

# De Binckhorst Den Haag

Bodemenergieplan





**Datum** 4 juli 2019  
**Referentie** 68246/RH/20190704  
**Betreft** De Binckhorst Den Haag - bodemenergieplan  
**Behandeld door** [redacted] *prive*  
**Gecontroleerd door** [redacted] *prive*  
**Versienummer** 5.0

**OPDRACHTGEVER**

Gemeente Den Haag  
Dienst Stadsbeheer  
Postbus 12651  
2500 DP Den Haag

contactpersoon: [redacted] *prive*

## INHOUDSOPGAVE

<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1 Kader	4
1.2 Probleemstelling	4
1.3 Doelstelling Bodemenergieplan	6
1.4 Interferentiegebied	6
1.5 Thermisch invloedsgebied	6
<b>2 Onderbouwing beleidsregels</b>	<b>7</b>
2.1 Toepassingsgebied	7
2.2 Onderbouwing regels open bodemenergiesystemen	7
2.3 Onderbouwing regels gesloten bodemenergiesystemen	10
2.4 Nadere achtergrondinformatie	11
<b>3 Principe bodemenergie</b>	<b>12</b>
3.1 Open en gesloten systemen	12
3.2 Indeling open systemen	12
3.2.1 Doublet en monobron	12
3.2.2 Opslagsystemen en recirculatiesystemen	13
<b>4 Juridisch kader bodemenergie</b>	<b>14</b>
4.1.1 Open systemen	14
4.2 Gesloten systemen	15
4.3 Lozingsvergunning	16
4.3.1 Wanneer lozen?	16
4.3.2 Hoe lozen?	16
<b>5 Bodemopbouw en belangen</b>	<b>18</b>
5.1 Bodemeigenschappen	18
5.1.1 Bodemgeschiktheid open systemen	18
5.1.2 Bodemgeschiktheid gesloten systemen	20
5.2 Aanwezige en toekomstige belangen	20
5.3 Verontreinigingen	21
<b>6 Energievraag Binckhorst</b>	<b>23</b>
6.1 Bouwprogramma	23
6.2 Warmte- en koudevraag	24

Bijlage 1 Plankaart Strokenpatroon

# 1 Inleiding

## 1.1 KADER

In de Binckhorst gaan de komende jaren 5.000 tot 10.000 woningen gerealiseerd worden met circa 10% commerciële voorzieningen. De ambities voor de wijk liggen hoog. Het wordt een duurzame, wijk met betaalbare woningen met een aangescherpte EPC-eis van 0,2.

De combinatie van veel woningen en hoge ambities op het gebied van duurzaamheid vereist een gebiedsgerichte aanpak, waarbij de maximale potentie van de duurzame energiebronnen in de ondergrond en omgeving moeten worden ingezet om aan de doelen te kunnen voldoen.



Figuur 1.1 | Luchtfoto Binckhorst

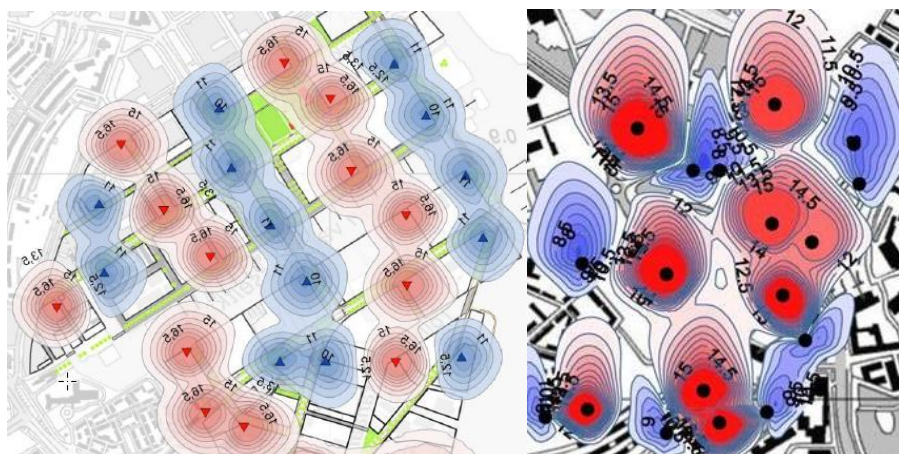
## 1.2 PROBLEEMSTELLING

Bij grootschalige toepassing van bodemenergie in de Binckhorst neemt de drukte in de ondergrond sterk toe. Voorkomen moet worden dat bij de aanleg van de bodemenergiesystemen suboptimale oplossingen worden toegepast, waarmee niet het totale potentieel van de ondergrond kan worden gebruikt of er negatieve interferentie tussen bodemenergiesystemen onderling of nadelige beïnvloeding van andere ondergrondse functies optreedt (Figuur 1.2). Negatieve interferentie betekent dat systemen de temperatuur in elkaars nabijheid zodanig veranderen dat het rendement van die systemen nadelig wordt beïnvloed, waardoor deze niet (goed) meer kunnen functioneren.



Figuur 1.2 | Overzicht ondergrondse functies

Regie is gewenst om een optimaal en duurzaam gebruik van de ondergrond te borgen (zie Figuur 1.3), zodat alle ontwikkelingen in de Binckhorst gebruik kunnen maken van bodemenergie. Zonder regie is het waarschijnlijk dat toekomstige partijen die zich gaan vestigen in de Binckhorst, of reeds gevestigde partijen die dat niet nu maar in de toekomst willen, op een gegeven moment geen gebruik meer kunnen maken van bodemenergie.



Figuur 1.3 | Voorbeeld van thermische effecten bodemenergie, wel (links) of geen (rechts) ordening

### 1.3 DOELSTELLING BODEMENERGIEPLAN

Dit plan is de onderbouwing van het door de gemeente Den Haag en de provincie Zuid-Holland vast te stellen beleidskader voor de Binckhorst. Het vaststellen van dit beleidskader heeft als doel de ondergrondse inrichting van de Binckhorst met betrekking tot bodemenergiesystemen te regisseren. Met als einddoel optimaal gebruik te maken van de ondergrond.

De gemeente Den Haag en de provincie Zuid-Holland hebben binnen de formulering van het beleidskader wel beoogd zoveel mogelijk flexibiliteit te behouden om per deelgebied binnen de wijk de meest technisch optimale en economisch verantwoorde oplossingen te kunnen kiezen.

De uitwerking van de beleidsregels is gedaan na een inventarisatie van de voornaamste bepalende randvoorwaarden bij de inrichting van de wijk, zijnde:

- Bovengrondse inrichting projectgebied.
- Energievraag bouwontwikkelingen en bestaande bouw.
- Ondergrondse functies/belangen.

Afweging van deze randvoorwaarden heeft geleid tot beleidsregels waarmee kansen voor het combineren van functies worden benut en (negatieve) interactie tussen verschillende gebruikers en functies worden geminimaliseerd.

### 1.4 INTERFERENTIEGEBIED

De Binckhorst wordt met de Verordening interferentiegebieden bodemenergiesystemen Den Haag 2019 aangewezen als interferentiegebied. Als het interferentiegebied Binckhorst wordt geografisch de wijk cq. het oppervlak verstaan begrenst door:

- De spoorbaan ten noorden van het Trekvlietplein (Noordwestelijke begrenzing) als ook ten noorden van de Van Geusaustraat (Noordelijke begrenzing);
- De Rijksweg A12 ten oosten van de Van Geusaustraat (Noordoostelijke begrenzing) als ook ten oosten van, tot de kruising (onderdoorgang) van, de Maanweg (Oostelijke begrenzing);
- De Maanweg (Zuidelijke begrenzing) reikende van de onderdoorgang van de Rijksweg A12 tot de kruising met de Binckhorstlaan. Waarbij de zuidgrens gemarkeerd wordt door de brug behorende tot de Binckhorstlaan direct ten noorden van de Corbulokade;
- De watergang direct ten noorden van de Corbulokade (Zuidwestelijke begrenzing) zover gelegen ten westen van de brug behorende tot de Binckhorstlaan direct te noorden van de Corbulokade;
- De watergang Trekvliet (Westelijke begrenzing) strekkend vanaf de lijn evenwijdig aan de Corbulokade (zuidelijke punt) tot aan de spoorwegbrug (noordelijke punt) ter hoogte van de onderdoorgangen van het Trekvlietplein en de Bontekoekade.

### 1.5 THERMISCH INVLOEDSGEBIED

Door de hoge intensiteit aan systemen in de Binckhorst ontstaat de situatie dat het thermische invloedsgebied van de bodemenergiesystemen ook gaat reiken buiten het aangewezen interferentiegebied. Dit is van toepassing ter hoogte van het derde watervoerende pakket waarin als gevolg van de gekozen zones een groter aantal koude dan wel warme bronnen bij elkaar gepositioneerd kan gaan worden. Op basis van de gekozen indeling en de voor de bronnen te hanteren uitgangspunten kan gesteld worden dat het waarneembaar thermische invloed buiten het aangewezen interferentiegebied kan reiken tot ca. 100 meter.

## 2 Onderbouwing beleidsregels

In dit hoofdstuk wordt per beleidsregel geduid wat de achtergrond en doelstelling is per regel. Dit is onderverdeeld naar de regels ten aanzien van het toepassingsgebied, regels voor open bodemenergiesystemen en regels voor gesloten bodemenergiesystemen.

Ontwikkellende of gevestigde partijen die in het gebied een bodemenergiesysteem willen realiseren dienen zich te allen tijde te houden aan de wettelijke kaders voor bodemenergie. Daarnaast dienen bodemenergiesystemen binnen de hieronder beschreven beleidsregels te worden ontworpen en gerealiseerd.

### 2.1 TOEPASSINGSGEBIED

De regels ten aanzien van het toepassingsgebied hebben betrekking op open en gesloten bodemenergiesystemen. Met het aanwijzen van de Binckhorst als interferentiegebied en het vaststellen van de beleidsregels voor open en gesloten bodemenergiesystemen gelden de volgende regels met onderbouwing:

1. **Regel:** *Het toepassen van bodemenergie, in alle vormen en van elke grootte, is in de Binckhorst vergunningsplichtig.*

**Onderbouwing:** Het vergunningsplichtig maken van “alle vormen en van elke grootte” resulteert erin dat vanuit de gezichtspositie van het bevoegd gezag, zijnde de gemeente Den Haag en de provincie Zuid-Holland, alle activiteiten met bodemenergie in de Binckhorst in beeld komen en blijven. Hiermee wordt de zekerheid verkregen dat te maken integrale afwegingen en het verlenen van toestemmingen ook daadwerkelijk plaatsvindt op basis van volledige informatie.

### 2.2 ONDERBOUWING REGELS OPEN BODEMENERGIESYSTEMEN

Op het toepassen van open bodemenergiesystemen zijn de volgende beleidsregels met onderstaande onderbouwing van toepassing:

1. **Regel:** *Open bodemenergiesystemen zijn toegestaan in het tweede (ca. 90-115 m-mv) en het derde watervoerende pakket (ca. 125 - 250 m-mv).*

**Onderbouwing:** Voor het grootschalig toepassen van open bodemenergiesystemen wordt gekozen voor het derde watervoerende pakket. Dit vanuit het geldende juridische kader en vanuit technische motivatie. Het toepassen van open bodemenergiesystemen in het eerste watervoerende pakket is in Zuid-Holland in principe in stedelijk gebied niet toegestaan. Eventuele vrijstelling hiervoor kan verkregen worden als vanuit een integrale collectieve beschouwing over alle toe te passen bodemenergiesystemen kan worden aangetoond dat het gebruik van het eerste watervoerende pakket andere (bestaande en toekomstige) omgevingsbelangen niet schaadt. Hierbij speelt het risico op zettingen een belangrijke rol. Over het gebied wordt geen absolute regie richting collectiviteit (concessie) gevoerd. Ook vanwege het hoog dynamische karakter van de wijk in de komende jaren is het moeilijk om de werkelijke effecten en risico's te bepalen. Daarnaast zorgt het gebruik van

het eerste watervoerende pakket voor open bodemenergiesystemen voor een belemmering van gesloten bodemenergiesystemen in het gebied. Derhalve heeft de gemeente Den Haag besloten geen uitzondering op het beleid i.r.t. het gebruik van het eerste watervoerende pakket voor open bodemenergiesystemen bij de provincie Zuid-Holland aan te vragen.

Het tweede watervoerende pakket is vanuit technisch oogpunt, beperkte dikte, niet geschikt voor grootschalige energieopslag met open bodemenergiesystemen. In dit pakket kunnen wel kleine open systemen worden toegepast.

Het derde pakket is het meest geschikt als opslagpakket voor grootschalige toepassing van open bodemenergiesystemen. Het collectief aan systemen gaat, plaatselijk, resulteren in relatief grote fluctuaties in de stijghoogte in het opslagpakket. Door te kiezen voor het diepe derde watervoerende pakket kan dit zonder dat hierdoor nadelige effecten aan maaiveld, waar zich de meeste omgevingsbelangen bevinden, optreden.

- Regel:** *Bronnen in het derde watervoerende pakket worden gepositioneerd binnen de daarvoor bestemde zones, in het bodemenergieplan aangegeven als rode (voor de warme bronnen) en blauwe (voor de koude bronnen) stroken.*

**Onderbouwing:** De ruimtelijke ordening van open systemen in het derde watervoerende pakket vindt plaats op basis van een oriëntatie-patroon in zones, zie bijlage 1, omdat dit zowel sturing als flexibiliteit biedt. Het is sturend in de ruimtelijke ondergrondse ordening door het regisseren van het specifiek opslaan van warmte of koude in een bepaalde zone. Dit zodat de opslag van warmte en koude niet gaat interfereren en daarmee het behalen van het totale potentieel verhinderd wordt. Het biedt vrijheid in de praktische topologische detailinpassing in het terrein. Door een zone te definiëren en geen bronposities blijft het mogelijk de ruimtelijke inpassing integraal af te wegen met andere ordeningsbehoeftes voor gebouwen, inrichting openbare ruimte en infrastructuur. Dit is een wenselijke flexibiliteit voor een situatie als deze, waarin de definitieve ordening van de verschillende thema's nog lopende de verdere (her)ontwikkeling van de wijk tot stand moeten komen.

Er is gekozen voor een zonering, omdat hiermee het ondergrondse potentieel optimaler benut wordt dan bij andere ordeningsmethodes (zoals een bronnenplan of het kruislings plaatsen van bronnen). Vanwege de diepe ligging van de open bodemenergiesystemen vormen de hydrologische effecten, die bij deze zonering relatief groot kunnen zijn, geen directe belemmering. De oriëntatie van de zones is gebaseerd op het wegenpatroon, waarmee de mogelijkheden voor het plaatsen van bronnen wordt vergroot.



3. **Regel:** *Open systemen uitgevoerd als recirculatiesystemen of monobronsystemen mogen in het derde watervoerende pakket geen negatief effect creëren op de bruikbaarheid van de ingestelde zones.*

**Onderbouwing:** Aan deze regel ligt ten grondslag dat het toepassen van monobronnen met een warm en koud filter in het derde watervoerende pakket in of in de invloedssfeer van de specifieke voor dit pakket ingestelde zonering er toe leidt dat er toch vermenging van de opslag van warmte en koude optreedt binnen een zone. Vanuit de lokaal grote dichtheid in de energievraag is het van belang dat per bron ook echt gebruik gemaakt kan worden van het maximale potentieel per bron dat de bodem te bieden heeft. Als een deel van het pakket wordt benut voor conflicterende opslag dan kunnen mogelijk ter hoogte van monobronnen geen “maximale bronnen” worden gerealiseerd.

Het toepassen van recirculatiesystemen resulteert erin dat er geen sprake is van opslag maar een seizoensmatige vermenging van koude en warmte in een infiltratiebron. Zou die infiltratiebron in een specifieke zone staan, dan vindt er ofwel ongewenste vermenging van warmte met koude of koude met warmte plaats. Ook dit resulteert in het niet optimaal kunnen benutten van het beschikbare potentieel.

Open systemen al dan niet uitgevoerd als recirculatie en/of monobronnen kunnen zonder specifieke aanvullende regels gebruik maken van het tweede watervoerende pakket (ca. 90 tot 115 meter beneden maaiveld).

4. **Regel:** *Open bodemenergiesystemen in de Binckhorst mogen geen koudeoverschot hebben.*

**Onderbouwing:** Open bodemenergiesystemen in de Binckhorst mogen geen koudeoverschot hanteren. Hiermee wordt voorkomen dat de afstand tussen de koude en warme zones verder uit elkaar moet liggen dan nu op basis van een optimale indeling is vastgesteld. Dit vormt een belemmering voor het optimaal gebruik van het potentieel.

Het vraagprofiel van de meeste gebouwen in de Binckhorst toont 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. Deze regel dwingt vergunninghouders om vanuit een balanssituatie te werken, waardoor logischerwijs met aanvullende voorzieningen in de zomer extra warmte ingevangen moet worden. Hiervoor zijn voldoende opties in het gebied voor handen. Deze regel vormt daarom geen belemmering voor het toepassen van open bodemenergiesystemen.

5. **Regel:** *Bronnen in het derde watervoerende pakket moeten hun capaciteit ontleen aan een zo groot mogelijk deel van het opslagpakket. Hiertoe moet circa 40 meter of meer filter per bron geplaatst worden. Bij het ontwerp van de bronnen wordt uitgegaan van 1.500 vollasturen per seizoen.*

**Onderbouwing:** De afstand tussen de warme en koude zones is bepaald op basis van de benodigde thermische afstand conform de geldende ontwerpnormen (BRL 11000, protocol 11001). Hierbij is uitgegaan van een “optimaal” bronpaar. Dit houdt in: een maximale capaciteit per bron, gebruikmakend van een zo dik mogelijk deel van het opslagpakket met een zo beperkt mogelijke hydraulische straal bij een regulier gehanteerde normbelasting van 1.500 vollasturen. Een optimale bron genereert die maximale capaciteit die het watervoerende pakket per bron langjarig duurzaam kan leveren. Deze capaciteit, ca. 100 m<sup>3</sup> per uur, kan voor een deel van de initiatieven te groot zijn. Door ook voor die systemen voor te schrijven dat gebruik gemaakt moet worden van een zo groot mogelijk deel van het opslagpakket (minimaal 40 m), wordt voorkomen dat kleine systemen een belemmering vormen voor het toepassen van een nieuw systeem in de nabijheid van een klein(er) systeem. Hiermee wordt geborgd dat het beschikbare bodempotentieel zo optimaal mogelijk wordt ingezet.

### 2.3 ONDERBOUWING REGELS GESLOTEN BODEMENERGIESYSTEMEN

Op het toepassen van gesloten bodemenergiesystemen zijn de volgende beleidsregels met vermelde onderbouwing van toepassing:

1. **Regel:** *De plaatsing van het systeem en systeemonderdelen mag niet buiten de eigen perceelsgrenzen indien daardoor op belendende percelen de aanleg van een bodemenergiesysteem niet meer mogelijk is zonder interferentie te veroorzaken, dan wel de mogelijkheden voor aanleg van een bodemenergiesysteem ernstig worden beperkt.*

**Onderbouwing:** Deze regel is ingesteld vanuit de behoefte om de schaars beschikbare openbare ruimte in de Binckhorst optimaal te gebruiken. Met een diversiteit aan in te passen functies, waaronder de opgaaf voor het inpassen van open bodemenergiesystemen, creëert het inpassen van gesloten bodemenergiesystemen in openbare ruimte een ongewenste extra druk op de inpasbaarheid.

Omdat door het opleggen van een oriëntatiepatroon in zones (zie bijlage 1) partijen die gebruik willen maken van open systemen voor de inpassing (deels) afhankelijk gemaakt worden van inpassing in de openbare ruimte wordt hier in basis voorrang verleend. Opgemerkt wordt dat deze regel geen grote beperkingen oplevert voor het toepassen van gesloten bodemenergiesystemen, omdat normaliter deze systemen onder of direct nabij het gebouw gerealiseerd worden.

2. **Regel:** *Een gesloten bodemenergiesysteem of één of meer onderdelen daarvan, aan te leggen in het interferentiegebied Binckhorst, mag niet dieper reiken dan 115 meter beneden maaiveld.*

**Onderbouwing:**

Om zowel de toepasbaarheid van gesloten en open systemen in de Binckhorst optimaal te benutten is de bodem verticaal opgedeeld in zones. Gesloten bodemenergiesystemen mogen geplaatst worden tot 115 meter beneden maaiveld. Open systemen in het derde watervoerende pakket (vanaf ca. 125 m-mv) moeten qua positioneren het oriëntatie-patroon volgen.

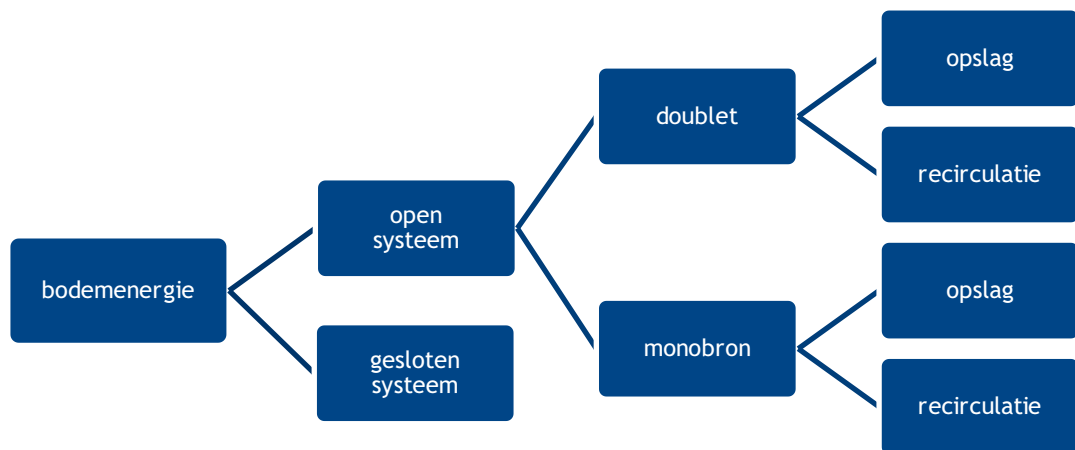
Door beide type bodemenergiesystemen grotendeels verticaal van elkaar te scheiden kunnen ze qua topologische inpassing zeer dicht bij elkaar gepositioneerd worden zonder dat ze thermisch met elkaar interfereren.

#### 2.4 NADERE ACHTERGRONDINFORMATIE

In hoofdstuk 3 t/m 6 is het principe en het juridische kader van bodemenergie, een inventarisatie van bodem- en omgevingsbelangen en een uitwerking van de energiebehoefte in de Binckhorst beschreven. Deze informatie vormt de basis voor de opgestelde beleidsregels en ordening.

## 3 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 OPEN EN GESLOTEN SYSTEMEN

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

Gesloten systemen, ook wel bodemwarmtewisselaars genoemd, bestaan uit flexibele kunststof lussen in de bodem waarmee warmte en koude aan de bodem wordt onttrokken door middel van geleiding. Er wordt geen grondwater onttrokken. Gesloten systemen hebben een luslengte van circa 50 tot 200 meter beneden maaiveld. Een systeem kan al rendabel zijn bij één woning. Daarnaast worden gesloten systemen ook toegepast bij kleine utiliteitsbouw (scholen, kleine kantoren).

### 3.2 INDELING OPEN SYSTEMEN

#### 3.2.1 Doublet en monobron

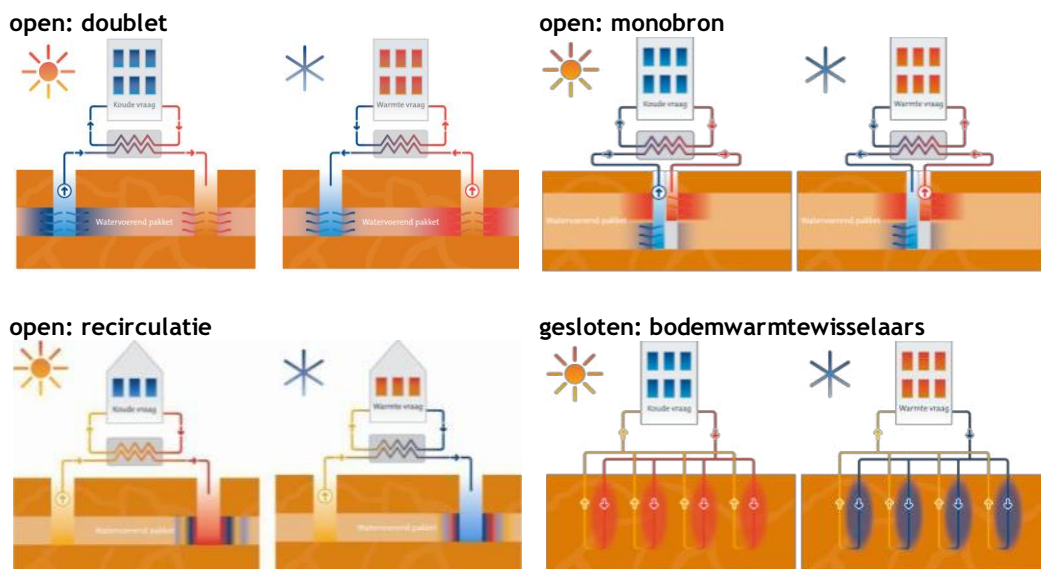
Open systemen zijn onderverdeeld in doubletten en monobronnen. Bij een doubletsysteem worden twee bronnen horizontaal ten opzichte van elkaar geplaatst, zodat de warme en koude bellen zich naast elkaar vormen. Een monobron bestaat uit slechts één bron, waarbij twee filters op ongelijke

diepte in de bodem gepositioneerd worden. Hierbij vormen de warme en koude bel zich onder elkaar.

### 3.2.2 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.

Figuur 3.2 zijn de hierboven beschreven concepten schematisch weergegeven.



Figuur 3.2 | Schematische weergave verschillende varianten bodemenergie

## 4 Juridisch kader bodemenergie

Het is van belang om het bodemenergieplan juridisch te verankeren, zodat initiatiefnemers binnen een plangebied zich houden aan de randvoorwaarden voor ondergrondse ordening ('orderingsregels') die in het bodemenergieplan zijn opgenomen. Omdat zowel de gemeente als de provincie belang heeft bij het handhaven van het bodemenergieplan zal de juridische verankering zowel op provinciaal als gemeentelijk niveau plaats moeten vinden. Het aanwijzen van interferentiegebieden gebeurt via een gemeentelijke verordening. De regels voor aanleg van open en gesloten bodemenergiesystemen worden opgenomen in beleidsregels die gebruikt worden bij vergunningverlening. In onderstaande paragrafen is het relevante wettelijke kader voor de verschillende bodemenergiesystemen beschreven.

### 4.1.1 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 4.1.

Tabel 4.1 | Belangrijkste aspecten vergunning open systemen

aspect	toelichting
bevoegd gezag	provincie Zuid-Holland
vergunningplicht	alle open systemen
doorlooptijd	8 weken tot publicatie definitieve beschikking*
leges/publicatiekosten	De provincie rekent geen leges voor open bodemenergiesystemen
juridische voorwaarden	<ul style="list-style-type: none"><li>- uitvoeren m.e.r. beoordeling</li><li>- in ambitiegebieden (stedelijk- en glastuinbouwgebied) is open bodemenergie in het eerste watervoerende pakket in principe uitgesloten;</li><li>- een open bodemenergiesysteem moet in één watervoerende pakket gerealiseerd worden; de gemiddelde infiltratietemperatuur in de bronnen mag niet hoger zijn dan 30 °C en niet lager zijn dan 5 °C;</li><li>- bodemenergiesystemen mogen geen negatieve invloed hebben op reeds aanwezige bodemenergiesystemen of andere belanghebbenden in de omgeving;</li><li>- verzilting van het zoete grondwater dient te worden voorkomen;</li><li>- een koude overschot is toegestaan en een warmteoverschot in principe verboden, de provincie heeft de mogelijkheid om het koude overschot te beperken.</li></ul>

\* De provincie kan onder voorwaarden deze termijn verlengen tot 6 maanden

### 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 de procedure te verlengen naar 6 maanden.

De provincie heeft de ruimte om gebruik te maken van de uniforme openbare voorbereidingsprocedure 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.

In het Besluit milieueffectrapportage is opgenomen dat voor elke aanvraag in het kader van de Waterwet een formele m.e.r.-beoordeling uitgevoerd dient te worden. De formele m.e.r.-beoordeling richt zich op de vraag of op grond van kenmerken van activiteit, plaats, samenhang met andere activiteiten en milieueffecten een uitgebreide m.e.r.-procedure noodzakelijk is of dat met een “reguliere” vergunningsprocedure Waterwet kan worden volstaan.

Voor het uitvoeren van deze m.e.r.-beoordeling dient een aanmeldingsnotitie opgesteld te worden waarin de belangen en 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 (wat de verwachting is voor onderhavig project) kan de vergunningaanvraag Waterwet, voorzien van een effectenstudie en een kopie van het m.e.r.-beoordelingsbesluit, ingediend worden.

#### 4.2 GESLOTEN SYSTEMEN

Conform de AMvB Bodemenergie zijn gesloten systemen meldings- en soms vergunningplichtig. Alle gesloten systemen moeten tenminste gemeld worden. Voor gesloten systemen met een bodemzijdig vermogen groter dan 70 kW en alle systemen die in een interferentiegebied worden gerealiseerd, moet ook een Omgevingsvergunning beperkte milieutoets (OBM) worden aangevraagd. De belangrijkste aspecten voor de melding en vergunningverlening voor gesloten systemen zijn samengevat in Tabel 4.2.

Tabel 4.2 | Belangrijkste aspecten melding en vergunning gesloten systemen

aspect	toelichting
bevoegd gezag	gemeente Den Haag
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 negatieve invloed hebben op reeds aanwezige bodemenergiesystemen of andere belanghebbenden in de omgeving; - een koude overschot is in principe toegestaan en een warmteoverschot verboden, de gemeente heeft de mogelijkheid om het koude overschot te beperken.

De Binckhorst wordt aangewezen als interferentiegebied. Een gebied aanwijzen als interferentiegebied biedt de gemeente de volgende voordelen:

- Alle gesloten bodemsystemen zijn vergunningplichtig.
- Via een beleidsregel kunnen eisen worden gesteld aan de inpassing van de systemen. Daarmee kan bewerkstelligd worden dat de ondergrond optimaal gebruikt wordt door bodemenergiesystemen, zonder dat negatieve interferentie tussen de systemen ontstaat. Ter onderbouwing van de beleidsregel kan een bodemenergieplan gebruikt worden.

#### Procedure

Voor gesloten bodemenergiesystemen geldt het bestaand wettelijk kader (zie Tabel 4.2). Dit betekent dat voor ieder gesloten systeem een melding (Besluit lozen buiten inrichting of

Activiteitenbesluit milieubeheer) gedaan moet worden en voor systemen  $\geq 70$  kW de Omgevingsvergunning Beperkte Milieutoets moet worden aangevraagd bij het bevoegd gezag (gemeente Den Haag).

#### 4.3 LOZINGSVERGUNNING

##### 4.3.1 Wanneer lozen?

###### **Boren van de bronnen/lussen (boerspoelwater)**

Voor de aanleg van de bronnen van open systemen en de lussen van gesloten systemen moet worden geboord. Tijdens het boren komt spoelwater vrij (boerspoelwater). De hoeveelheid water die hierbij vrijkomt is beperkt, maar bevat vaak boerspoeling (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. Het grondwater komt vrij met maximaal het uurdebiet van het bodemenergiesysteem. Het gemiddelde debiet zal echter lager liggen. De maximaal te lozen hoeveelheid water bedraagt als vuistregel circa 25 maal het uurdebiet per bron.

###### **Onderhoud van open bronnen (spuiwater)**

Tijdens periodiek onderhoud van het open systeem dat gemiddeld twee keer per jaar (doorgaans aan het eind van het zomer- en winterseizoen) plaatsvindt, wordt een relatief kleine hoeveelheid grondwater geloosd. Het eventueel in de bronnen opgehoopte zand of slib wordt tijdens het spuien uit de bronnen gepompt. Hiervoor wordt per spuiactie als vuistregel maximaal eenmaal het uurdebiet per bron geloosd.

##### 4.3.2 Hoe lozen?

In de AMvB Bodemenergie is een voorkeursvolgorde voor lozen gedefinieerd. Hierbij worden twee type lozingen onderscheiden:

- lozen van boerspoelwater (open en gesloten systemen)
- lozen van ontwikkel- en beheerwater (alleen open systemen)

Door de specifieke kenmerken van deze stromen geldt er een voorkeursvolgorde voor de lozingsroute. Lokale omstandigheden kunnen aanleiding zijn om af te wijken van deze volgorde. Onderstaande tabel geeft de voorkeursvolgorde weer.

Het beleid ten aanzien van het lozen op oppervlaktewater is beschreven in het Besluit lozen buiten inrichtingen. Dit beleid wordt in het geval van de Binckhorst gehanteerd en uitgevoerd door het Hoogheemraadschap van Delfland. Het beleid en het indienen van een vergunning of doen van een melding staat beschreven op de website van het Hoogheemraadschap.



Tabel 4.3 | Voorkeursvolgorde lozen

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

## 5 Bodemopbouw en belangen

### 5.1 BODEMEIGENSCHAPPEN

Het technisch functioneren van een bodemenergiesysteem is afhankelijk van een aantal bodemeigenschappen. De belangrijkste voorwaarde voor open systemen is dat in de bodem een geschikte watervoerende zandlaag aanwezig is die voldoende capaciteit biedt voor de opslag van koude en warmte. Een gesloten systeem kan, in tegenstelling tot een open systeem, in een slecht doorlatende laag worden aangelegd. De doorlatendheid is van ondergeschikt belang, aangezien er ook warmte-uitwisseling in slecht doorlatende lagen, zoals klei- of veenlagen kan plaatsvinden.

Een ander aspect dat een rol speelt is grondwaterstroming. Voor zowel open als gesloten systemen zijn de snelheid en de richting van de grondwaterstroming van belang bij het positioneren van de bronnen of bodemwarmtewisselaars. Bij een hoge grondwaterstroming kan thermische interactie tussen de warme en koude bellen optreden. Dit dient in verband met rendementsverlies te worden voorkomen. Bij gesloten systemen heeft de grondwaterstroming ook een invloed op het thermisch functioneren. Dit kan zowel positief als negatief zijn.

Ook de diepte van de grondwaterstand op de locatie is van belang. Een diepe grondwaterstand is ongunstig voor de toepassing van gesloten systemen, omdat onverzadigd zand de warmte minder goed geleid. Voor het energetisch rendement van open systemen is de grondwaterstand minder van invloed.

Tenslotte is voor open systemen 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/brakgrensvlak. Aangezien bij een gesloten systeem geen grondwater wordt onttrokken, is de werking van dit systeem niet afhankelijk van de waterkwaliteit van het grondwater.

Bovengenoemde aspecten worden verder in dit hoofdstuk behandeld. Daarbij wordt aangegeven in hoeverre ze de haalbaarheid van open en gesloten bodemenergiesystemen in de Binckhorst beïnvloeden.

#### 5.1.1 Bodemgeschiktheid open systemen

De bodemopbouw in de directe omgeving van de Binckhorst 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 DINO Loket
- Boorbeschrijvingen van gerealiseerde open bodemenergiesystemen in de omgeving (onder andere Haagse Hogeschool, Laakhaven, Centraal Station en Beatrixpark)

Op basis van deze gegevens is de bodemopbouw geschematiseerd in aantal watervoerende pakketten en scheidende lagen. Tabel 5.1 geeft de globale bodemopbouw in het projectgebied weer.

Lokaal kan de bodemopbouw variëren. De lokale bodemopbouw dient bij de vergunningaanvraag voor een individueel systeem nader te worden beschouwd.

Tabel 5.1 | Schematisatie van de bodem

diepte [m-mv]*	lithologie	geohydrologische benaming
0 - 20	klei, matig fijn tot matig grof zand	deklaag
20 - 75	matig fijn tot zeer grof zand	1 <sup>e</sup> watervoerend pakket
75 - 90	klei en matig fijn zand	1 <sup>e</sup> scheidende laag
90 - 115	matig fijn tot matig grof zand met kleilagen	2 <sup>e</sup> watervoerende pakket
115 - 125	klei	2 <sup>e</sup> scheidende laag
125 - 255	matig fijn tot matig grof zand met kleilagen	3 <sup>e</sup> watervoerende pakket
> 255	klei en fijn zand	hydrologische basis

\* het maaiveld bevindt zich op circa 1 m+NAP

#### Eerste watervoerende pakket

In de provincie Zuid-Holland is het in principe niet toegestaan gebruik te maken van het eerste watervoerende pakket voor open bodemenergiesystemen in stedelijk gebied. Hiervan kan afgeweken worden als een bodemenergieplan opgesteld wordt voor een gebied, waarin aangetoond wordt dat toepassing van bodemenergie in het eerste watervoerende pakket geen ondiepe belangen schaadt (beleidsregel open bodemenergiesystemen provincie Zuid-Holland art 3, lid 3). In overleg met de provincie zal moeten worden bepaald of de grootschalige toepassing van open bodemenergie voor de locatie van de Binckhorst mogelijk gelijk is.

#### Tweede watervoerende pakket

Het tweede watervoerende pakket is vanwege zijn beperkte dikte niet geschikt voor grootschalige toepassing van open bodemenergie.




#### Derde watervoerende pakket

Het derde watervoerende pakket bestaat uit matig fijn tot matig grof zand. In het derde watervoerende pakket (125 - 255 m-mv) is de toepassing van open bodemenergiesystemen mogelijk. Verwacht wordt dat een broncapaciteit tussen de 75 en 125 m<sup>3</sup>/uur haalbaar is in dit pakket.

#### Overige geohydrologische eigenschappen open systemen

De overige geohydrologische eigenschappen die belangrijk zijn voor de toepassing van een open bodemenergiesysteem zijn weergegeven in Tabel 5.2.

Tabel 5.2 | Geohydrologische eigenschappen voor open bodemenergiesysteem

parameter	toelichting
grondwaterstand	✓ 1,4 m-mv
stijghoogten	✓ circa 3 - 3,5 m-mv in alle watervoerende pakketten
stromingssnelheid- en richting	✓ derde watervoerende pakket: 5 m/jaar in zuidoostelijke richting
temperatuur	✓ 12 - 14 °C (125 - 255 m-mv)
zoet/brak/zoutgrensvlak	✓ circa 70 m-mv
 geschikt, geen belemmering of aandachtspunt	 aandachtspunt of risico
	 hoog risico of belemmering

### 5.1.2 Bodemgeschiktheid gesloten systemen

Voor gesloten systemen geldt dat zij gebruik kunnen maken van alle watervoerende pakketten en aanwezige scheidende lagen. De beperking qua gebruik zoals opgelegd bij open systemen, is hier niet van toepassing. Voor het benutten van het maximale potentieel aan bodemenergie is een scheiding tussen de open en gesloten bodemenergiesystemen nodig. Voor een eenduidige en eenvoudige ordening is het uitgangspunt dat open bodemenergiesystemen toegepast kunnen worden in het derde watervoerende pakket en de gesloten systemen tot aan het derde watervoerende pakket (circa 125 m-mv). Hiermee kan kavel specifiek worden gekozen en is het ook mogelijk om beide varianten “boven” elkaar te realiseren.

De overige geohydrologische eigenschappen die belangrijk zijn voor de toepassing van een gesloten bodemenergiesysteem zijn weergegeven in Tabel 5.3.

Tabel 5.3 | Geohydrologische eigenschappen voor gesloten bodemenergiesysteem

parameter		toelichting
grondwaterstand	✓	1,4 m-mv
stijghoogten	✓	circa 3 - 3,5 m-mv in alle watervoerende pakketten
stromingssnelheid- en richting	✓	eerste watervoerende pakket: 15 m/jaar in zuidoostelijke richting tweede watervoerende pakket: 5 m/jaar in zuidoostelijke richting
temperatuur	✓	12 °C (0 - 125 m-mv)
✓ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt                ⚠ aandachtspunt of risico                ✗ hoog risico of belemmering		

### 5.2 AANWEZIGE EN TOEKOMSTIGE BELANGEN

In Tabel 5.4 zijn de relevante technische en juridische aspecten opgenomen die van invloed zijn op de werking van een open en/of gesloten bodemenergiesysteem.

Tabel 5.4 | Technische en juridische aspecten bodemenergiesysteem

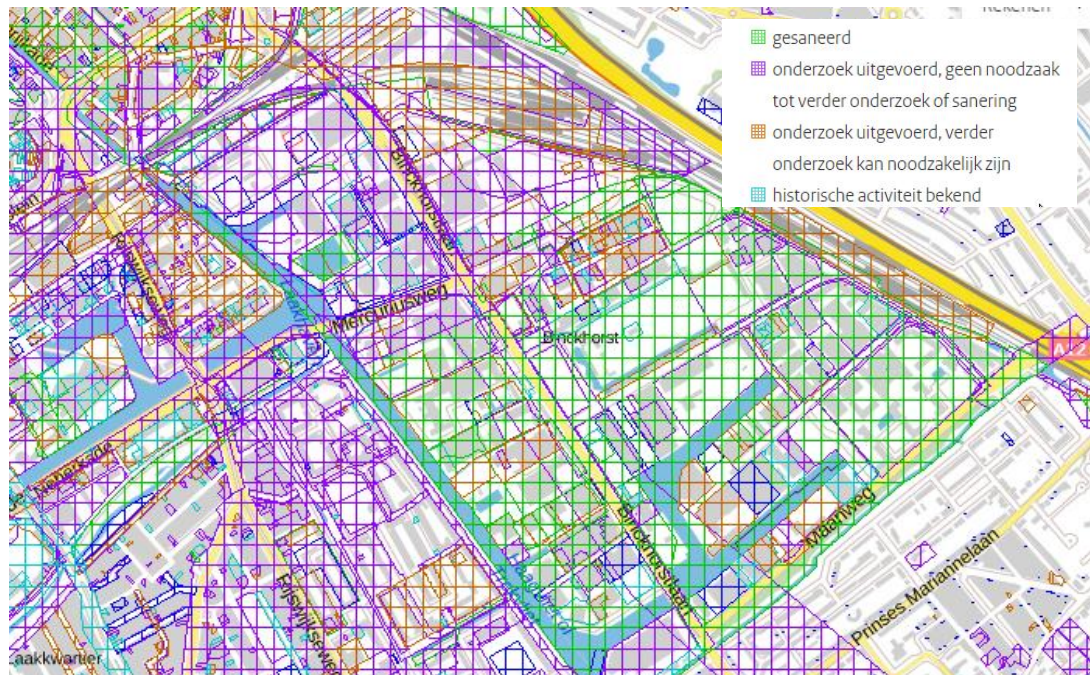
onderwerp		toelichting
bodemenergieplan	✓	niet gelegen in bodemenergieplan
grondwatergebruikers zettingen	✓	geen andere open of gesloten bodemenergiesystemen in of nabij Binckhorst
grondwaterbescherming	✓	noemenswaardige zetting wordt niet verwacht
natuurbelangen	✓	niet gelegen in een boringsvrije zone of nabij een waterwingebied
natuurbelangen	✓	geen beschermde natuur aanwezig
archeologie/aardkundig waardevol gebied	✓	terrein van hoge archeologische waarde (Kasteel De Brinckhorst), geen belemmering. Niet gelegen in een aardkundig waardevol gebied.
verontreinigingen	⚠	(grond)waterverontreinigingen aanwezig
waterkering	✓	twee regionale waterkering binnen plangebied, geen belemmering
spoor	✓	plangebied grenst aan sporen, geen belemmering
begraafplaats	✓	gelegen in het plangebied, geen belemmering voor bodemenergiesysteem buiten de begraafplaats
✓ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt                ⚠ aandachtspunt of risico                ✗ hoog risico of belemmering		

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de aanwezigheid van (grond)waterverontreinigingen een aandachtspunt vormt. In onderstaande paragraaf wordt hier nader op in gegaan.

### 5.3 VERONTREINIGINGEN

Het verontreinigingsbeeld van de Binckhorst is zeer divers. Dit is het gevolg van verschillende bedrijfsmatige activiteiten die in het verleden hebben plaatsgevonden en de wijze waarop het gebied is ontwikkeld.

Figuur 5.1 | Overzicht status bodemonderzoek en sanering Binckhorst (bron: WKO-tool 2018)



Binnen het plangebied zijn twee gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend die zijn aangemerkt als humane spoedlocatie. Dat wil zeggen dat de daar aanwezige bodemverontreiniging mogelijk een risico oplevert voor de gezondheid van mensen. Het betreft de volgende gevallen:

- NS Emplacement Binckhorst Geval 165, WBB 15 (locatiecode 1820063). De sanering van dit geval is in uitvoering;
- Binckhorstlaan 320 tot en met 334. In de beschikking (kenmerk ODH-2015-00684734 d.d. 14 juli 2015) is opgenomen dat uiterlijk op 14 juli 2019 gestart moet worden met de sanering van dit geval.

Niet alle verdachte deelloccaties in het plangebied zijn (voldoende) onderzocht of gesaneerd. Voor die delen binnen het plangebied waar herinrichting en/of nieuwbouw plaatsvindt is bodemonderzoek noodzakelijk, eventueel gevolgd door een sanering. Daarnaast kan het voorkomen dat wel onderzoek bekend is, maar dat het uitgevoerde bodemonderzoek sterk verouderd is (ouder dan vijf jaar). Voor deze locaties geldt dat het bodemonderzoek geactualiseerd moet worden bij bouwplannen/herinrichtingsplannen.

Ten aanzien van de beoogde open bodemenergiesystemen geldt dat aangetoond moet worden dat de verontreinigingen niet negatief beïnvloed worden en dat er geen verplaatsing van de verontreinigingen optreedt. Gezien de diepteligging van de beoogde open bodemenergiesystemen wordt beïnvloeding van de verontreinigingen niet verwacht.

Ten aanzien van de open en gesloten bodemenergiesystemen geldt dat wanneer deze in verontreinigd gebied gerealiseerd worden, maatregelen getroffen moeten worden voor het werken in en met verontreinigde grond en grondwater.

## 6 Energievraag Binckhorst

### 6.1 BOUWPROGRAMMA

Het bouwprogramma van Binckhorst in Den Haag is weergegeven in Figuur 6.1. Het totaal oppervlak van het plan Binckhorst (exclusief oppervlaktewater) bedraagt orde grootte 100 hectare. Voor de aantallen woningen en omvang van commerciële voorzieningen zijn voor de berekeningen aannames gedaan op basis van het Stedenbouwkundig Plan en de ambities van de Stadmakers:

- 9.400 woningen
- 1.000.000 m<sup>2</sup> wonen
- 350.000 m<sup>2</sup> commerciële voorzieningen



Figuur 6.1 | Bouwprogramma Binckhorst Den Haag

## 6.2 WARMTE- EN KOUDEVRAAG

De totale warmtevraag voor ruimte- en tapwaterverwarming en koudevraag voor koeling voor de functies wonen en werken, is bepaald op basis van de Bijna Energie Neutrale Gebouwen (BENG) methode. Hiervoor is gebruik gemaakt van de kentallen per m<sup>2</sup> die in de Uniforme Maatlat Gebouwde Omgeving (versie 4.1) van het Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) zijn opgenomen.

### Warmtevraag

De totale warmtevraag voor ruimte- en tapwaterverwarming voor de woningen en voor de functie werken (utiliteit) bedraagt op basis van bovenstaande methodiek 45.700 MWh<sub>t</sub> per jaar.

Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat de totale warmtevraag van de woningen en de functie werken wordt geleverd door elektrisch aangedreven warmtepompen, die een seizoensrendement (SPF) van 4,5 hebben voor ruimteverwarming en 3,0 voor tapwaterverwarming. De totale warmtevraag die door de duurzame energiebron moet worden geleverd bedraagt hierbij **33.429 MWh<sub>t</sub>** per jaar.

### Koudevraag

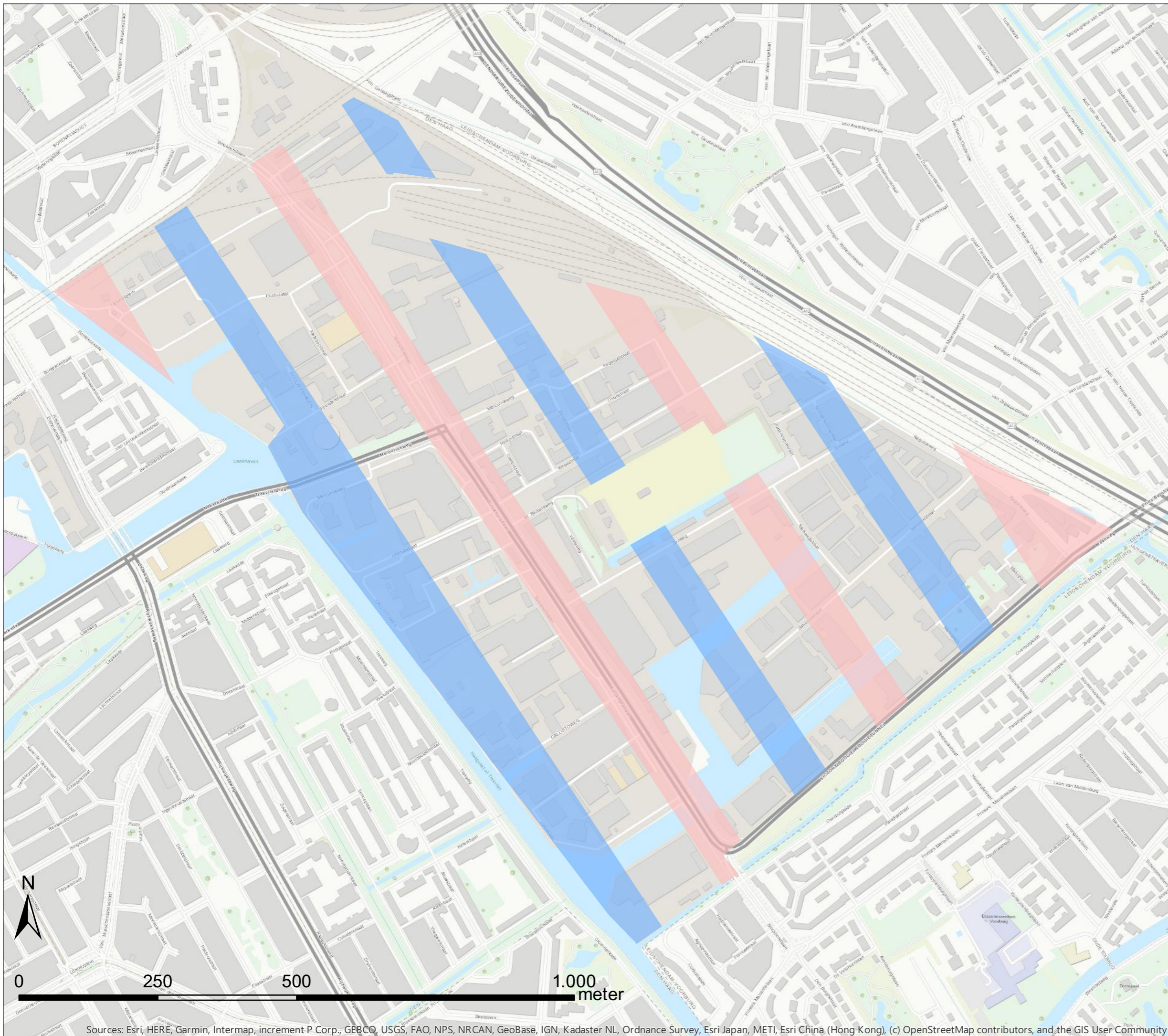
De totale koudevraag voor koeling van de woningen en van de functie werken bedraagt op basis van bovenstaande methodiek 12.383 MWh<sub>t</sub> per jaar.

Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat de totale koudevraag direct geleverd wordt door de duurzame (koude)bron, bestaande uit het open of gesloten bodemenergiesysteem en eventueel door koude levering uit het oppervlaktewater. De totale koud levering door de duurzame (koude)bron bedraagt dus ook **12.383 MWh<sub>t</sub>**.



# Bijlage 1

## Plankaart Strokenpatroon



- Legenda**
- projectgebied
  - zones
    - koude bronnen
    - warme bronnen

**Regels ten aanzien van het toepassingsgebied**

1. Het toepassen van bodemenergie, in alle vormen en van elke grootte, is in de Binckhorst vergunningsplichtig.

**Regels ten aanzien van open bodemenergiesystemen**

1. Open bodemenergiesystemen zijn toegestaan in het tweede (90 - 115 m-mv) en het derde watervoerende pakket (125 - 250 m-mv).
2. Bronnen in het derde watervoerende pakket worden gepositioneerd binnen de daarvoor bestemde zones, in het bodemenergieplan aangegeven als rode (voor de warme bronnen) en blauwe (voor de koude bronnen) stroken.
3. Open systemen uitgevoerd als recirculatiesystemen of monobronsystemen mogen in het derde watervoerende pakket geen negatief effect creëren op de bruikbaarheid van de ingestelde zones.
4. Open bodemenergiesystemen in de Binckhorst mogen geen koudeoverschot hebben.
5. Bronnen moeten hun capaciteit onttelen aan een zo groot mogelijk deel van het opslagpakket. Hiertoe moet circa 40 meter of meer filter per bron geplaatst worden. Bij het ontwerp van de bronnen wordt uitgegaan van 1.500 vollasturen per seizoen.

**Regels ten aanzien van gesloten bodemenergiesystemen**

1. De plaatsing van het systeem en systeemonderdelen mag niet buiten de eigen perceelsgrenzen indien daardoor de belendende percelen de aanleg van een bodemenergiesysteem niet meer mogelijk is zonder interferentie te veroorzaken, dan wel de mogelijkheden voor aanleg van een bodemenergiesysteem ernstig worden beperkt.
2. Een gesloten bodemenergiesysteem of één of meer onderdelen daarvan, aan te leggen in het interferentiegebied Binckhorst, mogen niet dieper reiken dan 115 meter beneden maaiveld.

**Binckhorst in Den Haag**  
ruimtelijke ordening open bodemenergiesystemen in het derde watervoerende pakket

**Referentie:** 68246/RH  
**Auteur:** H. de Jonge  
**Datum:** 4-7-2019  
**Status:** definitief



Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

IF Technology **Creating energy**



Velperweg 37  
6824 BE Arnhem  
Postbus 605  
6800 AP Arnhem

T 026 35 35 555  
E [info@iftechnology.nl](mailto:info@iftechnology.nl)  
I [www.iftechnology.nl](http://www.iftechnology.nl)

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

IF Technology **Creating energy**