

Referentie: 22025
Datum: 7 mei 2025
Onderwerp: Quicksan Muiderberg

Adviseur
diipadvies
Larixhof 17
6951 MR Dieren
contactpersoon
Arjen Dotinga
06-27583571
arjen@diipadvies.nl

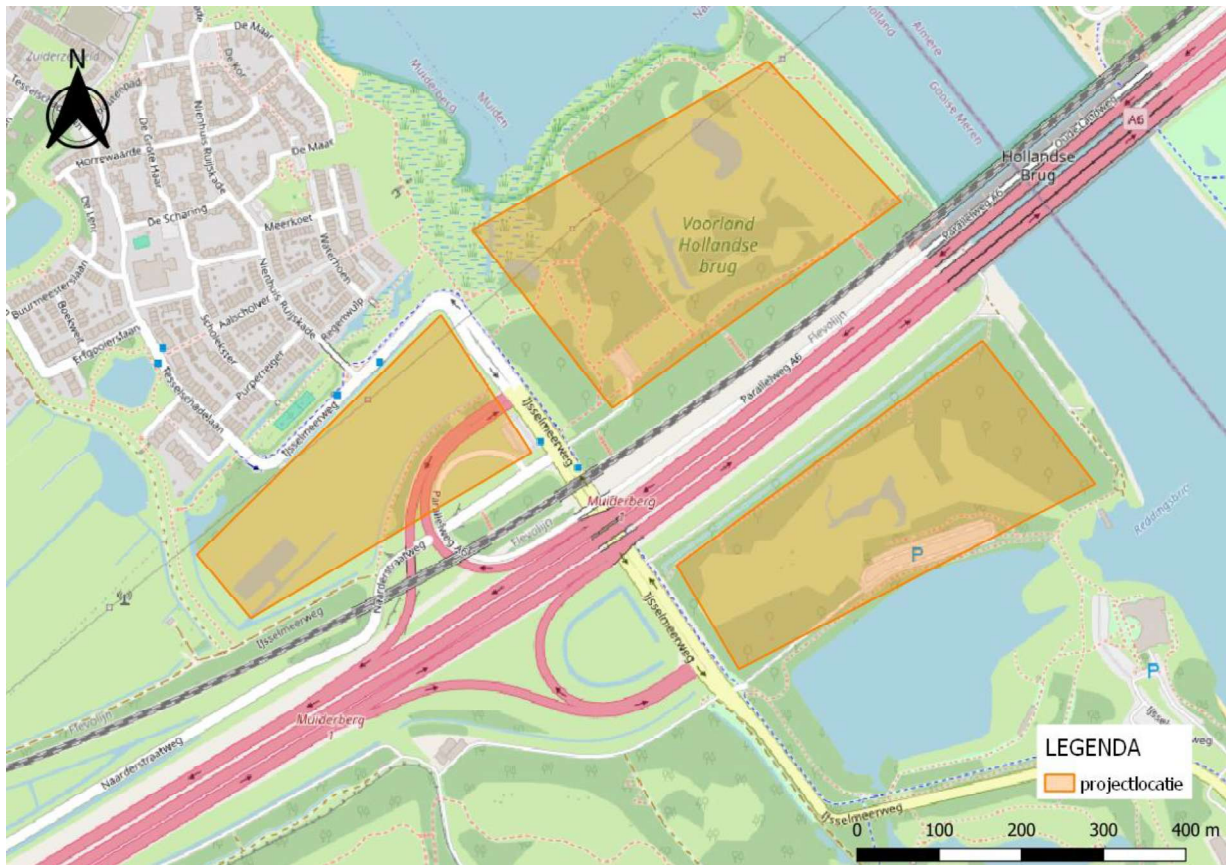
www.diipadvies.nl

1 Inleiding

In Muiderberg wordt een warmtenet aangelegd. Voor de warmtelevering aan het warmtenet wordt een open bodemenergiesysteem voorzien. De projectlocatie is weergegeven in figuur 1.

In deze notitie is de quickscan voor het bodemenergiesysteem beschreven.

Het doel van de quickscan is inzicht te geven in juridische en technische haalbaarheid van een bodemenergiesysteem op deze locaties.



Figuur 1: projectlocatie

2 Energetische uitgangspunten

Voor het bodemenergiesysteem zijn energetische uitgangspunten opgesteld.

De energetische uitgangspunten van het grondwatersysteem zijn in tabel 1 beschreven.

Tabel 1: energetische uitgangspunten

	eenheid	koude leveren	warmte leveren
gemiddelde waterverplaatsing	[m ³ /jaar]	1.330.000	1.480.000
maximaal debiet	[m ³ /uur]	390	390
gemiddelde infiltratie temperatuur	[°C]	17	7
min. en max. infiltratietemperatuur	[°C]	25	5
gemiddelde dT	[K]	5	5
energiehoeveelheid	[MWh/seizoen]	0	8.581
regeneratie	[MWh/seizoen]	7.723	
koudeoverschot	[%]	111	
vermogen	[kW]	3.862 (regeneratie)	3.536

3 De kenmerken van de bodem en omgeving

Elke locatie heeft zijn unieke kenmerken. De bodem en het grondwater hebben hun eigen specifieke eigenschappen. Bovendien kunnen verschillende belanghebbenden in de omgeving van de locatie aanwezig zijn. In onderstaande paragrafen worden de kenmerken van de locatie beschreven.

De inschatting van de bodemopbouw op basis van de beschikbare informatie is beschreven in tabel 2.

Tabel 2: gehanteerde bodemopbouw

diepte (m-mv)	lithologie	geohydrologische benaming	doorlaatvermogen [m ² /d] of weerstand [d]
0 - 60	klei, veen en matig fijn tot matig grof zand	1 ^e watervoerende pakket (complexe eenheid)	1.500 m ² /d en 3.000 d
60 - 220	matig grof tot uiterst grof zand met lokaal een kleilaagje	2 ^e /3 ^e watervoerende pakket	4.800 m ² /d
> 220	klei en zeer fijn zand	hydrologische basis	∞

De bodemopbouw is voornamelijk bepaald op het Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem (REGIS). Er zijn in Muiderberg geen boringen bekend die dieper geboord zijn dan 100 m-mv. Op basis van REGIS lijkt de bodemopbouw overeenkomsten te hebben met de bodem in Amsterdam en omstreken. Diepere boringen die op grotere afstand liggen (> 5.000 m) onderschrijven deze veronderstelling, maar door de grote afstand waarop deze boringen zich bevinden is de bodemopbouw niet op basis van lokale informatie te bepalen. De inschatting op basis van regionale informatie brengt een bepaalde onzekerheid en risico met zich mee voor wat betreft de daadwerkelijke bodemopbouw en daarmee de capaciteit van de bronnen op locatie.

In tabel 3 zijn de overige kenmerken van de locatie weergegeven. Aandachtspunten zijn aangegeven en worden in te tabel toegelicht. Indien relevant worden onder de tabel de aandachtspunten nader toegelicht.

Tabel 3: overige kenmerken van de locatie

kenmerk		toelichting
grondwater		
maaiveldhoogte	✓	maaiveldhoogte circa -0,6 tot +1,2 m NAP (bron: AHN)
grondwaterstand	✓	-0,75 m NAP (bron: peilbuis B25H0443 via grondwatertools.nl)
stijghoogte	✓	2 ^e /3 ^e watervoerende pakket: -1,0 m NAP (bron: grondwatertools.nl)
grondwaterstroming	✓	2 ^e /3 ^e watervoerende pakket: < 5 m/jaar zuidwestelijk
zoet/brak/zout-overgangen	✓	zoet-/brak -25 m NAP, brak/zout -57 m NAP
gas	✓	geen afwijkende gasdruk verwacht
redox	!	1 in het bovenste deel van het 2 ^e /3 ^e watervoerende pakket kan bronverstopping optreden door ijzersulfide
grondwatertemperatuur	✓	13 °C in het 2 ^e /3 ^e watervoerende pakket
juridische kader		
interferentiegebied	✓	niet gelegen in een interferentiegebied
grondwatergebruikers	!	2 in een straal van 1.500 m van de projectlocatie zijn geen andere open bodemenergiesystemen aanwezig
gesloten bodemenergiesystemen	!	2 gesloten bodemenergiesystemen aanwezig in een straal van 1.500 m
grondwaterbescherming	✓	geen grondwaterbeschermingsgebieden aanwezig
verontreinigingen	✓	op basis van informatie van de gemeente zijn geen diepe grondwaterverontreinigingen aanwezig. Bodemverontreinigingen kunnen een aandachtspunt voor realisatie vormen.
archeologie/aardkundig waardevol gebied	✓	niet gelegen in een aardkundig waardevol gebied
natuur	!	3 het IJmeer is Natura2000-gebied
infrastructuur	!	4 aanwezig, spoorlijn Flevolijn en snelweg A6 met kunstwerk over IJmeer
waterkeringen	!	5 aanwezig

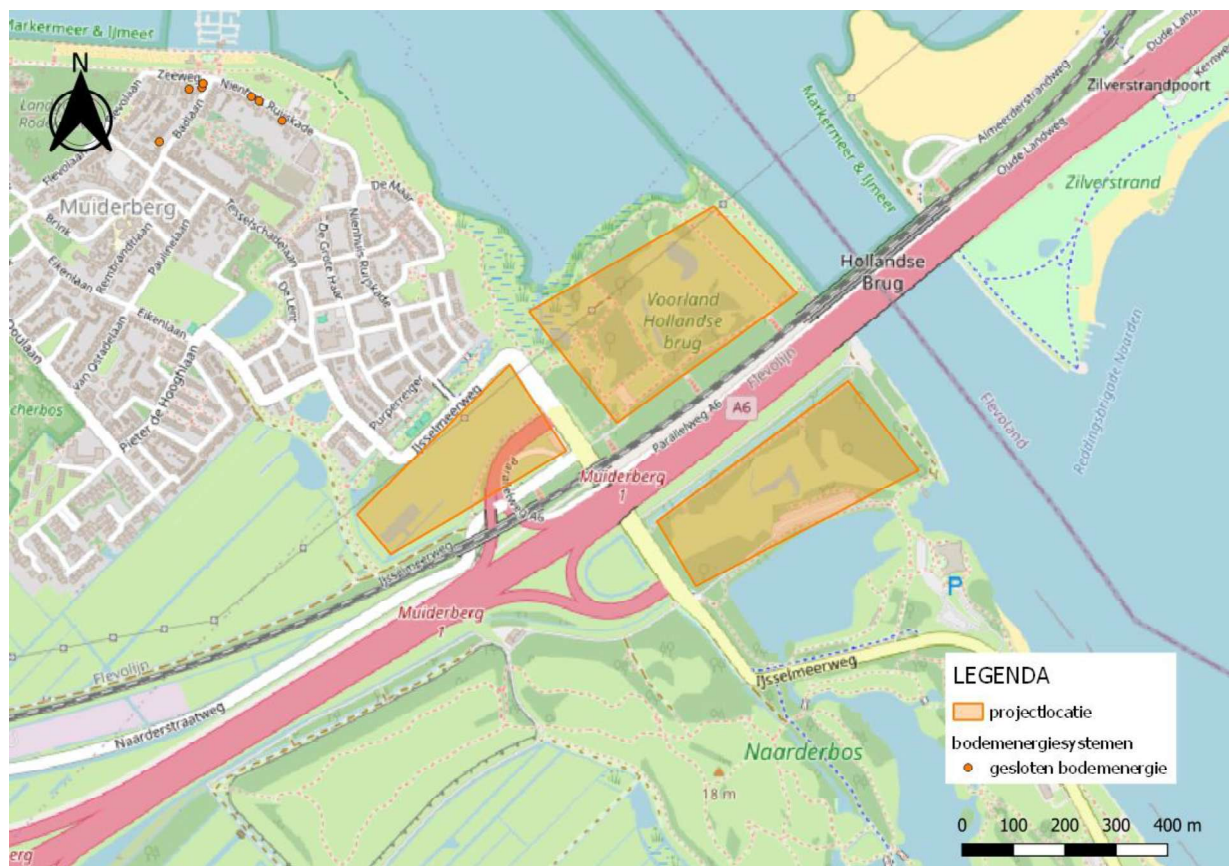
1 Redox

Bovenin het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket kan sulfaat- en ijzerhoudend grondwater voorkomen. Ijzersulfide kan bronverstopping veroorzaken. Ijzersulfideverstoppingen bouwen zich minder snel op dan de meer bekende redox-verstopping (ijzerhydroxide). Regio Amsterdam blijkt gevoelig voor ijzersulfideverstoppingen. In combinatie met organisch materiaal in de bodem en sulfaat en ijzer in het grondwater kan hieruit ijzersulfide ontstaan. Uit het onderzoek in opdracht van BodemenergieNL blijkt dat de overgang naar sulfaatrijk grondwater ligt tussen 60 à 70 m-mv en 100 à 120 m-mv.

Om verstopping met ijzersulfide te voorkomen, is het aan te raden in het bronontwerp uit te gaan van het plaatsen van filters vanaf circa 100 à 120 m-mv. Bij de het boren van de bronnen is het mogelijk om aanvullend onderzoek te doen naar de waterkwaliteit ter plaatse. De uiteindelijke filterstelling wordt door de booraannemer bepaald aan de hand de in het veld aangetroffen samenstelling van de bodemopbouw en eventueel aanvullend onderzoek met grondwatermonsters en analyse van de waterkwaliteit.

2 Grondwatergebruikers

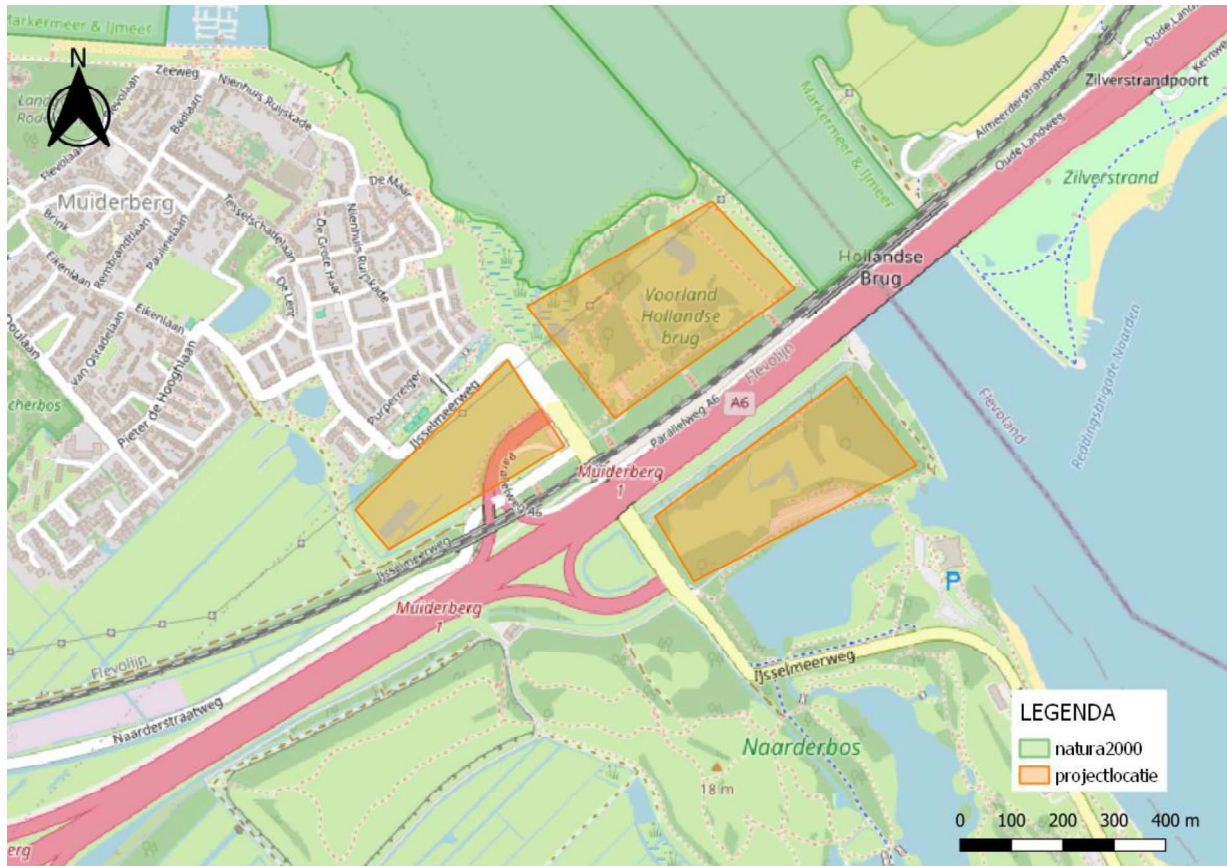
In de omgeving (< 1.500 m) zijn geen open bodemenergiesystemen aanwezig. Binnen 1.500 m zijn gesloten bodemenergiesystemen aanwezig (zie figuur2).



Figuur 2: Gesloten bodemenergiesystemen in de omgeving

3 Natuur

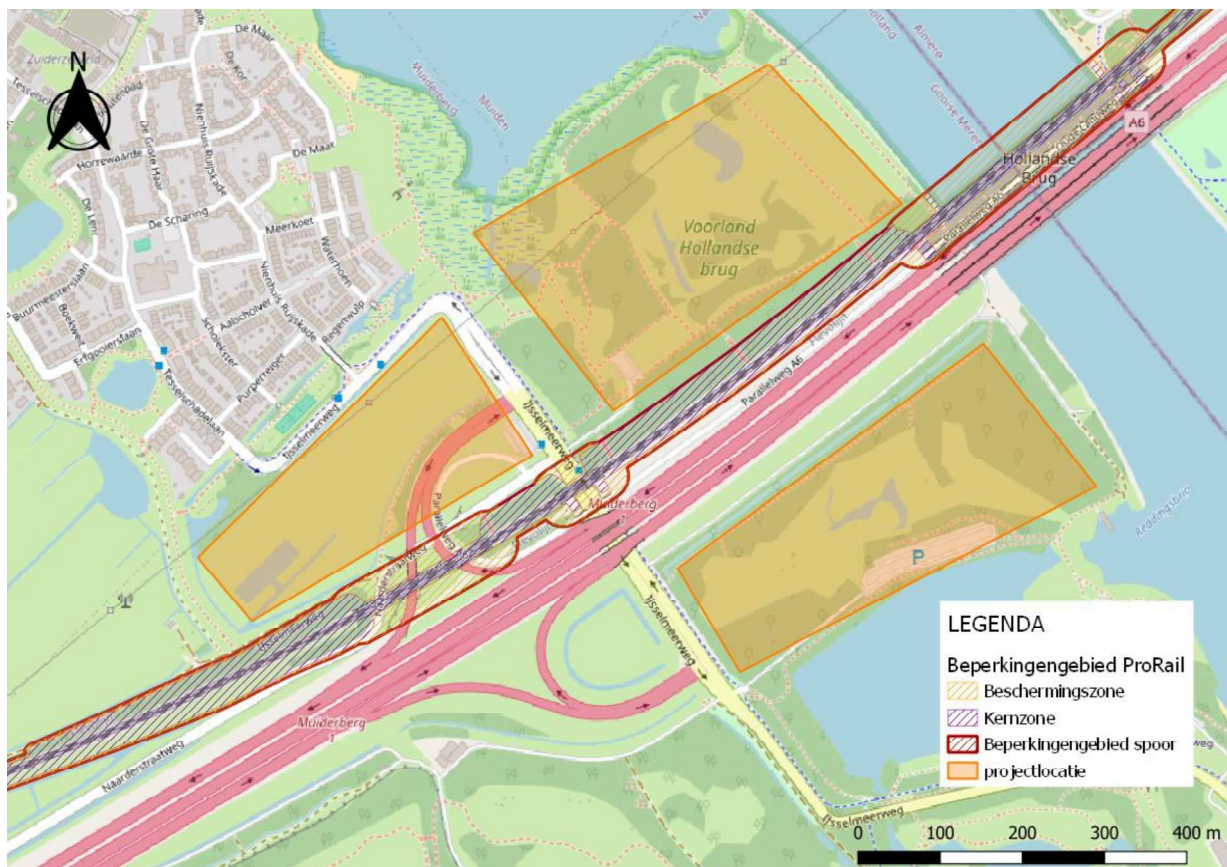
Het IJmeer is aangewezen als Natura2000-gebied (zie figuur 3). Verwacht wordt dat dit geen belemmering vormt voor bodemenergie op de locatie.



Figuur 3: Natura2000-gebied

4 Infrastructuur

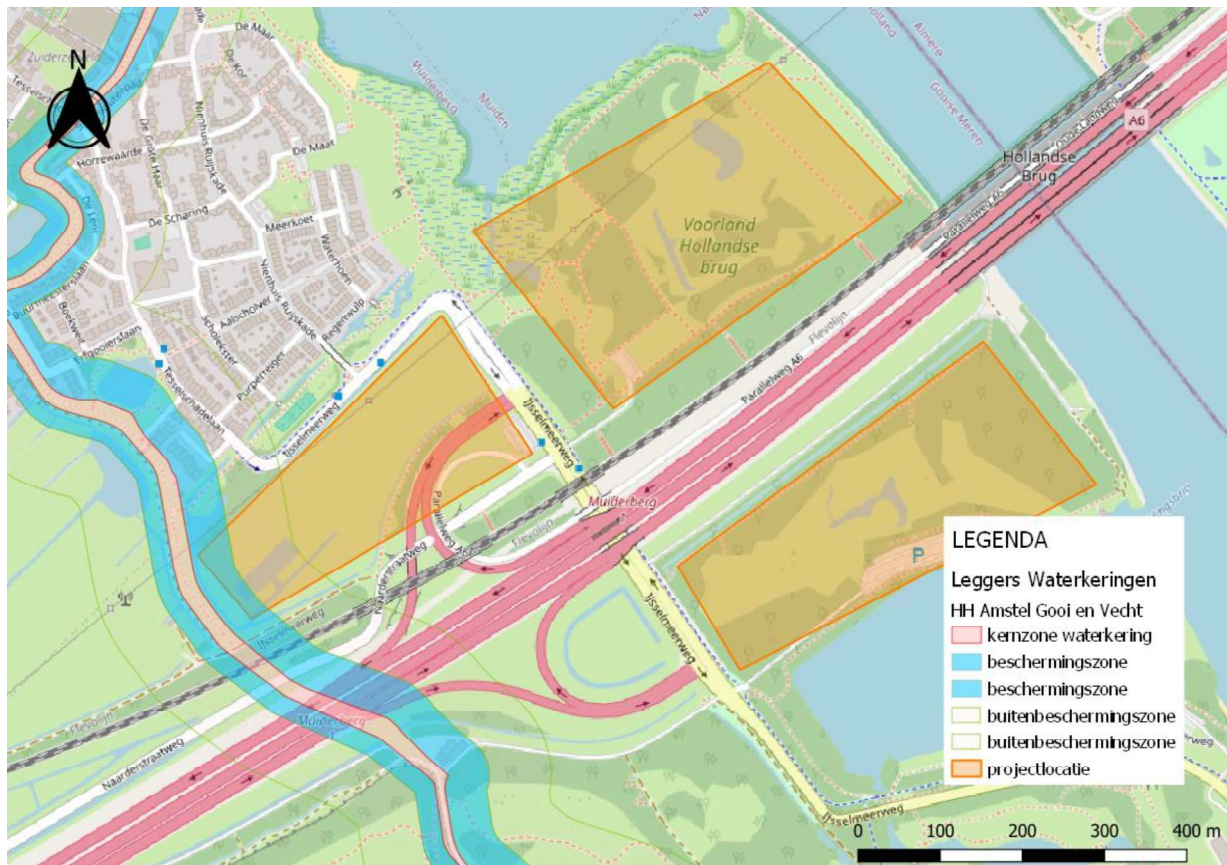
Langs de A6 loopt de spoorlijn van de Flevolijn. De projectlocaties liggen niet in het beperkingengebied van deze spoorlijn (zie figuur 4). De A6 ligt langs de locatie verhoogd. Daarnaast is een kunstwerk over het IJmeer/Gooise Meren aanwezig. Verwacht wordt dat deze infrastructuur geen belemmering oplevert voor bodemenergie op de locatie. In de effectenstudie bij de vergunningaanvraag moet de zetting ter plaatse van deze infrastructuur inzichtelijk worden gemaakt.



Figuur 4: Beperkingengebied ProRail

5 Waterkeringen

Ten westen van de projectlocatie bevindt zich een regionale waterkering (zie figuur 5). Voor het boren van bronnen in de beschermingszone is een vergunning nodig.



Figuur 5: Waterkeringen

4 Bron- en boorgatconfiguratie

4.1 Keuze watervoerende pakket

Op de locatie is het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket juridisch en technisch geschikt voor de toepassing van bodemenergie. In deze notitie wordt derhalve uitgegaan van bronnen met filters in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket.

De bodemopbouw is voornamelijk bepaald op het Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem (REGIS). Er zijn in Muiderberg geen boringen bekend die dieper geboord zijn dan 100 m-mv. Op basis van REGIS lijkt de bodemopbouw overeenkomsten te hebben met de bodem in Amsterdam en omstreken.

Diepere boringen die op grotere afstand liggen (> 5.000 m) onderschrijven deze veronderstelling, maar door de grote afstand waarop deze boringen zich bevinden is de bodemopbouw niet op basis van lokale informatie te bepalen. De inschatting op basis van regionale informatie brengt een bepaalde onzekerheid en risico met zich mee voor wat betreft de daadwerkelijke bodemopbouw en daarmee de capaciteit van de bronnen op locatie.

4.2 Keuze soort systeem

Het bodemenergiesysteem wordt gerealiseerd als doubletsysteem met een koude en een warme bron.

4.3 Dimensionering van het bronsysteem

Op basis van de regionale informatie is de verwachting dat de gevraagde capaciteit van 390 m³/uur met twee doubletten kan worden geleverd. De onzekerheid hierin zit in de benodigde filterlengte voor deze capaciteit.

De bron- en boorgatconfiguratie is weergegeven in tabel 7. Deze configuratie is ontworpen op basis van twee randvoorwaarden. Deze zijn enerzijds de energetische uitgangspunten die volgen uit de energievraag van het gebouw en het gekozen opwekkingsconcept (paragraaf 2) en anderzijds de bodem- en omgevingseigenschappen, vastgelegd in paragraaf 3.

Tabel 7: bron- en boorgatconfiguratie

pakketkeuze	2 ^e /3 ^e watervoerende pakket
aantal bronnen	4 (twee doubletten)
soort systeem	opslag (met warme en koude bron)
maximaal debiet	390 m ³ /uur
maximaal debiet per bron	195 m ³ /uur
gemiddelde waterverplaatsing	1.480.000 m ³ /seizoen
gemiddelde waterverplaatsing per bron	740.000 m ³ /seizoen
traject voor filterstelling	100 - 220 m-mv
minimale filterlengte	50 tot 60 m
minimale afstand tussen de bronnen	250 tot 260 m (op basis van 20 m tussen gelijksoortige bronnen)
maximale diepte boorgat	220 m
minimale boorgatdiameter	700 mm

4.4 Inpassing op de projectlocaties

De drie deelgebieden van de projectlocatie zijn allen groot genoeg om de twee doubletten in te kunnen passen.

Voor het deelgebied waarin de carpool parkeerplaats ligt, wordt geadviseerd de bronnen buiten de buiten beschermingszone te houden, zodat het aanvragen van een extra vergunning bij het waterschap voorkomen kan worden.