt geminimaliseerd. De uitvoering van het bodemenergieplan vraagt om een invulling van de gemeentelijke rol als warmteregisseur.

2 Gebruiksregels

Onderstaande gebruiksregels stellen de voorwaarden voor toepassing van de verschillende vormen van bodemenergie binnen de Noordelijke Spoorzone in 's-Hertogenbosch. De gebruiksregels gelden binnen het gebied zoals weergegeven op de plankaart (zie Figuur 2.1 en bijlage 1). De gebruiksregels zijn aanvullend op de wettelijke regels die worden gesteld aan bodemenergie.



Figuur 2.1 | Plankaart

Ontwikkellende partijen die in het gebied een bodemenergiesysteem willen realiseren, dienen zich te allen tijde te houden aan de wettelijke kaders voor bodemenergie. In paragraaf 3.4 is een samenvatting van de algemene wettelijke kaders voor bodemenergie opgenomen. Daarnaast dienen bodemenergiesystemen binnen de hieronder beschreven gebruiksregels te worden ontworpen, gerealiseerd en geëxploiteerd. Nadere toelichting op de onderstaande gebruikersregels staat beschreven in hoofdstuk 5.

2.1 GEBRUIKSREGELS OPEN BODEMENERGIESYSTEMEN

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

1. Het open bodemenergiesysteem moet worden uitgevoerd als een doubletsysteem in het eerste watervoerende pakket (tot 80 m-mv).
2. Open bodemenergiesystemen uitgevoerd als recirculatiesystemen of monobron zijn niet toegestaan.
3. De warme en koude bron(nen) van een open bodemenergiesysteem moeten respectievelijk binnen de aangegeven warme (rode) en koude (blauwe) zones gepositioneerd worden.
4. Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om aan alle gebruiksregels te voldoen, kan afgeweken worden van de gebruiksregels. Een onderbouwing van de afwijking moet, samen met een schriftelijke goedkeuring van de gemeente, bij de vergunningaanvraag Waterwet gevoegd worden en ter goedkeuring aan de provincie worden voorgelegd.

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

5. De minimaal te plaatsen filterlengte bedraagt 20 m.
6. Voor de aanleg van een open bodemenergiesysteem moeten initiatiefnemers de voorwaarden in acht nemen zoals opgenomen in bijlage 2. Het gaat hierbij specifiek om:
 - a. de maximale capaciteit (m^3/uur) per deelgebied
 - b. de maximaal toegestane gemiddelde en maximale waterverplaatsing per seizoen (zomer/winter) per deelgebied
7. Het bodemenergiesysteem bereikt uiterlijk vijf jaar na de datum van ingebruikname een moment waarop de hoeveelheid koude die door het systeem aan de bodem is toegevoegd ten minste 100% en ten hoogste 115% bedraagt ten opzichte van de hoeveelheid warmte, die vanaf die datum door het systeem aan de bodem is toegevoegd. Het systeem herhaalt dit telkens uiterlijk vijf jaar na het laatste moment waarop die situatie werd bereikt.
8. De bronnen en het leidingwerk moeten gerealiseerd worden op eigen terrein, gedeeld terrein of, indien niet anders mogelijk, terrein van derden mits hiervoor goedkeuring is van de betreffende grondeigenaren.

2.2 GEBRUIKSREGEL GESLOTEN BODEMENERGIESYSTEMEN

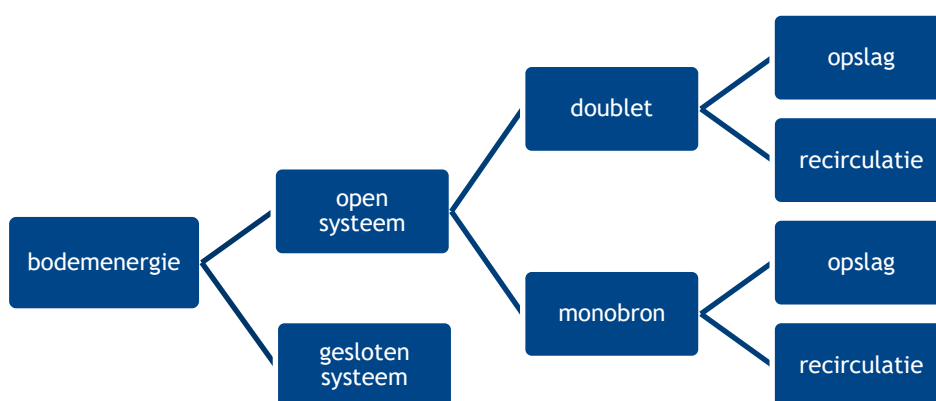
Voor het realiseren en het in werking hebben van een gesloten bodemenergiesysteem binnen de grenzen van het *plangebied* gelden de volgende locatie specifieke regels:

1. Nieuwe gesloten bodemenergiesystemen met verticale bodemwarmtewisselaars zijn niet toegestaan.

3 Algemene toelichting

3.1 PRINCIPE BODEMENERGIE

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



Figuur 3.1 | Overzicht bodemenergiesystemen.

Hieronder worden de verschillende typen bodemenergiesystemen nader toegelicht.

3.1.1 Open en gesloten systemen

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

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

3.1.2 Indeling open systemen

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

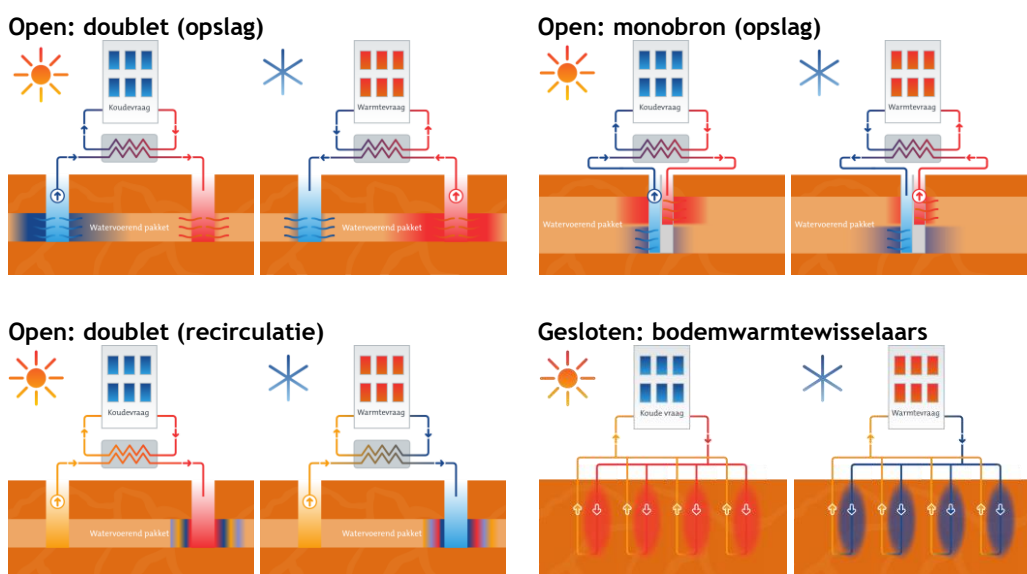
Douplet en monobron

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

Opslagsystemen en recirculatiesystemen

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

In Figuur 3.2 zijn de hierboven beschreven concepten schematisch weergegeven.



Figuur 3.2 | Schematische weergave verschillende varianten van bodemenergie.

3.2

BODEMEIGENSCHAPPEN

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

Een ander aspect dat een rol speelt is grondwaterstroming. Voor open bodemenergiesystemen zijn de snelheid en de richting van de grondwaterstroming van belang bij het positioneren van de bronnen. Bij een hoge grondwaterstroming kan thermische interactie tussen de warme en koude bellen

optreden, of kan de opgeslagen energie sneller afstromen. Dit dient in verband met rendementsverlies te worden voorkomen.

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

Bovengenoemde aspecten worden verder in dit hoofdstuk behandeld. Daarbij wordt aangegeven in hoeverre ze de haalbaarheid van open bodemenergiesystemen in de Noordelijke Spoorzone kunnen beïnvloeden. Elke initiatiefnemer van bodemenergie binnen het projectgebied dient zelf de benodigde onderzoeken uit te voeren om de haalbaarheid van het beoogde bodemenergiesysteem te toetsen. Onderstaande informatie is daarom ter indicatie weergegeven. Hieraan kunnen geen rechten worden ontleend.

3.2.1 Bodemopbouw

De bodemopbouw in de directe omgeving van de Noordelijke Spoorzone is beschreven op basis van de volgende gegevens:

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

Op basis van deze gegevens is de bodemopbouw geschematiseerd in een aantal watervoerende pakketten en scheidende lagen. Tabel 3.1 geeft de globale bodemopbouw in het plangebied weer. Lokaal kan de bodemopbouw variëren. De lokale bodemopbouw dient bij de vergunningaanvraag voor elk individueel systeem nader te worden beschouwd.

Tabel 3.1 | Schematisatie van de bodem

diepte [m-mv]*	lithologie	geohydrologie
0 - 20	matig fijn tot matig grof zand met ondiep klei en leem	freatisch watervoerend pakket
20 - 30	leem, klei, kleiig zand	stoorlaag
30 - 80	overwegend grof zand met enkele kleilagen	1 ^e watervoerende pakket
80 - 120	fijn slibhoudend zand en kleilagen	1 ^e scheidende laag
120 - 195	overwegend grof zand met enkele kleilagen	2 ^e watervoerende pakket
> 195	klei en fijn zand	hydrologische basis

* het maaiveld bevindt zich op circa 6 m+NAP

3.2.2 Bodemgeschiktheid open bodemenergiesystemen

Freatisch watervoerend pakket

Het freatisch watervoerend pakket is ondiep gelegen en is bodemtechnisch minder geschikt voor de toepassing van open bodemenergiesystemen. Met name voor de toepassing van grootschalige open bodemenergiesystemen is het pakket niet geschikt.

Eerste watervoerende pakket

Het eerste watervoerende pakket bestaat uit overwegend grof zand en is daarmee goed geschikt voor de toepassing van open bodemenergiesystemen. De bestaande open bodemenergiesystemen in

de omgeving maken ook gebruik van dit pakket. De haalbare broncapaciteit bedraagt circa 150 m³/uur.

Volgens het algemene beleid van de provincie Noord-Brabant mogen de bronfilters van open bodemenergiesystemen binnen de provincie niet dieper dan 80 m-mv geplaatst worden. Dit is binnen de Noordelijke Spoorzone globaal de diepte van de eerste scheidende laag. Daarnaast ligt het gebied ten westen van het spoor in de boringsvrije zone ((Interim) Omgevingsverordening) van een industriële grondwateronttrekking. In deze zone geldt voor elk bodemenergiesysteem dat de bronfilters niet dieper gerealiseerd mogen worden dan de aanwezige beschermende kleilaag die hier op circa 80 m-mv begint. Daarnaast is voor elk bodemenergiesysteem een ontheffing in het kader van de (Interim) Omgevingsverordening nodig.

Tweede watervoerende pakket

De bodemopbouw van het tweede watervoerende pakket is ook geschikt voor de toepassing van bodemenergie. In verband met de juridische restricties is het niet toegestaan om in dit pakket bronfilters van een open bodemenergiesysteem te realiseren.

3.2.3 Overige geohydrologische eigenschappen

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

Tabel 3.2 | Geohydrologische eigenschappen voor een open bodemenergiesysteem

parameter	toelichting	
grondwaterstand	✓	2,4 m-mv
stijghoogten	✓	1 ^e watervoerende pakket: 2,0 m NAP
stromingssnelheid- en richting	✓	1 ^e watervoerende pakket: 20 m/jaar in noordwestelijke richting
temperatuur	✓	12 °C (20 - 80 m-mv)
redox	✓	geen redoxovergang in opslagpakket
zoet/brak/zoutgrensvlak	✓	zoet/brak en brak/zout: circa 200 m-mv
✓ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt	⚠ aandachtspunt of risico	✗ hoog risico of belemmering

Grondwaterstroming

Regionaal gezien is de grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket noordwestelijk gericht. Uit het onderzoek naar de omvang van de Grasso-verontreiniging (welke tot bovenin het eerste watervoerende pakket, maar met name in het freatische pakket (0 - 20 m-mv) aanwezig is) blijkt dat de verontreiniging in noord(oost)elijke richting verspreid is, richting de Dieze. Freatisch, maar mogelijk lokaal ook in het eerste watervoerende pakket, kan de stromingsrichting iets afwijken van het regionale beeld.

3.3 BODEMBELANGEN

In Tabel 3.3 zijn de relevante belangen opgenomen die van invloed kunnen zijn op de werking van een open bodemenergiesysteem in de Noordelijke Spoorzone. Het gaat om zowel technische als juridische aspecten.

Tabel 3.3 | Technische en juridische aspecten bodemenergiesysteem

onderwerp		toelichting
bodemenergiesystemen	⚠	gesloten bodemenergiesysteem aanwezig binnen plangebied. Geen andere open of gesloten bodemenergiesystemen in of nabij projectgebied, wel voornemen voor een open bodemenergiesysteem bekend binnen plangebied
zettingen	✅	noemenswaardige zetting wordt niet verwacht
grondwaterbescherming	⚠	deels gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied
natuurbelangen	✅	Dieze en Dommel aangewezen als beschermde natuur, maar vormen geen belemmering voor toepassing bodemenergie
archeologie/aardkundig waardevol gebied	✅	geen archeologisch of aardkundig beschermde gebied gelegen binnen projectgebied
verontreinigingen	⚠	enkele grondwaterverontreinigingen bekend
waterkering	✅	geen beschermingszones binnen projectgebied
spoor	✅	treinspoor loopt door plangebied, geen belemmering
begraafplaats	✅	geen begraafplaats gelegen in projectgebied
✅ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt ⚠ aandachtspunt of risico ❌ hoog risico of belemmering		

Bodemenergiesystemen

In en nabij (binnen 250 m van) het projectgebied zijn geen open bodemenergiesystemen aanwezig. Wel zijn er plannen voor een open bodemenergiesysteem voor alle ontwikkelingen binnen het deelgebied EKP Noord. De beoogde bronlocaties voor dit deelgebied zijn afgestemd met de gemeente en sluiten aan op de zoekgebieden zoals opgenomen in dit bodemenergieplan.

Direct ten oosten van het deelgebied 't Zand is een gesloten bodemenergiesysteem aanwezig langs de Dommel. Het betreft een gesloten bodemenergiesysteem uit 2007 met tien verticale bodemlussen tot een diepte van 75 m-mv. Dit gesloten bodemenergiesysteem zal gezien de omvang geen negatieve invloed hebben op de beoogde open bodemenergiesystemen binnen de Noordelijke Spoorzone. Ook de invloed van de beoogde open bodemenergiesystemen op het gesloten bodemenergiesysteem zal beperkt zijn en geen invloed hebben op de werking van het gesloten systeem, wanneer hiermee rekening gehouden wordt bij de keuze voor bronlocaties voor de open bodemenergiesystemen.

Grondwaterbescherming

Het gedeelte van het projectgebied dat ten westen van de sporen is gelegen, ligt binnen de boringsvrije zone van een industriële grondwateronttrekking. Binnen deze zone mogen alleen boringen tot circa 80 m-mv gerealiseerd worden. Dit komt overeen met het huidige beleid van de provincie voor open bodemenergiesystemen in geheel Noord-Brabant, waardoor dit geen extra belemmering vormt voor de toepassing van open bodemenergiesystemen. Wel is er aanvullend voor elk bodemenergiesysteem een ontheffing in het kader van de (Interim) Omgevingsverordening nodig.

Bij een vergunningaanvraag moet inzichtelijk gemaakt worden welke invloed het open bodemenergiesysteem heeft op de industriële grondwateronttrekking. Hierbij moet aandacht besteed worden aan de temperatuurveranderingen en de invloed hiervan op de chemische en/of fysische eigenschappen van het grondwater en het versneld in oplossing gaan van eventueel aanwezige verontreinigingen.

Verontreinigingen

Ten westen van het projectgebied is de grondwaterverontreiniging ter plaatse van GRASSO aanwezig. Het betreft een VOCl-verontreiniging die is doorgedrongen tot een diepte van circa 40 m-mv. Deze verontreiniging vormt een aandachtspunt bij de inpassing van bronnen. De gemeente heeft aangegeven dat enige verplaatsing van de verontreiniging door de open bodemenergiesystemen mogelijk is, maar dat voorkomen moet worden dat de verontreiniging in één of meerdere bronnen getrokken wordt. Omdat bij een bodemenergiesysteem zowel onttrokken als geïnfilteerd wordt, vindt er verspreiding over een groot gebied plaats als de verontreiniging uit een bron onttrokken wordt en vervolgens in een andere bron geïnfilteerd wordt. Dit moet worden voorkomen. Hier is bij de ordening van de zoekgebieden rekening mee gehouden. Wel dient elke initiatiefnemer aan te tonen dat geen onacceptabele invloed op de verontreinigingen optreedt en dit ter goedkeuring voor te leggen aan de gemeente. De gemeente kan hierbij, in overleg met de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant, eisen stellen ten aanzien van de monitoring van de verontreinigingen.

In 's-Hertogenbosch zijn meerdere grootschalige grondwaterverontreinigingen aanwezig. Deze bevinden zich echter op grotere afstand van de Noordelijke Spoorzone, waardoor beïnvloeding van deze verontreinigingen als gevolg van open bodemenergiesystemen binnen de Noordelijke Spoorzone niet zal optreden.

3.4 WETTELIJKE KADERS

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

3.4.1 Open systemen

Het onttrekken en infiltreren van grondwater bij een open bodemenergiesysteem is vergunningplichtig in het kader van de Waterwet. Als bijlage bij de vergunningaanvraag dienen de effecten van het systeem in een effectenstudie te worden gekwantificeerd. De belangrijkste aspecten bij een vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet zijn samengevat in Tabel 3.4 en daaronder nader toegelicht.

Tabel 3.4 | Belangrijkste aspecten vergunning open systemen

aspect	toelichting
bevoegd gezag	provincie Noord-Brabant
vergunningplicht	alle open bodemenergiesystemen > 10 m ³ /uur of > 30 m-mv
doorlooptijd	reguliere procedure: 8 weken tot publicatie definitieve beschikking uniforme openbare voorbereidingsprocedure: 6 maanden tot publicatie definitieve beschikking
leges/publicatiekosten	De provincie rekent leges voor open bodemenergiesystemen
juridische voorwaarden	- de gemiddelde infiltratietemperatuur in de bronnen mag niet hoger zijn dan 25 °C, de provincie heeft de mogelijkheid om een hogere temperatuur toe te staan; - bodemenergiesystemen mogen geen ontoelaatbare negatieve invloed hebben op reeds aanwezige bodemenergiesystemen of andere belanghebbenden in de omgeving; - verzilting van het zoete grondwater dient te worden voorkomen; - een koudeoverschot is in principe toegestaan en een warmteoverschot verboden, de provincie heeft de mogelijkheid om het koudeoverschot te beperken.

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

Procedure

Voor een vergunningaanvraag Waterwet geldt de reguliere procedure van de Algemene wet bestuursrecht. Deze procedure duurt circa 8 weken. De provincie heeft de mogelijkheid om op de aanvraag te beslissen met toepassing van de uniforme openbare voorbereidingsprocedure (Afd. 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht). Deze procedure duurt circa 6 maanden. Binnen deze procedure wordt, afwijkend van de reguliere procedure, eerst een ontwerpbesluit ter inzage gelegd, voordat het definitieve besluit uitkomt.

Voor elke vergunningaanvraag voor een bodemenergiesysteem in het kader van de Waterwet dient een formele m.e.r.-beoordeling uitgevoerd te worden. Voor systemen met een waterverplaatsing van minder dan 1.500.000 m³/jaar geldt een vormvrije m.e.r.-beoordeling en hoeft bij het indienen van de vergunningaanvraag Waterwet geen m.e.r.-beoordelingsbesluit toegevoegd te worden. De m.e.r.-beoordeling kan plaatsvinden parallel aan de procedure van de vergunningaanvraag Waterwet. Middels een korte notitie wordt het initiatief aangemeld voor de m.e.r.-beoordeling.

Voor elke vergunningaanvraag voor een bodemenergiesysteem met een waterverplaatsing van meer dan 1.500.000 m³/jaar moet een notitie opgesteld worden waarin de belangen en (milieu)effecten zijn omschreven. De proceduretijd voor het beoordelen van deze notitie en het opstellen van het m.e.r.-beoordelingsbesluit bedraagt zes weken. Indien besloten wordt dat geen m.e.r.-procedure doorlopen hoeft te worden, kan de vergunningaanvraag Waterwet, voorzien van een effectenstudie en een kopie van het m.e.r.-beoordelingsbesluit, ingediend worden. Wanneer de m.e.r.-notitie gelijktijdig met de vergunningaanvraag Waterwet wordt ingediend, wordt de aanvraag Waterwet aanhouden tot het m.e.r.-besluit is genomen.

Nadat het bodemenergieplan door de gemeente is vastgesteld, kan het door de gemeente aangeboden worden aan de Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant. De provincie zal dan nieuwe vergunningaanvragen Waterwet voor open bodemenergiesystemen toetsen aan de gebruikersregels uit het bodemenergieplan.

3.4.2 Gesloten systemen

Gesloten systemen zijn meldings- en soms vergunningplichtig. Alle gesloten systemen moeten ten minste gemeld worden (conform het Besluit lozen buiten inrichting of Activiteitenbesluit milieubeheer). Voor gesloten systemen met een bodemzijdig vermogen groter dan of gelijk aan 70 kW, alsmede alle systemen die in een interferentiegebied worden gerealiseerd, moet ook een Omgevingsvergunning Beperkte Milieutoets (OBM) worden aangevraagd bij het bevoegd gezag (gemeente 's-Hertogenbosch). De belangrijkste aspecten voor de melding en vergunningverlening voor gesloten systemen zijn samengevat in Tabel 3.5 en daaronder nader toegelicht.

Tabel 3.5 | Belangrijkste aspecten melding en vergunning gesloten systemen

aspect	toelichting
bevoegd gezag	Gemeente 's-Hertogenbosch
melding	alle systemen
vergunningplicht	≥ 70 kW of ligging in interferentiegebied
doorlooptijd	melding: 4 weken voor start werkzaamheden vergunning: 8 weken tot publicatie definitieve beschikking (OBM)
belangrijkste algemene regels	- de temperatuur van de circulatievloeistof mag niet hoger zijn dan 30 °C en niet lager zijn dan -3 °C, de gemeente heeft de mogelijkheid om een hogere temperatuur toe te staan; - bij vermoedelijke lekkage: onmiddellijk buiten werking stellen en circulatievloeistof verwijderen (tenzij de circulatievloeistof uit alleen water bestaat); - gesloten bodemenergiesystemen mogen geen ontoelaatbare negatieve invloed hebben op reeds aanwezige bodemenergiesystemen of andere belanghebbenden in de omgeving; - een koudeoverschot is in principe toegestaan en een warmteoverschot verboden, de gemeente heeft de mogelijkheid om het koudeoverschot te beperken.

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

Op het moment dat het plangebied van de Noordelijke Spoorzone is aangewezen als interferentiegebied via een gemeentelijke verordening, gaat voor alle gesloten bodemenergiesystemen een vergunningsplicht gelden. In de gemeentelijke verordening is niet vastgelegd waarop een vergunningaanvraag getoetst wordt. Hiervoor zal de gemeente een gemeentelijke beleidsregel vaststellen en verankeren. In de gemeentelijke beleidsregel kan de gemeente vastleggen op basis van welke regels een vergunningaanvraag voor een gesloten bodemenergiesysteem wordt getoetst. Hierdoor zullen gesloten bodemenergiesystemen met verticale bodemwarmtewisselaars niet toegestaan zijn. Deze regels zijn gebaseerd op het voorkomen van interferentie tussen systemen en het bevorderen van doelmatig gebruik van de ondergrond.

3.4.3 Lozingen

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

Boren van de bronnen (boorspoelwater)

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

Ontwikkelen van open bronnen (ontwikkelwater)

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

Onderhoud van open bronnen (spuiwater)

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

Regulering van lozingen en voorkeursroutes

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

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

Door de specifieke kenmerken van deze stromen geldt er een voorkeursvolgorde voor de lozingsroute. Onderstaande tabel geeft de voorkeursvolgorde weer. Het beleid ten aanzien van het lozen van ontwikkel- en beheerwater is voor de gemeente 's-Hertogenbosch beschreven in de Verordening bomen, water en groen 's-Hertogenbosch 2021.

Tabel 3.6 | Voorkeursvolgorde lozen vanuit AMvB Bodemenergie

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

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

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

Het beleid ten aanzien van het lozen op oppervlaktewater is beschreven in het Besluit lozen buiten inrichtingen. Dit beleid wordt in het geval van 's-Hertogenbosch gehanteerd en uitgevoerd door waterschap Aa en Maas. Het beleid en het indienen van een vergunning of doen van een melding staat beschreven op de website van waterschap Aa en Maas (<https://www.aaenmaas.nl/regelen/vergunning-aanvragen/>).

4 Inventarisatie vraag en aanbod

4.1 ONTWIKKELINGEN

Het te onderzoeken gebied betreft de Noordelijke Spoorzone in 's-Hertogenbosch. De gemeente 's-Hertogenbosch heeft de informatie met betrekking tot de omvang van de toekomstige ontwikkelingen aangeleverd. Het deelgebied Bossche Stadsdelta is exclusief de Historische binnenstad. In Figuur 4.1 zijn de verschillende deelgebieden weergegeven.

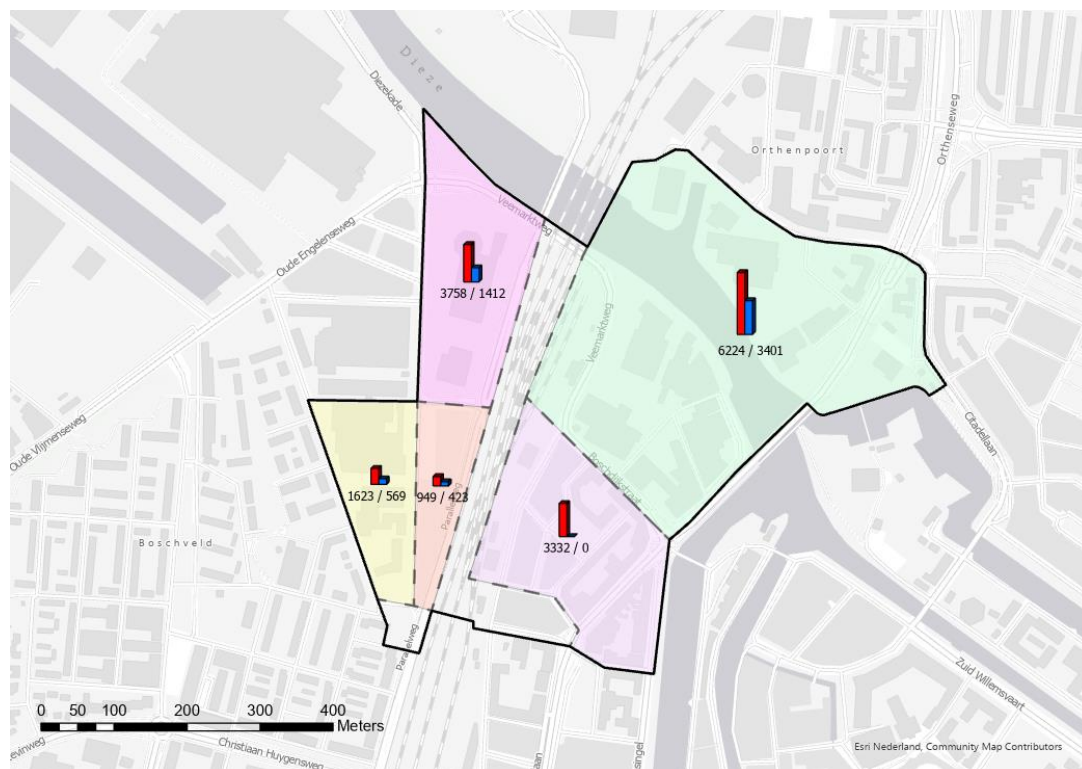


Figuur 4.1 | Deelgebieden binnen de Noordelijke Spoorzone in 's-Hertogenbosch

4.2 WARMTE- EN KOUDEVRAAG

Op basis van de oppervlaktes van de ontwikkelingen zijn de gebouwzijdige energievraag en benodigde vermogens per deelgebied bepaald door en afgestemd met Infinitus en de gemeente (Verkenning toepassingsmogelijkheden bodemenergie, Noordelijke Spoorzone 's-Hertogenbosch, IF Technology, 15 juli 2021). In Bijlage 2 zijn deze gegevens samengevat per deelgebied. Op basis van deze energievraag en vermogens is met behulp van kentallen, energetische uitgangspunten en een jaarlijkse verdeling van vermogens, de grondwaterzijdige vraag bepaald. Voor EKP Noord is hierbij uitgegaan van de uitgangspunten uit de concept-vergunningaanvraag voor het open bodemenergiesysteem van EKP Noord. Voor 't Zand wordt op dit moment uitgegaan dat er geen koudevraag is. Dit kan in de toekomst wijzigen. In Figuur 4.2 zijn de resultaten van de berekeningen gevisualiseerd

per deelgebied. De gebruikte kentallen, energetische uitgangspunten en jaarlijkse verdeling van de vermogens zijn ter informatie opgenomen in Bijlage 3.



Figuur 4.2 Berekende bodemzijdige warmtevraag (rood) en koudevraag (blauw) in MWh per deelgebied

De bepaalde bodemzijdige warmte- en koudevraag is vervolgens vertaald naar de jaarlijkse grondwaterverplaatsing en benodigde grondwaterdebieten, die weergegeven zijn in Tabel 4.1. Hierbij is uitgegaan van een bodemzijdige energiebalans.

Tabel 4.1 | Benodigde waterverplaatsing en debiet in de Noordelijke Spoorzone

deelgebied	waterversplaatsing warmtelevering [m ³ /jaar]	waterversplaatsing koeling [m ³ /jaar]	debiet warmtelevering [m ³ /uur]	debiet koeling [m ³ /uur]	aantal dubletten
Grenco	280.000	280.000	180	180	2
EKP-Noord	540.000	540.000	300	300	2
EKP-Zuid	165.000	165.000	105	105	1
Bossche Staddelta	1.100.000	1.100.000	640	640	4
Het Zand	600.000	600.000	450	450	3
Totaal	2.685.000	2.685.000	1.675	1.675	12

4.3 MATCH VRAAG/AANBOD

Uit de inventarisatie (paragraaf 4.2) volgt een totale bodemzijdige warmtevraag van circa 15.000 MWh en een koudevraag van circa 6.000 MWh. Het bodemzijdige aanbod kan berekend worden op basis van de verwachte dikte waarin de warmte en koude opgeslagen wordt, een gemiddelde delta T van 5°C tussen onttrekking en infiltratie en het oppervlakte van het projectgebied

(ruim 30 hectare). Hieruit volgt dat in potentie circa 25.000 MWh aan warmte en koude geleverd kan worden uit het eerste watervoerende pakket. Hiermee overstijgt het aanbod vanuit de bodem de gebouwzijdige vraag.

Op basis van de potentieelberekening kan de gewenste warmte- en koudevraag geleverd worden middels toepassing van open bodemenergiesystemen in het eerste watervoerende pakket binnen de Noordelijke Spoorzone.

Opgemerkt wordt dat het werkelijke potentieel in de praktijk lager kan uitvallen vanwege fysieke obstakels ten aanzien van de inpassing van bronnen (zoals de aanwezige sporen en de Dieze). Aangezien het bodemzijdige aanbod de vraag overstijgt, wordt verwacht dat ook bij een iets lager potentieel nog steeds de vraag gedekt kan worden. Ordening is echter wel van belang om het aanwezige potentieel optimaal te benutten voor alle ontwikkelingen.

5 Toelichting gebruiksregels

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

5.1 GEBRUIKSREGELS OPEN SYSTEMEN

1. **Regel:** Het open bodemenergiesysteem moet worden uitgevoerd als een doubletsysteem in het eerste watervoerende pakket (tot 80 m-mv).

Onderbouwing: Gezien de beoogde omvang van de ontwikkelingen is de verwachting dat de toepassing van (collectieve) open bodemenergiesystemen het beste aansluit bij de intensiteit van de warmte-/koudevraag.

Voor het grootschalig toepassen van open bodemenergiesystemen wordt gekozen voor het eerste watervoerende pakket. Dit vanwege het geldende juridische kader en de bodemtechnische geschiktheid. De schematische dieptes van de watervoerende pakketten zijn weergegeven in Tabel 4.1. Iedere initiatiefnemer dient op basis van de meest recente en relevante informatie een inschatting te maken van de ligging van de scheidende lagen.

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

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

Gezien de omvang van de nieuwbouwontwikkelingen bestaat de voorkeur voor het toepassen van doubletten boven monobronnen. Daarnaast is de dikte van het eerste watervoerende pakket beperkt, waardoor de haalbare capaciteit van een monobron beperkt is. Door het toepassen van doubletten kunnen relatief grote capaciteiten per bron gerealiseerd worden en kan het aanwezige bodempotentieel zo optimaal mogelijk gebruikt worden.

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

Onderbouwing: De ruimtelijke ordening van open bodemenergiesystemen in het eerste watervoerende pakket vindt plaats op basis van een oriëntatie-patroon in zones. Deze zones zijn uitgewerkt in een kaart die is opgenomen in bijlage 1. Zonering van de bronnen biedt zowel sturing alsmede een stuk flexibiliteit wat betreft inpassing. Het is sturend in de ruimtelijke ondergrondse ordening door het regisseren van het specifiek opslaan van warmte of koude in een bepaalde zone. Dit zodat negatieve interferentie tussen warmte en koude wordt voorkomen en daarmee het behalen van het totale potentieel niet verhinderd wordt. Het biedt vrijheid in de praktische ruimtelijke inpassing in het terrein. Door het definiëren van een zone en geen vaste bronposities, blijft het mogelijk de ruimtelijke inpassing af te wegen met andere

ordeningsbehoeftes voor gebouwen, inrichting openbare ruimte en aanwezige en toekomstige infrastructuur.

Er is gekozen voor een zonering, omdat hiermee het ondergrondse potentieel beter wordt benut dan bij alternatieve ordeningsmethodes zoals bijvoorbeeld het kruislings plaatsen van bronnen. Met name door de relatief hoge grondwaterstroming zou er veel ruimte verloren gaan voor het plaatsen van bronnen. De oriëntatie van de zones is gebaseerd op de natuurlijke grondwaterstroming en de invloed van de ten westen gelegen industriële onttrekking. Daarnaast is ook rekening gehouden met de mogelijkheid voor het plaatsen van bronnen voor de ontwikkelingen binnen de deelgebieden waarin ze liggen. De afstanden tussen de stroken zijn bepaald op basis van de te verwachten waterverplaatsing per strook.

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

Onderbouwing: Om ruimte te bieden voor uitzonderlijke situaties, kan afgeweken worden van de boven gestelde regels. Hiervoor moet in overleg met de gemeente bepaald worden of de afwijking is toegestaan. Pas nadat de gemeente een schriftelijke toestemming heeft gegeven kan een initiatiefnemer deze toestemming met een onderbouwing van de afwijking bij de vergunningaanvraag Waterwet toevoegen. Daarmee wordt de afwijking ter goedkeuring aan de provincie Noord-Brabant voorgelegd.

5. **Regel:** De minimaal te plaatsen filterlengte bedraagt 20 m.

Voor het optimaal benutten van het ondergrondse potentieel is het belangrijk om zoveel mogelijk van de dikte van het opslagpakket te gebruiken voor het opslaan van warmte en koude. Hiervoor moet zoveel mogelijk bronfilter geplaatst worden in het eerste watervoerende pakket. Bij lagere broncapaciteiten is technisch gezien minder bronfilter nodig. Om het bodempotentieel zo optimaal mogelijk te benutten geldt daarom de verplichting om, bij elke gewenste broncapaciteit, minimaal 20 m bronfilter te plaatsen.

6. **Regel:** Voor aanleg van een open bodemenergiesysteem moeten initiatiefnemers de voorwaarden in acht nemen zoals opgenomen in bijlage 2. Het gaat hierbij specifiek om:
a. de maximale capaciteit (m³/uur) per deelgebied
b. de maximaal toegestane gemiddelde en maximale waterverplaatsing per seizoen (zomer/winter) per deelgebied

Voor dit bodemenergieplan is een inschatting gemaakt van de benodigde capaciteiten en waterhoeveelheden per deelgebied. Het bodemenergieplan geeft ruimte voor alle ontwikkelingen binnen de deelgebieden voor het toepassen van een open bodemenergiesysteem. Het gaat hierbij om een verdeling van het beschikbare bodempotentieel over de deelgebieden. Om te borgen dat deze verdeling in stand blijft en alle ontwikkelingen gebruik kunnen blijven maken van een open bodemenergiesysteem, wordt er een limiet gesteld aan de broncapaciteit en waterverplaatsingen per deelgebied.

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

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

8. **Regel:** De bronnen en het leidingwerk moeten gerealiseerd worden op eigen terrein, gedeeld terrein of, indien niet anders mogelijk, terrein van derden mits afstemming met de betreffende grondeigenaren heeft plaatsgevonden.

Onderbouwing: In eerste instantie moet voor de bronlocaties en het leidingwerk gezocht worden naar locaties op eigen terrein of gedeeld terrein. Dit om de druk op de openbare ruimte te verminderen. Indien dit niet mogelijk is kan gezocht worden naar locaties van derden, zoals de openbare ruimte. Wanneer er geen mogelijkheden zijn voor plaatsing op eigen terrein, gedeeld terrein of terrein van derden, zal in samenspraak met de gemeente gezocht moeten worden naar geschikte bronposities in de openbare ruimte. Daarbij ligt er een inspanningsplicht bij de aanvrager om aan te tonen waarom bronnen in de openbare ruimte gerealiseerd moeten worden.

5.2 GEBRUIKSREGEL GESLOTEN SYSTEMEN

1. **Regel:** Nieuwe gesloten bodemenergiesystemen met verticale bodemwarmtewisselaars zijn niet toegestaan.

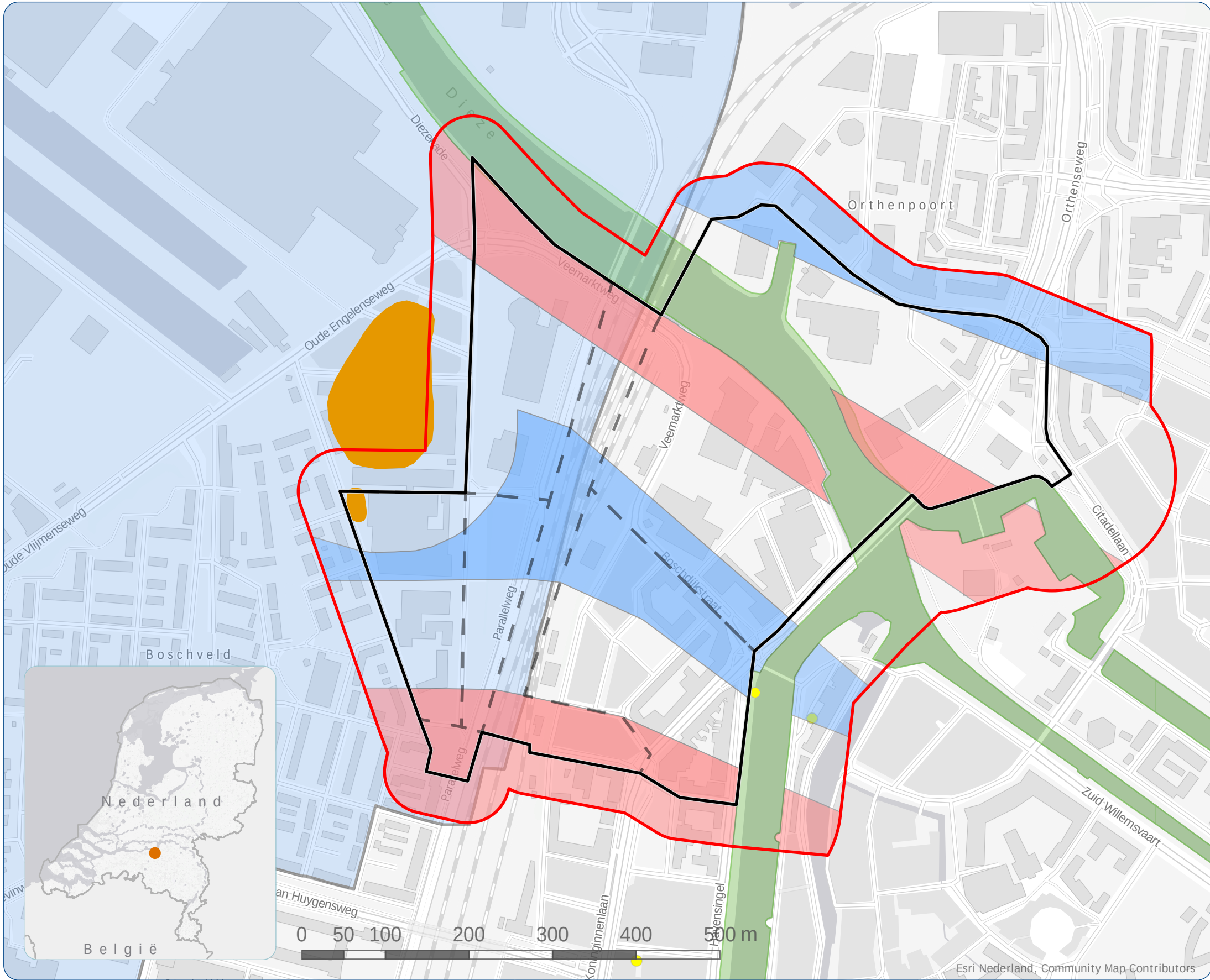
Onderbouwing: Het eerste watervoerende pakket is gereserveerd voor de toepassing van open bodemenergiesystemen. Om onderlinge thermische interferentie tussen open en gesloten bodemenergiesystemen te voorkomen moet er een verticale scheiding aangehouden worden tussen de open en gesloten bodemenergiesystemen. Vanwege de relatief ondiepe ligging van het eerste watervoerende pakket is het niet mogelijk om op een financieel haalbare manier een gesloten bodemenergiesysteem met verticale bodemwarmtewisselaars tot aan het eerste watervoerende pakket te realiseren. Daarom worden deze systemen binnen de Noordelijke Spoorzone uitgesloten. Overige gesloten bodemenergiesystemen (zoals aardwarmtekorven en horizontale bodemwarmtewisselaars) zijn wel toegestaan, omdat deze niet reiken tot aan het

eerste watervoerende pakket en daarom geen sprake is van thermische interferentie met de beoogde open bodemenergiesystemen.

Bijlage 1 - Plankaart

Noordelijke Spoorzone 's-Hertogenbosch

Plankaart bodemenergie



- plangebied
- projectgebied
- deelgebied
- Zoekgebieden**
 - koude bronnen
 - warme bronnen
- Omgevingsbelangen**
 - aandachtsgebied natuur
 - grondwaterbeschermingsgebied
 - grondwaterverontreiniging
 - gesloten bodemenergiesysteem

In opdracht van:



's-Hertogenbosch

Bijlage: 1
Referentie: 70324/SV
Auteur: Henk de Jonge
Datum: 31-01-2022
Versie: 1.0

Bijlage 2 - Uitgangspunten deelgebieden

In onderstaande tabel is per deelgebied aangegeven waar in het ontwerp en voor de vergunning-aanvraag wat betreft de capaciteit en waterverplaatsingen rekening mee gehouden moet worden. In de tabel zijn de waterverplaatsingen per seizoen (koel- en verwarmingsseizoen) opgenomen. De gemiddelde waterverplaatsing bedraagt 115% van de ingeschatte benodigde waterverplaatsing (zie Tabel 4.1). Voor de maximale waterverplaatsing (de waterverplaatsing die nodig is bij opstart van het systeem of tijdens klimatologische extreme jaren) bedraagt 130% van de gemiddelde waterverplaatsing.

Toegestane capaciteit en waterverplaatsingen per ontwikkeling

deelgebied	gemiddelde waterverplaatsing [m ³ /seizoen]	maximale waterverplaatsing [m ³ /seizoen]	debiet warmtelevering/koeling [m ³ /uur]
Grenco	320.000	420.000	180
EKP-Noord	620.000	810.000	300
EKP-Zuid	190.000	250.000	105
Bossche Stadsdelta	1.265.000	1.645.000	640
Het Zand	690.000	900.000	450

Bijlage 3 - Energetische uitgangspunten

In deze bijlage zijn de energetische uitgangspunten per deelgebied opgenomen. Deze informatie is aangeleverd door Infinitus. De uitgangspunten voor Bossche Stadsdelta zijn in onderstaande tabel aangepast op basis van aangeleverde informatie per mail door Infinitus en dhr. Van Heumen van de gemeente (d.d. 22 oktober 2021). De uitgangspunten voor Het Zand zijn niet opgenomen in onderstaande tabel, maar per mail afgestemd met Infinitus en dhr. Veltman van de gemeente (d.d. 7 januari 2021).

Gegeven	Eenheid	Locatie		
		Grenco	EKP-zuid	Bossche Stadsdelta
Volume woningniewbouw	m2	13.900	11.065	102.800
Volume nieuwe kantoren	m2	28.200	12.000	42.720
Volume rest (diversen: horeca, bedrijven, bestaand)	m2	8.300	4.500	14.025
Warmtevraag woningniewbouw CV	MWh/jr	556	443	4112
Warmtevraag kantoorniewbouw CV	MWh/jr	987	420	1495
Warmtevraag woningniewbouw TW	MWh/jr	298	237	2203
Warmtevraag rest CV	MWh/jr	266	144	449
Aan de bodem onttrokken deel van de warmtevraag	MWh/jr	1623	949	6224
Koudevraag woningniewbouw	MWh/jr	209	166	1542
Koudevraag kantoorniewbouw	MWh/jr	846	360	1282
Koudevraag rest	MWh/jr	166	90	281
Koudevraag totaal, deel onttrokken uit bodem	MWh/jr	1221	616	3104
Vermogensvraag woningniewbouw warmte	MW	0,55	0,44	4,06
Vermogensvraag kantoorniewbouw warmte	MW	0,76	0,32	1,15
Vermogensvraag overig	MW	0,30	0,16	0,50
Vermogensvraag warmte totaal	MW	1,61	0,92	5,72
Vermogensvraag woningniewbouw koude	MW	0,36	0,28	2,64
Vermogensvraag kantoorniewbouw koude	MW	1,02	0,43	1,54
Vermogensvraag kantoorniewbouw koude	MW	0,30	0,16	0,50
Vermogensvraag koude totaal	MW	1,67	0,88	4,69
Vermogensvraag warmte WKO-bronnen woningniewbouw warmte	MW	0,43	0,34	3,16
Vermogensvraag warmte WKO-bronnen kantoorniewbouw warmte	MW	0,61	0,26	0,92
Vermogensvraag warmte WKO-bronnen overig	MW	0,22	0,12	0,38
Vermogensvraag warmte WKO-bronnen totaal	MW	1,26	0,72	4,46

IF Technology **Creating energy**



IF Technology **Creating energy**